

1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização



1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Eng^a. Maressa Menezes, Esp.

APRESENTAÇÃO

Formação Acadêmica:

- ✓ Graduada em Engenharia Civil pela Universidade de Mogi das Cruzes - 12/2006
- ✓ Pós-Graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade de Mogi das Cruzes - 03/2010
- ✓ Pós-Graduada em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas – MBA – 12/2015
- ✓ Pós-graduanda em Tecnologia da Impermeabilização pelo Instituto IDD/SP – 03/2017.
- ✓ Pós-graduanda em Especialização em BIM – Faculdade UNILEYA/Grupo AJ



Maressa Menezes, Engª



@menezesmah



Maressa Menezes



Maressa Menezes



APRESENTAÇÃO

Experiência Profissional:

- ✓ Experiência na área de impermeabilização e químicos para construção civil há mais de dez anos;
- ✓ Atuou em renomadas indústrias do segmento exercendo atividades ligadas à área técnica com elaboração de projetos e especificações técnicas, suporte e assistência técnica; apoio à Pesquisa & Desenvolvimento de produtos e novas tecnologias;
- ✓ Participação da comissão técnica CB-22 Instituto Brasileiro de Impermeabilização – Normas Técnicas ABNT;
- ✓ Contribuição de pesquisas, estudos e publicação de artigos acadêmicos junto ao IBI e CB-22
- ✓ Diretora e responsável técnica na Impersolutions, Projetos, Pesquisa e Consultoria Ltda



Maressa Menezes, Engª



@menezesmah



Maressa Menezes



Maressa Menezes



PROGRAMAÇÃO

1. Projeto de Impermeabilização
Definição, Importância
Consequências da falta do projeto de impermeabilização
2. Normas técnicas aplicáveis na elaboração do projeto de impermeabilização
ABNT NBR 9575
ABNT NBR 9574
NORMAS DE PRODUTOS
ABNT NBR 15575
3. Projeto – Escopo e Elaboração
Escopo do projeto de Impermeabilização
Premissas para início do projeto
Projetos e informações necessárias para elaboração do projeto de impermeabilização
Fases do Projeto de Impermeabilização
4. Projeto de Impermeabilização - BIM X 2D

1. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Definição

Importância do Projeto

Consequências da falta do projeto

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Importância do Projeto

- ✓ Dimensionamento correto dos sistemas de acordo com análise dos projetos e uso da área;
- ✓ Sistema projetado para atendimento de VUP (NBR 15575) – habitacionais
- ✓ Análise e compatibilização de interferências em fase de projeto para minimizar custos e problemas na fase de execução.



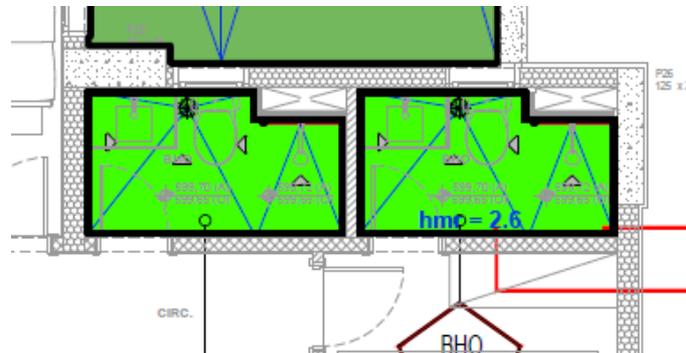
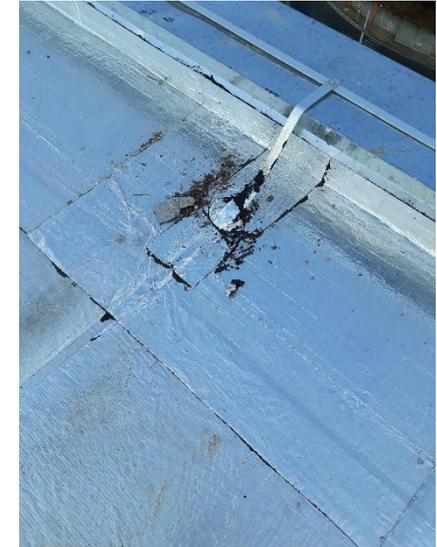
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Importância do Projeto

- ✓ Previsão de custo (correto) e orçamento da impermeabilização
- ✓ Estudo de viabilidade técnica e econômica de opções de sistemas de impermeabilização
- ✓ Maior durabilidade das estruturas
- ✓ Menor custo da impermeabilização

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



IMPERMEABILIZAÇÃO = 0,3cm
REGULARIZAÇÃO = 2,6cm
TOTAL = 2,9cm + PISO

Falta de Compatibilização e detalhamentos

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



Problemas de especificação inadequada dos sistemas e durabilidade

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

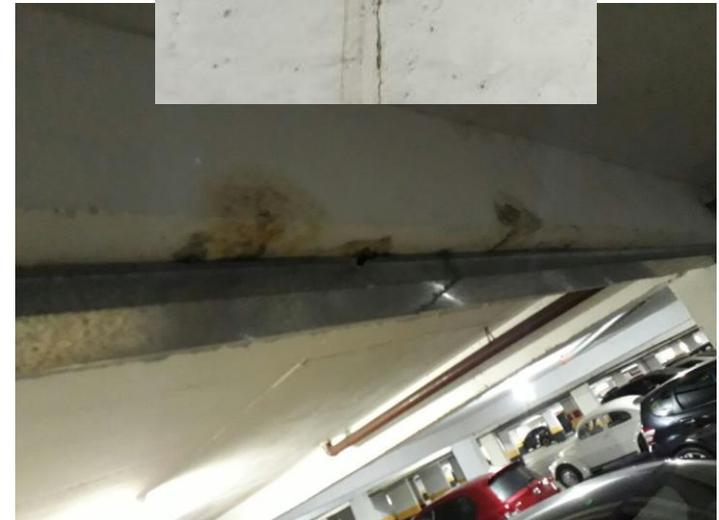
CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



Problemas de especificação inadequada dos sistemas e durabilidade

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

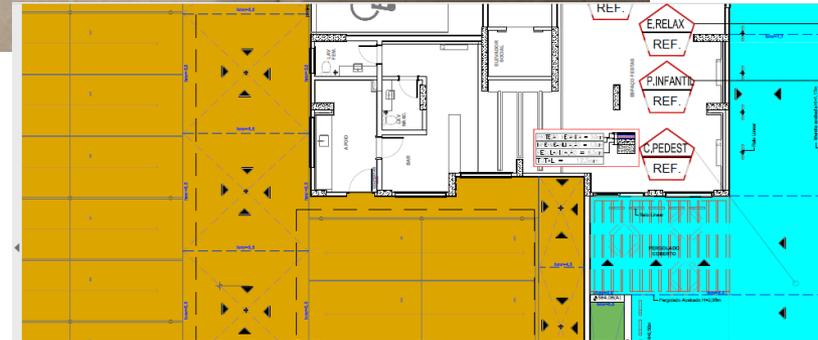
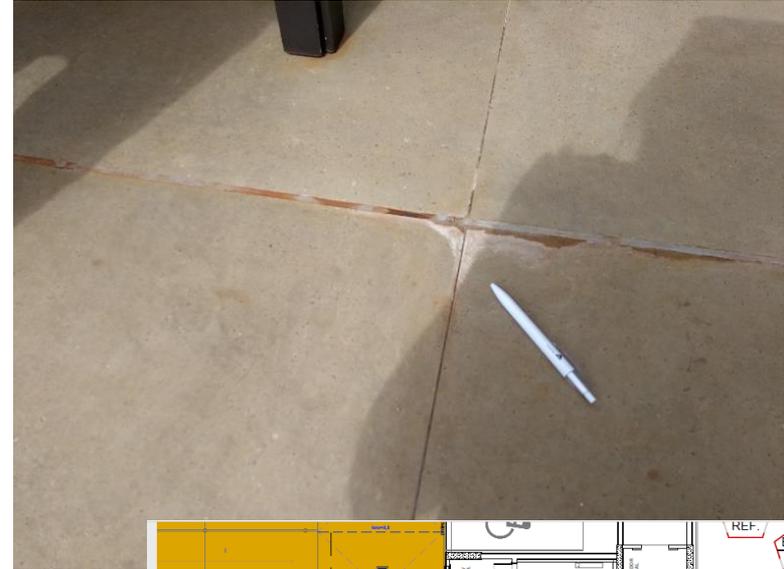
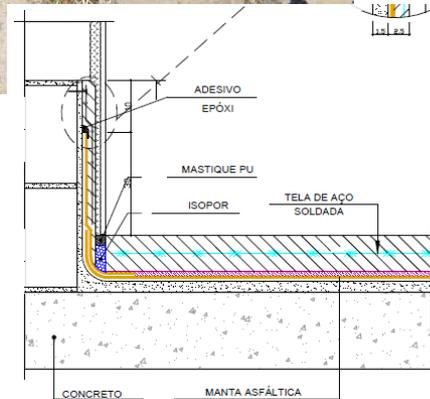
CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



Problemas de durabilidade e estética

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



Falta de detalhamento

Problemas de durabilidade e estética

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO



Perfuração de laje impermeabilizada para instalação de pergolado



Tubulações removidas em piscina já impermeabilizada

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO

Piscina – níveis e proteção mecânica em sistema flexível



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DO PROJETO

Piscina – níveis e proteção mecânica em sistema com manta asfáltica



2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS AO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

NORMAS TÉCNICAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Uma empresa ou profissional não deve realizar uma obra, qualquer ela seja, sem o mínimo de conhecimento das Normas Técnicas.

