



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

Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas de membrana de poliuretano X mantas asfálticas para áreas de estacionamentos

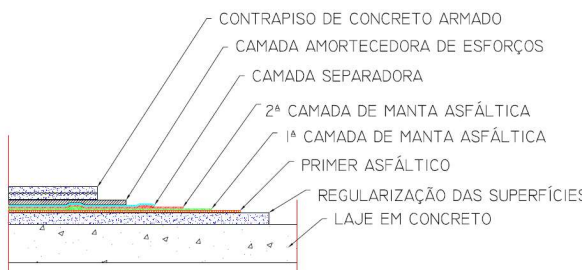
Alexandre Soncini
Detalhes Impermeabilizadora

Realização:




Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁLTICA




CONTRAPISO DE CONCRETO ARMADO
CAMADA AMORTECEDORA DE ESFORÇOS
CAMADA SEPARADORA
2ª CAMADA DE MANTA ASFÁLTICA
1ª CAMADA DE MANTA ASFÁLTICA
PRIMER ASFÁLTICO
REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES
LAJE EM CONCRETO

Fonte: Detalhes



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




Instituto de Impermeabilização

INTRODUÇÃO


Objetivo da pesquisa :

Verificar a viabilidade técnica e econômica de um sistema de impermeabilização com membrana à base de poliuretano, comparado com um sistema de impermeabilização de manta asfáltica aderida com maçarico, aplicado em áreas de tráfego de veículos.

Fonte: Detalhes



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



Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁLTICA

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:



Fonte: Detalhes

Regularização: Mínimo 20 mm com 1% caimento;



Fonte: Detalhes

Primer 0,400L/m² intervalo mínimo de 6 horas*



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




Instituto de Impermeabilização


INTRODUÇÃO

IMPOSIÇÕES AOS SISTEMAS PARA ÁREAS COM TRÁFEGO DE VEÍCULOS E ESTACIONAMENTOS

- ✓ flexível e com resistência à abrasão;
- ✓ suportar cargas cíclicas e dinâmicas
- ✓ variação térmica
- ✓ Resistência a exposição ao intemperismo.



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



Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁLTICA

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:



Fonte: Detalhes

Manta asfáltica tipo III B 3mm: aplicação da primeira camada sobre primer



Fonte: Detalhes

Manta asfáltica tipo III B 4mm: aplicação da segunda camada;



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



Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁTICA

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:



Fonte: Detalhes



Fonte: Detalhes

Camada Separadora:
filme de polietileno ou papel Kraft betumado

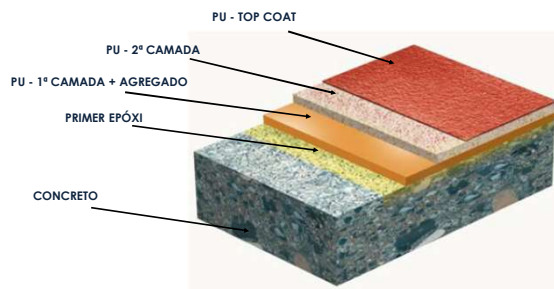
Camada Amortecedora:
argamassa de cimento e areia traço 1:8, com 10% de emulsão asfáltica água de amassamento



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



SISTEMA DE POLIURETANO



Fonte: SIKA



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



SISTEMA DE MANTA ASFÁTICA

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:



Fonte: Granato

Proteção mecânica armada:
Concreto armado e=70mm + tela de aço soldada tipo Q-92

- Espessura aprox. do sistema: 13 cm
- Expectativa de vida útil: 20 anos (com as devidas manutenções)



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



SISTEMA DE POLIURETANO

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

- Lixamento superficial:
Politriz abrasiva
- Limpeza das Superfícies:
Aspirador de pó
- Verificação de Umidade:
Teste plástico ou medidor eletrônico
- Tratamento das Fissuras:
Caso existam (Selante)



Fonte: SIKA



Fonte: SIKA



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



SISTEMA DE MANTA ASFÁTICA



Fonte: Weber



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



SISTEMA DE POLIURETANO

PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

- Aplicação de Primer Epóxi:
Consumo aprox.: 0,350 Kg / m²
- Primeira camada PU
Consumo aprox.: 1,00 kg / m²;



Fonte: SIKA



Fonte: SIKA




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



SISTEMA DE POLIURETANO


✓ **PROCEDIMENTO EXECUTIVO:**

- **Aspersão do agregado** após a formação de "gel"
- Consumo aprox.: 2,50 a 4,00 kg / m²



Fonte: Detalhes

- Após 12 horas **remoção do excesso de agregado**



Fonte: SIKA

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

IBI Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁLTICA

✓ **TEMPO DE EXECUÇÃO**

ETAPAS DE EXECUÇÃO MANTA ASFÁLTICA	TEMPO (DIAS)
Limpeza do Concreto	1
Regularização (execução e secagem)	8
Aplicação de Primer (execução e secagem)	2
Manta 3mm, tipo III, maçarico	5
Manta 4mm, tipo III, maçarico	5
Teste de estanqueidade (1 dia para fazer as barreiras e encher + 72 horas)	4
Camada separadora e camada anticompresão com emulsão asfáltica	6
Contrapiso em concreto armado com tela Q92,7 cm, acabamento polido.	10
TOTAL	41 DIAS

Referência - laje plana, sem interferências com área de 1000m², com 4 operadores para aplicação.