NORMAS TÉCNICAS

- ✓ **ABNT – NBR 9574: 2008 – Execução de impermeabilização (em revisão);**
- ✓ **ABNT – NBR 9575 : 2010 – Impermeabilização – seleção e projeto (em revisão)**
- ✓ **ABNT – NBR 15575:2013 – Edificações habitacionais – Desempenho (em revisão)**

Produtos :

- ✓ **ABNT - NBR 9952 :2014 - Manta asfáltica para impermeabilização**
- ✓ **ABNT - NBR 11905:2015 - Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização**
- ✓ **ABNT - NBR 13321:2008 - Membrana acrílica para impermeabilização.**

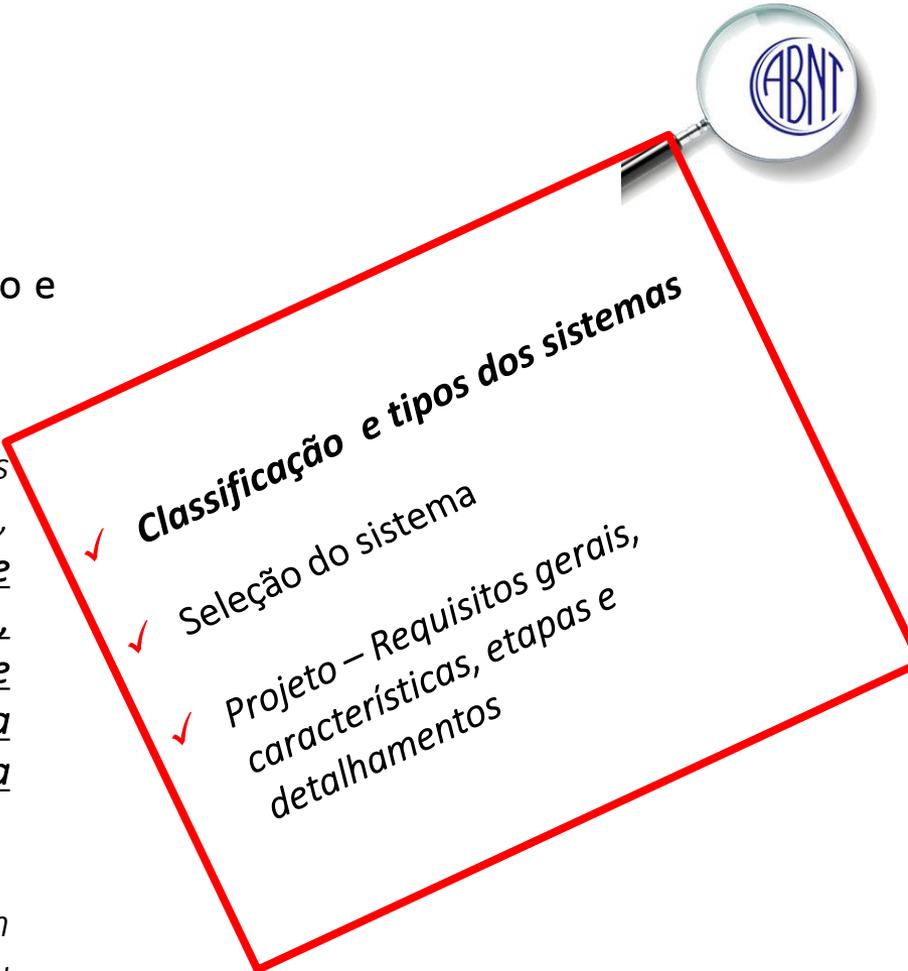


NORMAS TÉCNICAS

Normas Técnicas

ABNT – NBR 9575 : 2010 – Impermeabilização – seleção e projeto (em revisão)

- ✓ *Esta norma estabelece as exigências e recomendações relativas à seleção e projeto de impermeabilização, para que sejam atendidos os requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluídos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade dos elementos construtivos que a requeiram.*
- ✓ *Esta norma se aplica às edificações e construções em geral, em execução ou sujeitas à acréscimo ou reconstrução, ou ainda àquelas submetidas à reforma*



✓ **Classificação e tipos dos sistemas**

✓ Seleção do sistema

✓ Projeto – Requisitos gerais, características, etapas e detalhamentos



NORMAS TÉCNICAS

✓ Projeto de revisão NBR 9575

- ✓ Dados para elaboração do projeto
- ✓ Projeto deve iniciar com os demais (em EP)
- ✓ Documentos e conteúdos que devem ser gerados em cada fase
- ✓ **Requisitos gerais:**

A impermeabilização deve ser projetada de modo a:

- a) evitar a passagem de substância, em estado gasoso ou líquido, nas construções, pelas áreas que requeiram estanqueidade, desde que observadas normas específicas de desempenho;
- b) atender a VUP - Vida Útil de Projeto para o desempenho do sistema construtivo, levando-se em consideração a VUR - Vida Útil de Referência do sistema de impermeabilização a ser adotado e os fatores influentes para sua majoração ou minoração;
- c) contribuir conjuntamente com outros sistemas para atender as condições exigíveis de salubridade e habitabilidade.

REVISÃO:

NBR 9575 + NBR 9574 = NBR
9575 (5 PARTES)

1. Terminologia
2. Seleção e Projeto
3. Execução
4. Fiscalização
5. Manutenção

FONTE: CB-22, JAN/22

NORMAS TÉCNICAS

✓ Projeto de revisão NBR 9575

✓ Classificação quanto ao desempenho (Item 10.2)

10.2. Classificação quanto ao desempenho

A classificação da camada impermeável deve ser feita de acordo com o tipo de atuação da água que estará sujeita, podendo ser:

i1 - percolação de água

i2 - água com pressão positiva

i3 - água com pressão negativa

i4 - umidade do solo

i5 - água ou fluido de condensação

Tabela I1: Parâmetros qualitativos de desempenho, conforme a área, quanto à :

- ✓ Movimentação (inicial);
- ✓ Movimentação (após envelhecimento)
- ✓ Aderência
- ✓ Manutenção de propriedades físicas e químicas

FONTE: CB-22, JAN/22

NORMAS TÉCNICAS

✓ Classificação quanto ao desempenho (Item 10.2)

✓ Projeto de revisão NBR 9575

i1		DESEMPENHO QUANTO A MOVIMENTAÇÃO			
		Inicial			
		Flexibilidade	Alongamento	Aptidão para dissimular fissuras*	Resistência à tração na ruptura
Lajes	Impermeabilização protegida	S	S	S	S
	Impermeabilização sujeitas a trânsito de pedestres	S	S	S	S
	Impermeabilização sem trânsito de pedestres	S	S	S	S
	Impermeabilização sujeita a trânsito de veículos, incluso rampas de garagem	S	S	S	S
	Inclinadas e abobadadas	S	S	S	S

Legenda:

S = obrigatório para sistemas flexíveis

Y = para certos tipos de estrutura ou utilizações pretendidas

C = parâmetro complementar

FONTE: CB-22, JAN/22

NORMAS TÉCNICAS

✓ **Compatibilização** de projetos (Item 12)

12. Compatibilização de projetos

Devem ser compatibilizados e desenvolvidos em conjunto com o projeto de impermeabilização os projetos de arquitetura (projeto básico e executivo), estrutural, hidráulico-sanitário, águas pluviais, gás, elétrico, revestimento, paisagismo e outros, de modo a serem previstas as correspondentes especificações em termos de tipologia, dimensões, cargas, ensaios e detalhes construtivos.

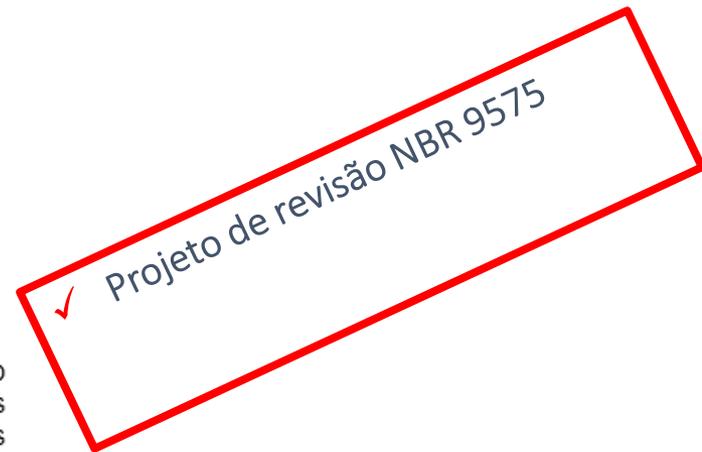
12.1. Interfaces com o projeto arquitetura

As principais interfaces para elaboração do projeto de impermeabilização que necessitam de registros com indicações e detalhamentos são as seguintes:

12.1.1 Áreas e estruturas

- Edificações dos lotes do entorno;
- Áreas enterradas e cotas de nível do terreno;
- Usos dos ambientes construídos;
- Cotas de nível de cada ambiente;
- Considerar impermeabilização e drenagem nas áreas com aberturas e possibilidade de penetração de água de chuva em ambientes cobertos;
- Entre áreas externas e internas, considerar desnível que possa acomodar todas as camadas do sistema de impermeabilização;
- Prever desnível de pisos acabados entre áreas molhadas/molháveis e secas ou elementos de bloqueio de passagem da água entre estas áreas;

FONTE: CB-22, JAN/22



✓ ARQ

✓ FUN

✓ EST

✓ HID

✓ DRENAGEM

✓ PAISAGISMO e outros

NORMAS TÉCNICAS



ABNT – NBR 9574: 2008 – Execução de impermeabilização (em revisão);

✓ Esta norma estabelece as exigências e recomendações relativas à execução de impermeabilização para que sejam atendidas as condições mínimas de proteção da construção contra passagem de fluídos, bem como a salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade das partes construtivas que a requeiram, atendendo a ABNT NBR 9575.