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

IBI Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE POLIURETANO

✓ **PROCEDIMENTO EXECUTIVO:**

- Aguardar secagem para aplicação de **pintura top coat**
- Consumo aprox. 0,40 kg / m²;



Fonte: Detalhes

- **Espessura aprox. do sistema:** 0,4 cm
- **Expectativa de vida útil:** 20 anos (com as devidas manutenções)

Fonte: Sika

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

IBI Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE POLIURETANO

✓ **TEMPO DE EXECUÇÃO**

ETAPAS DE EXECUÇÃO POLIURETANO	TEMPO (DIAS)
Lixamento do Concreto	7
Limpeza do Concreto	2
Primer Epóxi	4
Membrana Base + Aspersão de Agregado	4
Membrana Cobertura	4
Top Coat	4
Teste de Estanqueidade	4
TOTAL	29

Referência - laje plana, sem interferências com área de 1000m², com 4 operadores para aplicação.

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

IBI Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE POLIURETANO



Fonte: Weber

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

IBI Instituto de Impermeabilização

RESULTADOS

✓ **TEMPO DE EXECUÇÃO**



Etapa	Manta Asfáltica (Dias)	Poliuretano (Dias)
Limpeza	1	1
Lixamento	7	7
Regularização	8	8
Limpeza PU	2	2
Primer Epóxi	4	4
Manta 3mm	5	5
Membrana Base	5	5
Manta 4mm	5	5
Membrana Cobertura	4	4
Teste de Estanqueidade	4	4
Top Coat	4	4
Contrapiso	10	10
TOTAL	41	29

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

IBI Instituto de Impermeabilização

SISTEMA DE MANTA ASFÁLTICA

✓ CUSTO

ETAPAS DE EXECUÇÃO MANTA ASFÁLTICA	APLICADOR	SINAPI	CONSTRUTORA
Limpeza do Concreto	R\$ 9,42	R\$ 10,35	-
Regularização das Superfícies	R\$ 43,20	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Manta 3mm, tipo III, aderida com maçarico	R\$ 57,40	R\$ 66,04	R\$ 60,00
Manta 4mm, tipo III, aderida com maçarico	R\$ 59,20	R\$ 81,47	R\$ 70,00
Camada Separadora Filme plástico	R\$ 2,00	R\$ 5,83	R\$ 2,00
Camada Anticompressão com emulsão	R\$ 17,10	R\$ 15,00	R\$ 18,00
Contrapiso em concreto armado.	R\$ 58,80	R\$ 70,36	R\$ 35,00
TOTAL (m²)*	R\$ 247,12	R\$ 274,05	R\$ 210,00

*Custo com imposto – Data de pesquisa: fevereiro 2018



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atingiu-se o objetivo do estudo de viabilidade técnica e econômica entre um sistema de manta X PU para áreas com tráfego pôde-se observar que:

- ✓ O sistema de poliuretano apresenta baixa espessura, sendo uma vantagem em projetos com dificuldade de cotas;
- ✓ O sistema de poliuretano apresentou custo quase 20% inferior ao sistema de dupla manta, quando comparadas todas as etapas de serviços;
- ✓ O sistema de poliuretano apresenta tempo de execução quase 30% inferior ao sistema de dupla manta (já havia sido considerado como benefício pela construtora);

SISTEMA DE POLIURETANO

✓ CUSTO

ETAPAS DE EXECUÇÃO POLIURETANO	APLICADOR	SINAPI	CONSTRUTORA
Lixamento do Concreto	R\$ 24,76	R\$ 36,03	-
Preparação e Limpeza do Concreto	R\$ 9,42	R\$ 10,35	R\$ 25,00
Primer Epóxi	R\$ 21,50	R\$ 39,54	-
Primeira Camada + Aspersão de Agregado	R\$ 78,80	R\$ 61,39	-
Segunda Camada de Poliuretano	R\$ 38,00	R\$ 38,00	-
Top Coat	R\$ 18,80	R\$ 18,80	R\$ 185,00
TOTAL (m²)*	R\$ 191,28	R\$ 204,11	R\$ 210,00

*Custo com imposto – Data de pesquisa: fevereiro 2018



CONSIDERAÇÕES FINAIS

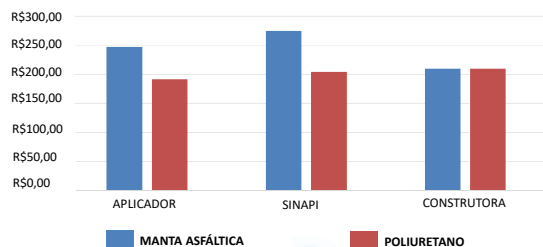
Na análise de viabilidade técnica e econômica de qualquer sistema de impermeabilização deve-se considerar todo o processo:

- ✓ **Etapa de projeto**
- ✓ **interferências com outras disciplinas;**
- ✓ **Custos;**
- ✓ **Praticidade;**
- ✓ **Expectativa de vida útil**
- ✓ **facilidade de manutenção;**

Somente em posse dessas informações é possível determinar o real custo x benefício de um sistema, evitando-se o tradicional erro de comparar apenas produtos.

RESULTADOS

✓ COMPARATIVO DE CUSTO



AGRADECIMENTOS



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

SONCINI, Alexandre
Engº Civil.
Detalhes Serviços Técnicos de
Impermeabilização
Arujá- SP
alexandre@detalhesimper.com.br

MENEZES, Maressa
Engª Civil; Pós-Graduada em Engenharia
de Materiais, Tecnologia da
Impermeabilização.
Impersolutions Projetos, Pesquisa e
Consultoria
Mogi das Cruzes - SP
maressa.menezes@impersolutions.com.br

Patrocínio:

Realização:

 Instituto de
Impermeabilização