✓ Esta norma se aplica às edificações e construções em geral, em execução ou sujeitas à acréscimo ou reconstrução, ou ainda àquelas submetidas à reforma

✓ Procedimento executivo dos sistemas de imper;
✓ Preparo de superfície, caimentos e condições específicas

REVISÃO:

NBR 9575 + NBR 9574= NBR 9575 (5 PARTES)

1. Terminologia
2. Seleção e Projeto
3. **Execução**
4. Fiscalização
5. Manutenção

NORMAS TÉCNICAS

ABNT – NBR 9574: 2008 – Execução de impermeabilização (em revisão);

4.1 – Projeto Executivo

A construtora ou o contratante deve fornecer à empresa aplicadora ou equipe de aplicação o projeto executivo de impermeabilização devidamente compatibilizado com os demais projetos.

Consultar o projetista de impermeabilização quando surgirem dúvidas e divergências quanto ao projeto.

4.2 – Condições para início da aplicação

São condições gerais relativas à entrega da área pela construtora ou contratante para início dos serviços de aplicação:

- ✓ Critérios de execução (Item 5)
- Critérios e procedimentos das camadas que compõem o sistema
- ✓ Teste de Carga (Item 6)
- ✓ Testes de estanqueidade (Item 7)



Condições para início da execução com relação à:

- ✓ Isolamento da área
- ✓ Instalações
- ✓ Estruturas hidráulicas
- ✓ Preparo de substratos

FONTE: CB-22, JAN/22

NORMAS TÉCNICAS

Normas Técnicas

Produtos :

- ✓ **ABNT - NBR 9952 : 2014 : Manta asfáltica para impermeabilização**
- ✓ **ABNT - NBR 11905 : 2015 : Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização**
- ✓ **ABNT - NBR 13321 : 2008 : Membrana acrílica para impermeabilização.**



Parâmetros importantes:

- ✓ **Resistência à pressão (positiva ou negativa)**
- ✓ **Alongamento**
- ✓ **Envelhecimento**
- ✓ **Resistência de aderência (sistemas aderidos)**
- ✓ **Resistência à tração**

NORMAS TÉCNICAS

A ABNT NBR 15575 – vigência em 19/07/2013 e contém 6 partes:

Parte 1 – Requisitos gerais;

Parte 2 – Requisitos para os sistemas estruturais;

Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos;

Parte 4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;

Parte 5 – Requisitos para os sistemas de coberturas;

Parte 6 – Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

FOCO:

Desempenho - Exigências dos usuários para **edifícios habitacionais e seus sistemas** quanto ao comportamento em uso.



3. PROJETO – ESCOPO, INFORMAÇÕES BÁSICAS E PREMISAS PARA ELABORAÇÃO

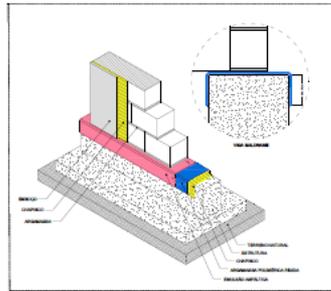
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Escopo do Projeto

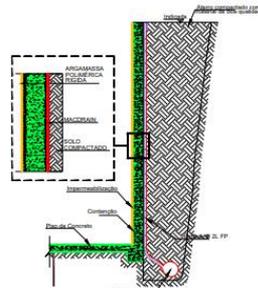


PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

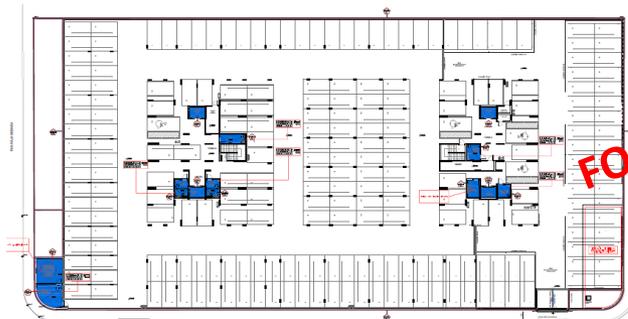
ESCOPO



FUNDAÇÕES



CONTENÇÕES



SUBSOLOS

- ✓ Dimensionamento de **TODOS** os sistemas de impermeabilização



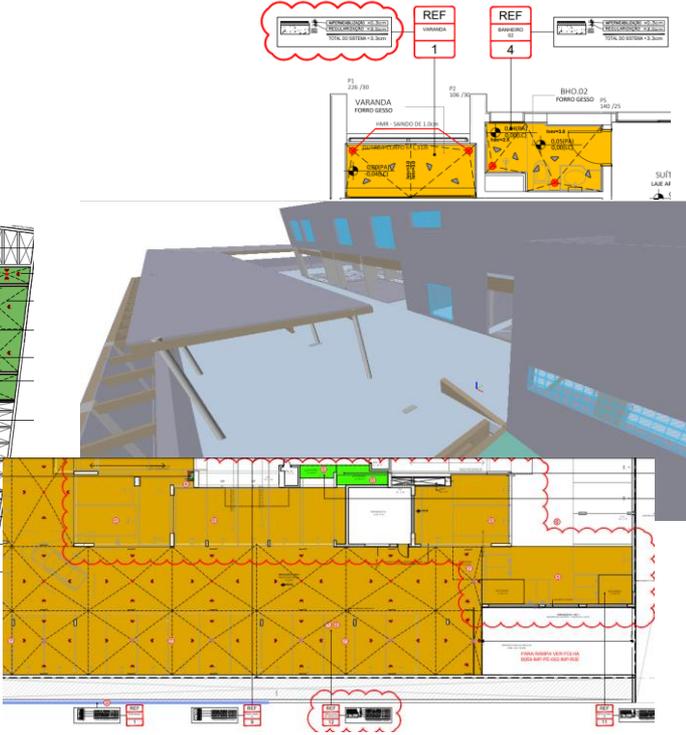
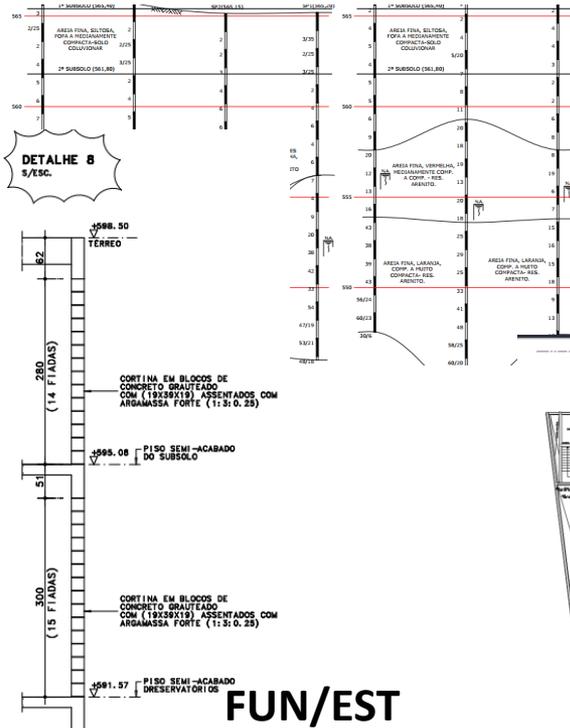
COBERTURAS

FOCO: DURABILIDADE

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ **Análise e compatibilização com demais projetos de interface com sistemas de impermeabilização.**



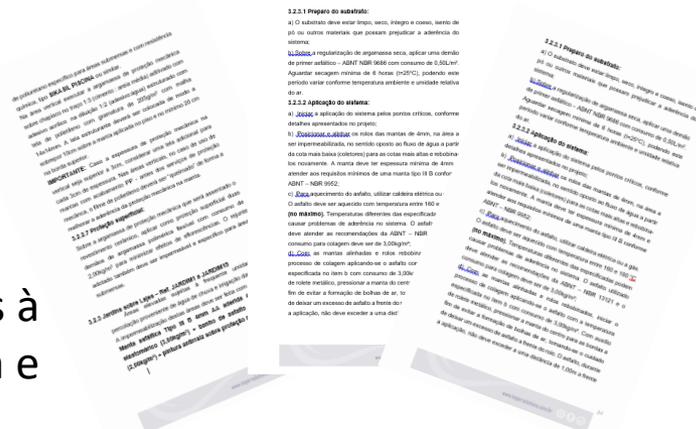
HID

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

✓ **Memorial descritivo detalhado com procedimentos executivos de preparo de superfície, especificação dos sistemas e aplicação dos produtos**

✓ **Referências relacionadas à parte gráfica e planilha.**



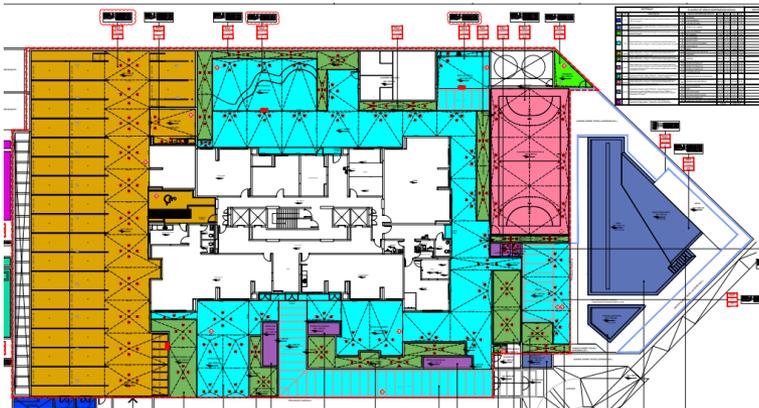
Sumário

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
1.1 Documentos avaliados para elaboração do projeto:....	7
1.2 Normas e referências.....	8
1.3 Atendimento à ABNT – NBR 15575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho.....	9
1.4 Sistema construtivo de estrutura de concreto armado x desempenho dos sistemas de impermeabilização	9
2. PREPARO DA BASE.....	13
2.1 Regularização.....	13
2.1.1 Preparo da argamassa.....	14
2.1.2 Execução da regularização	14
3. IMPERMEABILIZAÇÃO - PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	16
3.1 1ª SUBSOLO – Folha 001	17
3.1.1 Poços elevados social e Poços elevadores serviço – REFS. 1 e 2	17
3.1.2 Cocho, Caixa perdido e DML – REFS. 3 / 4 / 9	19
3.1.3 Mureta de jardim – REF. 5	20
3.1.4 Caixa de retardo, Poço de aproveitamento, Poço de recalque de água pluvial e Poço de recalque de esgoto – REFS. 6 / 7 / 8 / 10	21
3.1.5 Contenção Perimetral – REF. 11	23
3.2. 1ª SUBSOLO – Folha 002	25

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ Plantas gráficas de fácil leitura com definição dos sistemas por área



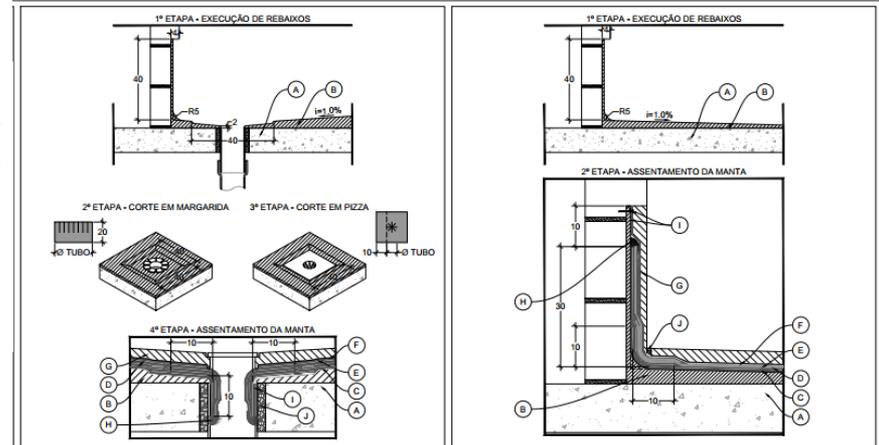
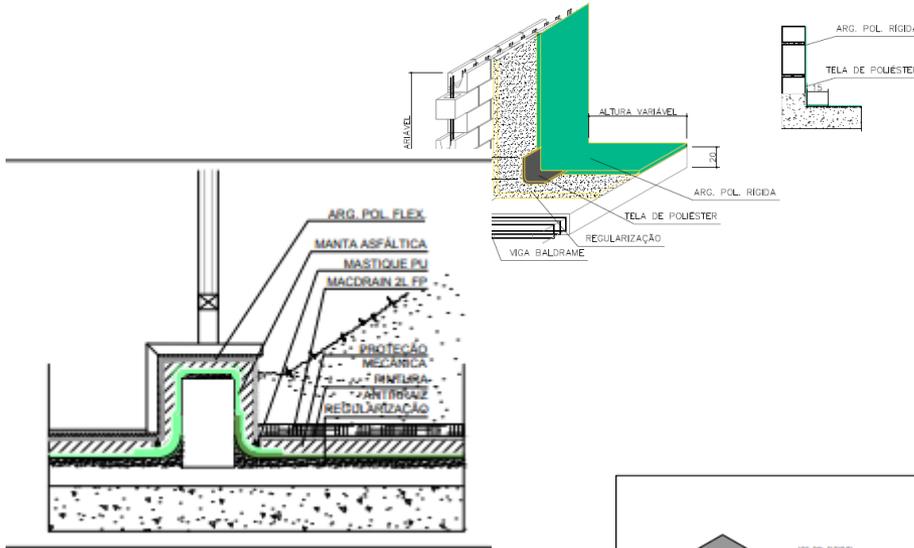
- ✓ Referências relacionadas à parte planilha e memorial descritivo.

COR	COD	SISTEMAS DESCRIÇÃO	REF.	QUADRO DE ÁREAS IMPERMEABILIZADAS				
				Á.H. (m²)	Á.V. (m²)	Á.I. (m²)	H.V. (m)	
				GERADOR	18.31	4.82	23.13	0.30
			2	LIXO ORGÂNICO	9.56	36.39	45.96	3.50
			3	LIXO RECICLÁVEL	9.38	36.04	45.42	3.50
			4	MURETA DE JARDIM	0.00	84.51	84.51	0.60
			5	CASA DE BOMBAS	12.53	4.85	17.38	0.30
			6	WC QUARITA	2.09	1.60	3.69	0.30
			7	PLAYGROUND	81.99	4.07	86.06	0.15
			8	ESPAÇO GRILL	53.17	6.73	69.90	0.30
			9	APOIO FESTAS GOURMET	527.50	54.89	582.39	0.150.30
			10	LAJE N.665.39	135.77	5.70	141.47	0.15
			11	DECK	71.19	3.61	74.80	0.15
			12	CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS	792.86	46.02	838.88	0.150.30
			13	CARWASH	26.82	5.25	32.07	0.30
			14	JARDINS	256.91	91.24	348.15	0.150.75
			15	ESPELHO D'ÁGUA 01	10.68	7.41	18.09	0.49
			16	ESPELHO D'ÁGUA 02	6.65	5.63	12.28	0.49
			17	ESPELHO D'ÁGUA 03	8.93	7.56	16.49	0.49
			18	LAVAPÉS/ DUCHA	7.25	2.53	9.78	0.30
			19	RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO	-	-	-	-
			20	QUADRA POLIESPORTIVA	192.29	17.11	209.40	0.30
			21	PISCINA INFANTIL	22.48	9.59	32.06	0.47
			22	RAIA	149.76	71.21	220.97	0.83/1.20
			23	DECK MOLHADO	58.19	7.84	66.03	0.37
			24	ESCALADA ACESSO À RAIA	4.14	1.95	6.09	0.00
			25	ESPELHO D'ÁGUA 04	7.08	6.25	13.31	0.55
			26	TAMPA INT. RESERV. DE CONTENÇÃO	28.50	0.00	28.50	0.00
				TOTAL			3026.79m²	

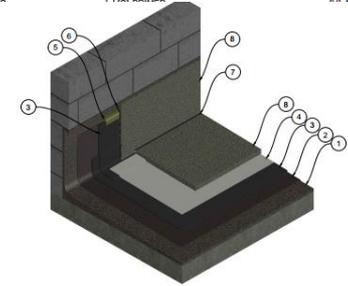
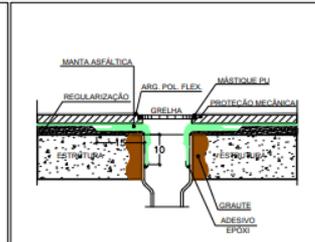
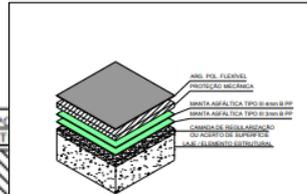
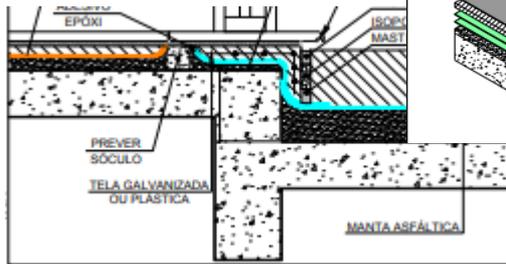
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

✓ Detalhes executivos



- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① ESTRUTURA ② REGULARIZAÇÃO ③ PRIMER ④ ASFALTO A QUENTE ⑤ MANTA ASFÁLTICA | <ul style="list-style-type: none"> ⑥ CAMADA SEPARADORA ⑦ PROTEÇÃO MECÂNICA ⑧ SOLDA COM ASFALTO ⑨ TUBO DE PVC ⑩ GRAUTE | <ul style="list-style-type: none"> ① ESTRUTURA ② REGULARIZAÇÃO ③ CAMADA SEPARADORA ④ PROTEÇÃO MECÂNICA ⑤ LÁSTICA OU GALV. / PINO DE FIXAÇÃO ⑥ TUBO DE PROFUNDIDADE / SELANTE |
|---|--|--|



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① REGULARIZAÇÃO ② PRIMER ③ MANTA ASFÁLTICA ④ CAMADA SEPARADORA | <ul style="list-style-type: none"> ⑤ ADESIVO EPOXI ⑥ TELA PLÁSTICA ⑦ DELIMITADOR DE PROFUND. E SELANTE ⑧ PROTEÇÃO MECÂNICA |
|---|--|

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ Planilha quantitativa materiais e serviços

PLANILHA DE CÁLCULO QUANTITATIVO E ORÇAMENTO POR AMBIENTE DO PAVIMENTO											
imper SOLUTIONS		Cliente: <input type="text"/> Obra: <input type="text"/> Elaborada por: Airã Analisada por: Eng ^o Maressa Menezes; Eng ^o Ricardo Faria Emissão: 03/03/2020 Revisão: R01									
3.1 2ª SUBSOLO - Folha 001											
3.1.1 Poço de elevadores - REF. 1											
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 4,00kg/m ² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - código do sistema C4.											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m ²) h=2,30m do local	Área Total (m ²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m ²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3	4,30	19,07	23,37	8	1	1	186,96	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%									
Sistema impermeabilização	Argamassa polimérica rígida	4,00kg/m ²	4,30	19,07	23,37				186,96	R\$ -	R\$ -
	Tela de poliéster	1,15m ² /m ²	3,54	3,54	19,07				152,56	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica	Cimento e Areia	Traço 1:3	4,30	19,07	23,37				186,96	R\$ -	R\$ -
	Adesivo acrílico	Prop. 2:1									
3.1.2 Piso impermeabilizado 01 - REF. 2											
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 4,00kg/m ² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - código do sistema C4.											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m ²) h=10cm do local	Área Total (m ²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m ²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3	174,31	24,30	199,61	1	1	1	199,61	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%									
Sistema impermeabilização	Argamassa polimérica rígida	4,00kg/m ²	174,31	24,30	199,61				199,61	R\$ -	R\$ -
	Tela de poliéster	1,15m ² /m ²	12,45	12,45	24,30				24,30	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica	Cimento e Areia	Traço 1:3	174,31	24,30	199,61				199,61	R\$ -	R\$ -
	Adesivo acrílico	Prop. 2:1									
3.1.2 Piso impermeabilizado 02 - REF. 3											
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 4,00kg/m ² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - código do sistema C4.											

✓ Referências relacionadas à parte gráfica e memorial descritivo.

2ºSS | 1ºSS | IMPLANTAÇÃO | 1ºPAV - A | 2º ao 15ºPAV - A | 16ºPAV - A | BARRILETE - A | ... (+) |

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

✓ Normas de referência aplicadas na elaboração do projeto:

✓ NBR 9575

✓ NBR 9574

✓ NBR 15575 (habitacionais)

✓ Normas e características técnicas de produtos especificados

1.2 Normas e referências

ABNT – NBR 9574 Execução e
ABNT – NBR 9575 Impermeabilização
ABNT – NBR 15575 Edificação
INSTITUTO BRASILEIRO DE
para elaboração do manual de
impermeabilização, 2018.

1.3 Atendimento à ABNT – NBR Desempenho; 2013.

Com base nas informações em
questionário em
Questionário HV0508 Impermeabilização
sistemas de impermeabilização
desempenho mínimo da ABNT
que a Vida Útil de Projeto se
necessário ainda o uso de produtos
a correta aplicação dos sistemas
preparo adequado de todas as

5.2. MANTAS ASFÁLTICAS

Manta asfáltica pré-fabricada estruturada com não-tecido de poliéster.
Os materiais utilizados devem atender aos requisitos da ABNT – NBR 9952:2014

Tabela 3: Características técnicas Mantas Asfálticas

Ítem	Unidade	Tipo				
		I	II	III	IV	
1. Espessura (mínimo)	Mm	3	3	3	4	
2. Resistência à tração e alongamento (longitudinal e transversal)	Tração (mínimo)	N	80	100	400	500
	Alongamento (mínimo)	%	2	2	30	35
3. Absorção d'água – Variação em massa (máximo)	%	1,5	1,5	1,5	1,5	
4. Flexibilidade a baixa temperatura **	Classe	A	-10	-10	-10	-10
		B	-5	-5	-5	-5
		C	0	0	0	0
5. Resistência ao impacto ** a 0 °C (mínimo)	J	2,45	2,45	4,50	4,50	
6. Escorrimento (mínimo)	°C	95	95	95	95	
7. Estabilidade dimensional (máximo)	%	1	1	1	1	
8. Envelhecimento acelerado	Mantas asfálticas expostas *	Os corpos de prova, após ensaio, não podem apresentar bolhas, escorimento, gretamento, separação dos constituintes, deslocamento ou delaminação.				
	Mantas asfálticas protegidas ou autoprotetidas *					
9. Flexibilidade após envelhecimento acelerado *	Classe	A	0	0	0	0
		B	5	5	5	5
		C	10	10	10	10
10. Estanqueidade (mínimo)	Mca	5	10	15	20	
11. Resistência ao rasgo (mínimo)	N	90	100	120	140	

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ **VUP: Vida útil de Projeto**
- ✓ NBR 15575 (Nível de desempenho - habitacional)
- ✓ Vida Útil de Referência dos sistemas (fabricantes/IBI)
- ✓ Fatores que influenciam na VUR de produtos

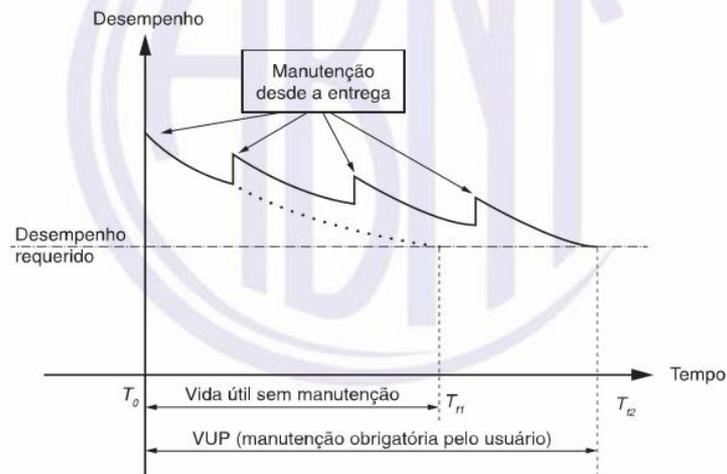


NÍVEIS DE DESEMPENHO:	
Mínimo	M
Intermediário	I
Superior	S

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ **Informações de manutenção** dos sistemas de impermeabilização para atendimento da VUP e consequentemente VU:



C.1 – Desempenho ao longo do tempo



- ✓ **VU x MANUTENÇÃO**

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ESCOPO

- ✓ Emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)
- ✓ Lista de fornecedores de materiais para composição dos sistemas de impermeabilização



6. FORNECEDORES DE MATERIAIS			
Especificação	LISTA DE FORNECEDORES		Nome comercial
	Fornecedor	Norma	
Argamassa polimérica rígida		NBR 11905	SIKATOP 100
			VIAPLUS 1000
			DENVERTEC 100
			TECPLUS TOP
Argamassa polimérica flexível		NBR 15885	SIKATOP FLEXIFLEX FIBRAS
			VIAPLUS 6000/7000
			DENVERTEC 540ELASTIC
			TECPLUS FLEX
Asfalto		NBR 9910 / 13321	SIKA CIMENTO ASFALTICO ELASTOMERICO
			VITALASTIC/NBR ASFALTO ELASTOMERICO
			DENVERPOLIASFALTO ELASTOMERICO
Camada separadora			SIKA CAMADA SEPARADORA
			VIAPOL CAMADA SEPARADORA

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

- ✓ Relatório de sondagem;
- ✓ Projeto de Fundações e Contenções
- ✓ Projeto de Estrutura
- ✓ Projeto de Arquitetura
- ✓ Projeto de instalações hidráulicas e elétricas
- ✓ Projeto de paisagismo

NO MÍNIMO

Outros projetos que possam ter interface direta com a impermeabilização – Fachada, Vedação, Ar condicionado, etc

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

Premissas

Informações do tipo de obra

- ✓ Construção nova ou reforma;
- ✓ Obra residencial, comercial, industrial ou de infra;
- ✓ Classe/Padrão (Baixo, médio ou alto)

Informações do tipo de estrutura

- ✓ Estrutura convencional;
- ✓ Alvenaria estrutural;
- ✓ Misto;
- ✓ Estruturas pré-fabricadas, alveolares/protendidas.



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

Premissas

Cultura técnica do cliente:

- ✓ Tipo de sistemas que está adaptado
- ✓ Mão-de-obra disponível.

Limitações

- ✓ Disponibilidade de cota
- ✓ Tipo de sistemas
- ✓ Manutenção
- ✓ Acabamento



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

Premissas

- ✓ **Informações das áreas (uso, operação e solicitações – imposta pela água e outras solicitações envolvidas)**



Cargas



Higiene e
Assepsia



Odor



Contato com alimento



Resistência à
abrasão



Impacto



Limpeza e
manutenção



Resistência
química



Impermeável
a líquido



Cor e
estética



Temperatura
de trabalho



Cura



Resistência à
UV



Anti-
derrapante



Flexibilidade



Voláteis

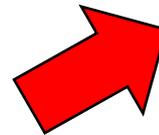
✓ **Umidade por capilaridade,
percolação, pressão
(positiva e/ou negativa) ou
condensação**

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

Fases de desenvolvimento, conforme ABNT NBR 9575 (2010):

- ✓ 1. Estudo preliminar
- ✓ 2. Projeto básico
- ✓ 3. Projeto executivo



- ✓ **PODE VARIAR EM FUNÇÃO DO CLIENTE E TIPO DE OBRA**

***** IDEAL TER AS 3 ETAPAS SIMULTANEAMENTE AOS DEMAIS PROJETOS!!
MAS.....**

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

1. Estudo Preliminar (ou AP)

- ✓ **Questionário** cliente/NBR 15575;
- ✓ **Estudo das áreas a serem impermeabilizadas** – proposta inicial dos sistemas de impermeabilização;
- ✓ **Indicação** das possíveis interferências como necessidade de rebaixos, viradas e arremates, sobrecargas, etc.

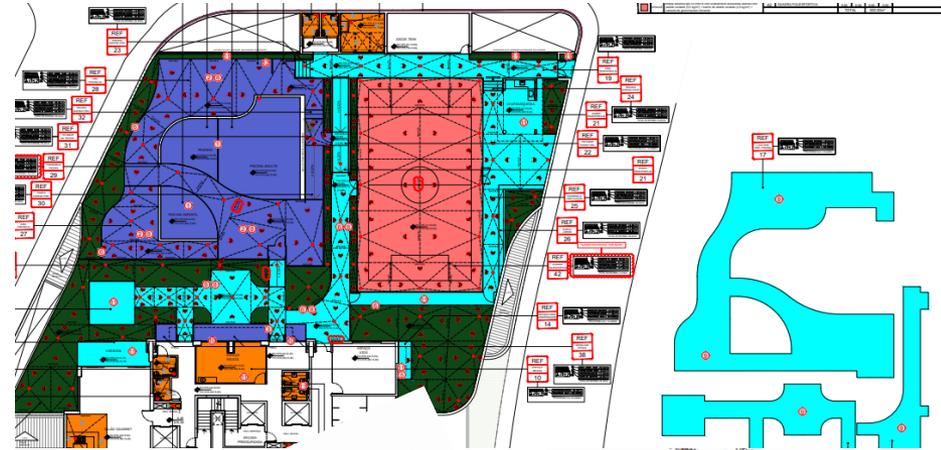


PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

1. Estudo Preliminar (ou AP)

- ✓ Relatório contendo qualificação das áreas;
- ✓ Planilha contemplando os tipos de impermeabilização aplicáveis ao empreendimento, de acordo com a análise das premissas e solicitações iniciais;
- ✓ Emitido também planta gráfica com base em AP (ARQ) com áreas hachuradas e sistemas propostos inicialmente
- ✓ Nesta fase pode ser feito ajustes e até modificações de sistemas entre as disciplinas para solução de interferências e incompatibilidades



FASE DE DEFINIÇÃO DE PREMISSAS E DIRETRIZES (TODOS)

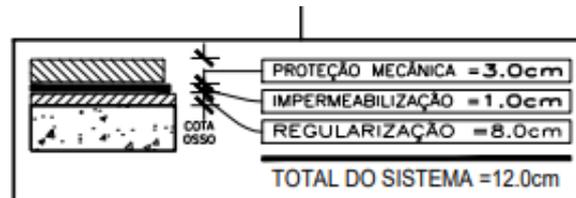
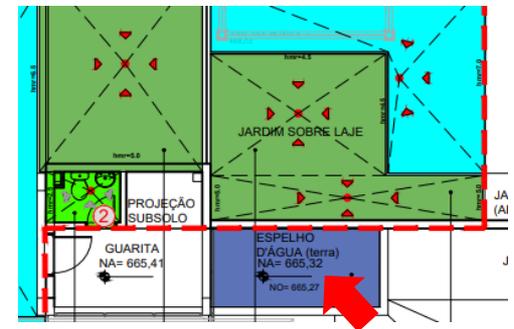
1.3 Cronograma e disciplinas de entrega
Para adequação compatibilizada com a impermeabilização, solicitamos que as disciplinas compatibilizadas sejam cadastradas no subitem previsto para a entrega das disciplinas de impermeabilização no cronograma de entrega das disciplinas de impermeabilização com o seguinte conteúdo:
- Avaliação conforme projeto de impermeabilização com o sistema de impermeabilização a ser utilizado;
- Avaliação do uso e ocupação das áreas para impermeabilização com notas e níveis da impermeabilização; detalhamento
- Estrutura - Avaliação das cotas cotejadas em função dos sistemas propostos; análise do tipo de estrutura e compatibilização para o detalhamento dos sistemas em áreas apontadas como solo, áreas elevadas e tratamento de juntas; detalhamento (fase executiva)
- Marfiteira - Compatibilização e validação da localização dos raios e cantos; detalhamento (fase executiva)
- Contêmpões - Avaliação da estrutura - NA para o detalhamento do sistema de impermeabilização e drenagem; detalhamento (fase executiva)
- Plano de sondagem - nível do tempo;
- Níveis das áreas externas do terreno, cotas e informações das áreas de lazer e detalhamento (fase executiva)
este alinhamento entre as entregas de disciplinas de impermeabilização, poderá haver requisitos de compatibilização para compatibilização e alinhamento de compatibilização entre as disciplinas.

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

2. Projeto Básico (Ou Pré-Executivo)

- ✓ Definição das áreas a serem impermeabilizadas e equacionamento das interferências (início da compatibilização) entre outras disciplinas de interface com a impermeabilização;
- ✓ Definição e validação dos sistemas de impermeabilização;
- ✓ Emissão da planta completa (sistemas, caimentos, cotas, incompatibilidades);
- ✓ Estudo de desempenho
- ✓ Estimativa de áreas e custos



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

3. Projeto Executivo

- ✓ Plantas (completa) com localização e identificação das áreas impermeabilizadas, sistemas, quantificação das áreas, e indicação detalhamentos construtivos
- ✓ Término da compatibilização



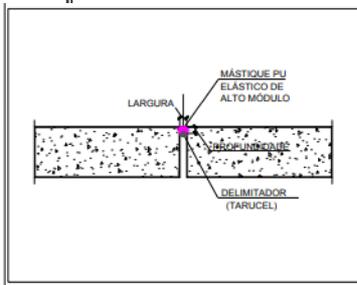
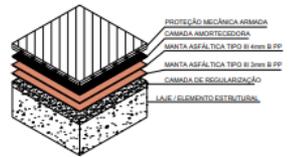
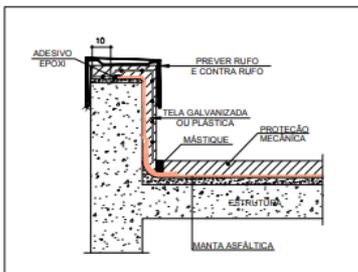
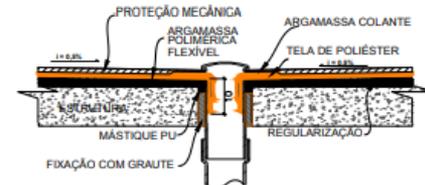
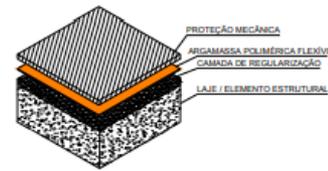
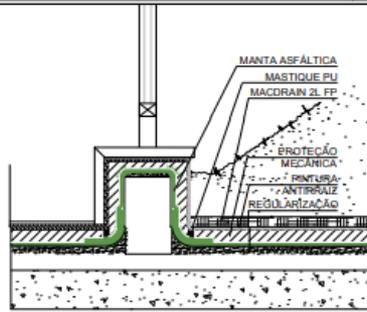
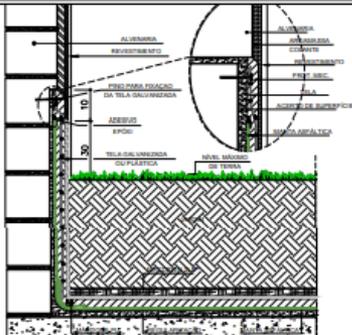
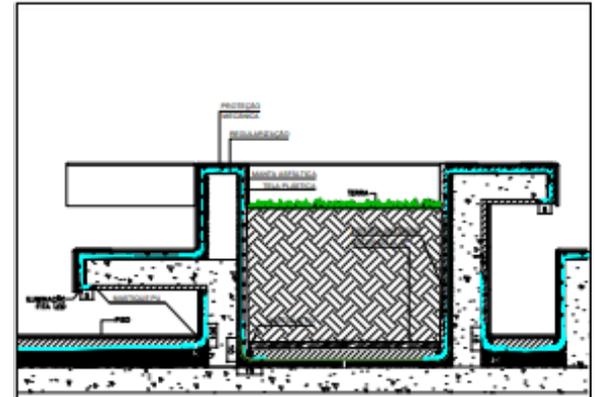
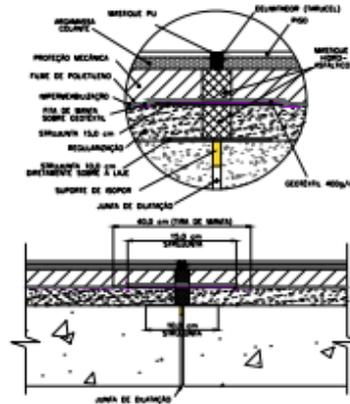
SISTEMAS		QUADRO DE ÁREAS IMPERMEABILIZADAS				REFERÊNCIA DE DETALHES		
DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	REF.	ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	Área (m²)	Área (m²)	H.V. (m)	DETALHES	
S33P-S34PC	Manta asfáltica tipo III 3mm B com acabamento polietileno aderida com maçarico + Manta asfáltica tipo III 4mm B com acabamento polietileno aderida com maçarico + Camada de amortecimento	1	ESTACIONAMENTO	2109.77	162.63	2272.40	VAR*	FOLHA 004 - 01, 02, 03, 04, 05 e 06
S33P-S34PF	Manta asfáltica tipo III 3mm B com acabamento polietileno aderida com maçarico + Manta asfáltica tipo III 4mm B com acabamento polietileno aderida com maçarico	2	COCHO (x2)	0.36	0.72	1.08	0.30	FOLHA 004 - 07, 08 e 10
		3	CIRC. PEDESTRES	307.73	33.78	341.51	VAR*	FOLHA 004 - 07 a 12 / FOLHA 005 - 13 e 14 / FOLHA 007 - 48
		4	TERRAÇO FITNESS	13.39	7.62	21.01	VAR*	FOLHA 004 - 07, 08, 09, 10 e 11 / FOLHA 005 - 13 e 14
		5	TERRAÇO PISCINA	28.78	3.26	32.04	0.30	FOLHA 004 - 07, 08 e 09 / FOLHA 005 - 15
		6	PLAYGROUND	23.47	5.63	29.10	0.30	FOLHA 004 - 07, 08, 09 e 11 / FOLHA 005 - 13 e 16
		7	SOLARIUM	168.66	32.82	201.48	VAR*	FOLHA 005 - 17, 18, 19, 20, 21 e 24
		8	PISCINA INFANTIL	14.57	8.57	23.14	0.56	FOLHA 005 - 18 e 22 / FOLHA 006 - 26, 27, 28 e 29
S33P-S34PD2	Manta asfáltica tipo III 3mm B com acabamento polietileno aderida com maçarico + Argamassa polimérica flexível (2,0 kg/m³) sobre proteção mecânica	9	PISCINA ADULTO	43.17	49.11	92.28	1.46	FOLHA 005 - 18, 22 e 23 / FOLHA 006 - 25, 26, 27, 28 e 29
		10	PAINEL VERDE	0.00	83.24	83.24	4.16	FOLHA 006 - 30 e 31
D3	Argamassa polimérica flexível estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos (3,0 kg/m³)	11	JARDINS	190.94	278.2	469.14	VAR*	FOLHA 006 - 32 a 36 / FOLHA 007 - 37, 38 e 48
S33P-S34PR	Manta asfáltica tipo III 3mm B c/ acabamento polietileno aderida c/ maçarico + Manta asfáltica tipo III 4mm B c/ acabamento polietileno aderida c/ maçarico + Pintura de proteção antirraiz sobre proteção mecânica (0,4 L/m²)	12	W.C PCD 1 - B	3.90	2.16	6.06	0.30	FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 45
E3	Argamassa polimérica flexível com fibras estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos (3,0 kg/m³)	13	W.C PCD 2 - B	4.31	2.31	6.62	0.30	FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 45
		14	SALÃO DE FESTAS	4.28	0.80	5.08	0.30	FOLHA 007 - 39, 40 e 41
		15	W.C - B	2.33	1.61	3.94	0.30	FOLHA 005 - 15 / FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43 e 44
		16	W.C PNE - B	3.92	2.17	6.09	0.30	FOLHA 005 - 15 / FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43 e 44
		17	LAVANDERIA	30.94	6.43	37.37	0.30	FOLHA 007 - 39, 40 e 41
		18	W.C PNE - A	7.63	3.80	11.43	0.30	FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 e 46
		19	W.C - A	2.44	1.65	4.09	0.30	FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 45
		20	W.C PORTARIA	2.21	1.56	3.77	0.30	FOLHA 007 - 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 45
		21	APA	8.70	3.49	12.19	0.30	FOLHA 004 - 05 / FOLHA 007 - 39, 40, 41 e 46
					TOTAL	3663,06m²		

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

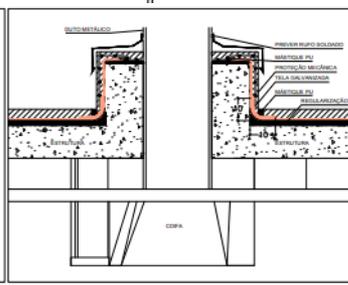
ELABORAÇÃO

3. Projeto Executivo

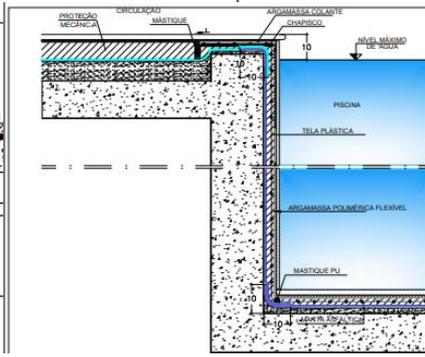
- ✓ Detalhes específicos e genéricos que descrevam claramente a execução dos sistemas adotados



DETALHE 18
JUNTA DE DILATAÇÃO SEM ESCALA



DETALHE 19
CHAMINÉ - MANTA ASFÁLTICA SEM ESCALA



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ELABORAÇÃO

PLANILHA DE CÁLCULO QUANTITATIVO E ORÇAMENTO POR AMBIENTE DO PAVIMENTO											
		Cliente: [REDACTED] Obra: [REDACTED] Elaborada por: Eng ^o Maressa Menezes; Eng ^o Ricardo Faria Analisada por: Eng ^o Maressa Menezes; Eng ^o Ricardo Faria Emissão: 03/03/2020 Revisão: R01									
OBJETOS, PESQUISA E CONSULT											
3.3 IMPLANTACÃO – Folha 083											
3.3.1 Estacionamento – REF. 1											
Sistema: manta asfáltica Tipo III B 3mm PP aderida com mágico + manta asfáltica Tipo III B 4mm PP aderida com mágico + Camada de amortecimento – código do sistema											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m²) h=0cm do local	Área Total (m²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3	2109,77	162,63	2272,40				2.272,40	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%							2.272,40	R\$ -	R\$ -
	Primer	0,50L/m²	2109,77	162,63	2272,40				2.272,40	R\$ -	R\$ -
Sistema impermeabilização	Manta asfáltica 3mm	1,15m²/m²	2109,77	162,63	2272,40				2.272,40	R\$ -	R\$ -
	Manta asfáltica 4mm	1,15m²/m²	2109,77	162,63	2272,40				2.272,40	R\$ -	R\$ -
Camada separadora	Filme de polietileno	1,05m²/m²	2109,77	0,00	2109,77				2.109,77	R\$ -	R\$ -
Camada amortecedora	Cimento e Areia	Traço 1:8	2109,77	0,00	2109,77				2.109,77	R\$ -	R\$ -
	Emulsão asfáltica	10%							2.109,77	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica armada	Concreto armado fck=30 Mpa	variável	2109,77	162,63	2272,40				2.272,40	R\$ -	R\$ -
	Tela de aço Ø82	variável							2.272,40	R\$ -	R\$ -
3.3.2 Cocho – REF. 2											
Sistema: manta asfáltica Tipo III B 3mm PP aderida com mágico + manta asfáltica Tipo III B 4mm PP aderida com mágico – código do sistema S33P-S34P.											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m²) h=0cm do local	Área Total (m²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3	0,36	0,72	1,08				2,16	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%							2,16	R\$ -	R\$ -

3. Projeto Executivo

✓ Memorial Descritivo com especificação dos sistemas de impermeabilização, procedimento executivo das camadas e informações de manutenção

PLANILHA RESUMO DE QUANTITATIVO DO EMPREENDIMENTO											
		Cliente: [REDACTED] Obra: [REDACTED] Elaborada por: Eng ^o Maressa Menezes; Eng ^o Ricardo Faria Analisada por: Eng ^o Maressa Menezes; Eng ^o Ricardo Faria Emissão: 03/03/2020 Revisão: R01									
OBJETOS, PESQUISA E CONSULT											
SISTEMAS											
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 3,00kg/m² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos – código do sistema C3.											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m²) h=0cm do local	Área Total (m²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3							28,05	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%							28,05	R\$ -	R\$ -
Sistema impermeabilização	Argamassa polimérica rígida	3,00kg/m²							80,83	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica	Tela de poliéster	1,15m²/m²							28,05	R\$ -	R\$ -
	Cimento e Areia	Traço 1:3							28,05	R\$ -	R\$ -
	Aditivo acrílico	Prop. 2:1							28,05	R\$ -	R\$ -
									28,05	R\$ -	R\$ -
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 4,00kg/m² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos – código do sistema C4.											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m²) h=0cm do local	Área Total (m²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3							493,61	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%							493,61	R\$ -	R\$ -
Sistema impermeabilização	Argamassa polimérica rígida	4,00kg/m²							493,61	R\$ -	R\$ -
	Tela de poliéster	1,15m²/m²							189,26	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica	Cimento e Areia	Traço 1:3							493,61	R\$ -	R\$ -
	Aditivo acrílico	Prop. 2:1							493,61	R\$ -	R\$ -
Sistema: argamassa polimérica rígida com consumo de 3,00 kg/m² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - argamassa polimérica flexível com fibras com consumo de 3,00 kg/m² estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos – código do sistema C3E3											
Serviço	Materiais	Consumo	Área Horiz. do local	Área Vert. (m²) h=0cm do local	Área Total (m²) do local	Repetições ao pavimento	Repetições do pavimento	Repetições de torres	Área Total (m²) do empreendimento	Custo Unitário	Custo Total do local
Regularização	Cimento e Areia	Traço 1:3							493,61	R\$ -	R\$ -
	Aditivo	10%							493,61	R\$ -	R\$ -
Sistema impermeabilização	Argamassa polimérica rígida	3,00kg/m²							493,61	R\$ -	R\$ -
	Tela de poliéster	1,15m²/m²							189,26	R\$ -	R\$ -
Proteção mecânica	Cimento e Areia	Traço 1:3							493,61	R\$ -	R\$ -
	Aditivo acrílico	Prop. 2:1							493,61	R\$ -	R\$ -

de avaliação específica para áreas externas e com restrição de drenagem, tipo BKA-VI, FROTA ou similar.

12.2.1.1 Preparo do substrato:

a) O substrato deve estar limpo, seco, íntegro e oco, livre de pó ou outros materiais que possam prejudicar a aderência do sistema.

b) Deve-se regularizar de argamassa seca, aplicar uma demão de primer asfáltico – ADNT NBR 9086 com consumo de 0,50L/m², aguardar secagem mínima de 6 horas (20°C), podendo este período variar conforme temperatura ambiente e umidade relativa do ar.

12.2.1.2 Aplicação do sistema:

a) Aplicar a aplicação do sistema pelos pontos críticos, conforme detalhes apresentados no projeto.

b) Deve-se aplicar a manta em manta de 4m, na avers impermeabilização, no sentido oposto ao fluxo de água e de cada mais baixa (coléteas) para as cotas mais altas e nos locais recuados. A manta deve ter espessura mínima de atender aos requisitos mínimos de uma manta tipo II B ADNT – NBR 9082.

c) Após o posicionamento do asfalto, utilizar colher e/ou colher para colagem deve ser de 3,00kg/m² com consumo de 0,50L/m² em manta aderidas e não em processo de colagem aplicando-se o asfalto especificado no item b) com consumo de 3,00kg/m² de modo mecânico, pressionar a manta e fixar de evitar a formação de bolhas de ar, homogeneizar e compactar a manta com um rolo de 20kg/m³. O asfalto, quando aplicado, não deve exceder a uma espessura de 1,0cm a quente.

12.2.1.3 Proteção superficial:

a) Após a aplicação da proteção mecânica que terá espessura mínima de 2,0cm, aplicar o acabamento final com o produto especificado no projeto.

b) Deve-se aplicar a manta em manta de 4m, na avers impermeabilização, no sentido oposto ao fluxo de água e de cada mais baixa (coléteas) para as cotas mais altas e nos locais recuados. A manta deve ter espessura mínima de atender aos requisitos mínimos de uma manta tipo II B ADNT – NBR 9082.

c) Após o posicionamento do asfalto, utilizar colher e/ou colher para colagem deve ser de 3,00kg/m² com consumo de 0,50L/m² em manta aderidas e não em processo de colagem aplicando-se o asfalto especificado no item b) com consumo de 3,00kg/m² de modo mecânico, pressionar a manta e fixar de evitar a formação de bolhas de ar, homogeneizar e compactar a manta com um rolo de 20kg/m³. O asfalto, quando aplicado, não deve exceder a uma espessura de 1,0cm a quente.

12.2.1.4 Aplicação do sistema:

a) Aplicar a aplicação do sistema pelos pontos críticos, conforme detalhes apresentados no projeto.

b) Deve-se aplicar a manta em manta de 4m, na avers impermeabilização, no sentido oposto ao fluxo de água e de cada mais baixa (coléteas) para as cotas mais altas e nos locais recuados. A manta deve ter espessura mínima de atender aos requisitos mínimos de uma manta tipo II B ADNT – NBR 9082.

c) Após o posicionamento do asfalto, utilizar colher e/ou colher para colagem deve ser de 3,00kg/m² com consumo de 0,50L/m² em manta aderidas e não em processo de colagem aplicando-se o asfalto especificado no item b) com consumo de 3,00kg/m² de modo mecânico, pressionar a manta e fixar de evitar a formação de bolhas de ar, homogeneizar e compactar a manta com um rolo de 20kg/m³. O asfalto, quando aplicado, não deve exceder a uma espessura de 1,0cm a quente.

12.2.1.5 Proteção superficial:

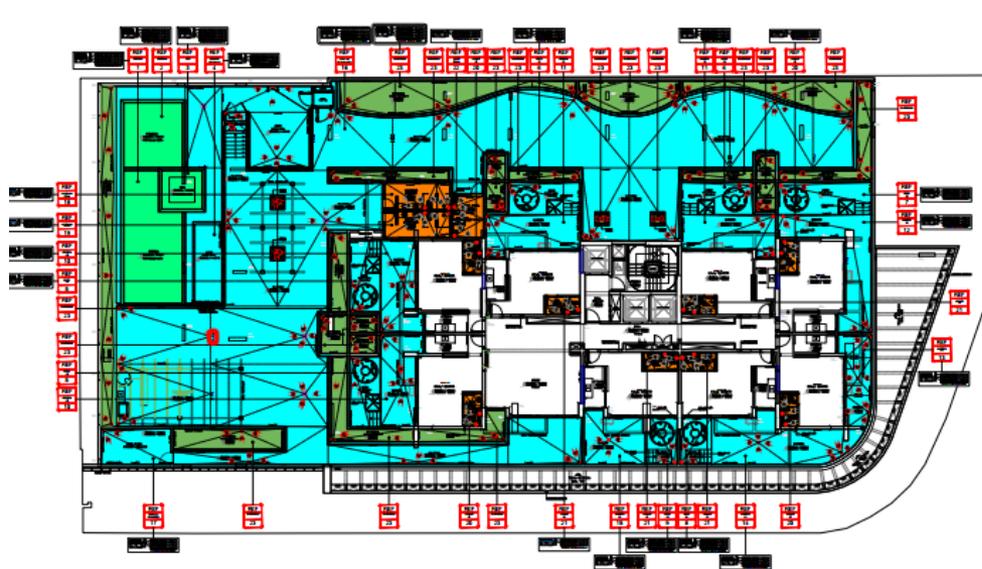
a) Após a aplicação da proteção mecânica que terá espessura mínima de 2,0cm, aplicar o acabamento final com o produto especificado no projeto.

b) Deve-se aplicar a manta em manta de 4m, na avers impermeabilização, no sentido oposto ao fluxo de água e de cada mais baixa (coléteas) para as cotas mais altas e nos locais recuados. A manta deve ter espessura mínima de atender aos requisitos mínimos de uma manta tipo II B ADNT – NBR 9082.

c) Após o posicionamento do asfalto, utilizar colher e/ou colher para colagem deve ser de 3,00kg/m² com consumo de 0,50L/m² em manta aderidas e não em processo de colagem aplicando-se o asfalto especificado no item b) com consumo de 3,00kg/m² de modo mecânico, pressionar a manta e fixar de evitar a formação de bolhas de ar, homogeneizar e compactar a manta com um rolo de 20kg/m³. O asfalto, quando aplicado, não deve exceder a uma espessura de 1,0cm a quente.

4. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM



ENTREGÁVEIS (2D):

- ✓ Desenvolvimento e compatibilização 2D;
- ✓ Pranchas em 2D (DWG e PDF);
- ✓ Detalhamentos em 2D;
- ✓ Memorial descritivo;
- ✓ Planilha quantitativa extraída dos projetos 2D

... para a impermeabilização da base da fundação e da parede lateral da caixa d'água, conforme especificações técnicas e normas vigentes. A impermeabilização deve ser executada em duas camadas, sendo a primeira camada de 2,0 cm de espessura e a segunda camada de 2,0 cm de espessura, totalizando uma espessura de 4,0 cm. O material a ser utilizado deve ser de qualidade superior e atender às especificações técnicas e normas vigentes. A impermeabilização deve ser executada em toda a extensão da base da fundação e da parede lateral da caixa d'água, incluindo as juntas e os detalhes. A impermeabilização deve ser executada antes da execução da estrutura de concreto armado. A impermeabilização deve ser executada em conformidade com as especificações técnicas e normas vigentes. A impermeabilização deve ser executada em toda a extensão da base da fundação e da parede lateral da caixa d'água, incluindo as juntas e os detalhes. A impermeabilização deve ser executada antes da execução da estrutura de concreto armado. A impermeabilização deve ser executada em conformidade com as especificações técnicas e normas vigentes.

2.2.1.1 Preparo do substrato:
a) O substrato deve estar limpo, seco, íntegro e com o nível do piso ou contra-murada que permita a aplicação e aderência do sistema.
Atenção: A impermeabilização de parapetos deve, sob pena de nulidade, ser executada com o sistema ADIT-NBR 1558 com consumo de 2,0 kg/m². Qualquer situação inferior de 6 horas (20°C), podendo ser executada em qualquer temperatura ambiente e condições relativas de umidade.
2.2.1.2 Aplicação do sistema:
a) **2.000g** a aplicação do sistema pelas partes críticas, com o sistema impermeabilizante em projeto.
b) **Distinção de áreas:** em toda a área de aplicação, o sistema impermeabilizante deve ser aplicado em duas camadas, sendo a primeira camada de 2,0 cm de espessura e a segunda camada de 2,0 cm de espessura, totalizando uma espessura de 4,0 cm. O material a ser utilizado deve ser de qualidade superior e atender às especificações técnicas e normas vigentes. A impermeabilização deve ser executada em toda a extensão da base da fundação e da parede lateral da caixa d'água, incluindo as juntas e os detalhes. A impermeabilização deve ser executada antes da execução da estrutura de concreto armado. A impermeabilização deve ser executada em conformidade com as especificações técnicas e normas vigentes.

2.2.1.3 Aplicação do sistema:
a) **2.000g** a aplicação do sistema pelas partes críticas, com o sistema impermeabilizante em projeto.
b) **Distinção de áreas:** em toda a área de aplicação, o sistema impermeabilizante deve ser aplicado em duas camadas, sendo a primeira camada de 2,0 cm de espessura e a segunda camada de 2,0 cm de espessura, totalizando uma espessura de 4,0 cm. O material a ser utilizado deve ser de qualidade superior e atender às especificações técnicas e normas vigentes. A impermeabilização deve ser executada em toda a extensão da base da fundação e da parede lateral da caixa d'água, incluindo as juntas e os detalhes. A impermeabilização deve ser executada antes da execução da estrutura de concreto armado. A impermeabilização deve ser executada em conformidade com as especificações técnicas e normas vigentes.

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

✓ BIM é um conjunto de processos de engenharia, o qual se utiliza de uma tecnologia para produzir modelos de informação de edifícios (MANZIONE, 2018)

✓ Cria-se o edifício virtualmente e não só com a geometria, mas, também, com todas as informações e atributos dos elementos, além de quantitativos.



**COMPATIBILIZAÇÃO e
PLANEJAMENTO**

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ **Modelo 3D** + informações gráficas e descritivas de todos os sistemas de impermeabilização

Editar montagem

Família: Piso
Tipo: M34AI20 - Manta asfáltica tipo III 4mm A com acabamento areia/areia aderida com asfalto oxidado (3,0 kg/l)
Espessura total: 14.10 cm (Padrão)
Resistência (R): 0.1243 (m²·K)/W
Massa térmica: 18.25 kJ/K

Camadas

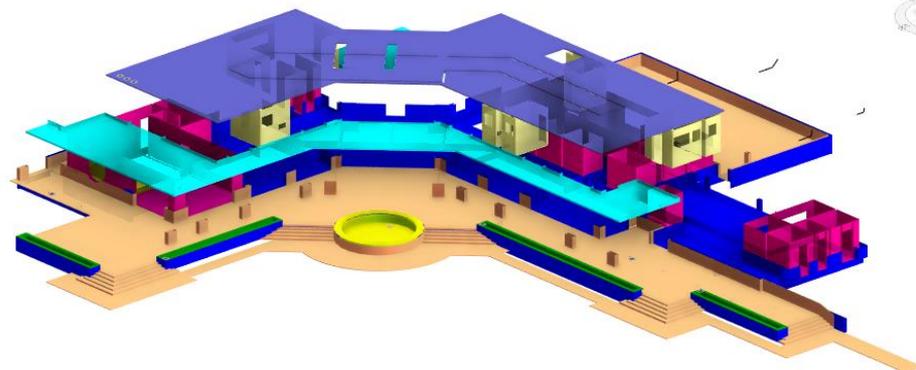
	Função	Material	Espessura
1	Substrato [2]	Membrana elastomérica acrílica d	0.20 cm
2	Estrutura [1]	Argamassa de proteção mecânica	3.00 cm
3	Camada da membrana	Camada separadora	0.00 cm
4	Limite do núcleo	Camadas acima da virada do revesti	0.00 cm
5	Substrato [2]	Asfalto oxidado	0.20 cm
6	Substrato [2]	Manta asfáltica tipo III A 4mm	0.40 cm
7	Substrato [2]	Asfalto oxidado	0.30 cm
8	Camada da membrana	Primer	0.00 cm
9	Limite do núcleo	Camadas abaixo da virada do reves	0.00 cm
10	Estrutura [1]	Argamassa de Regularização	10.00 cm

Inserir

Excluir

Acima

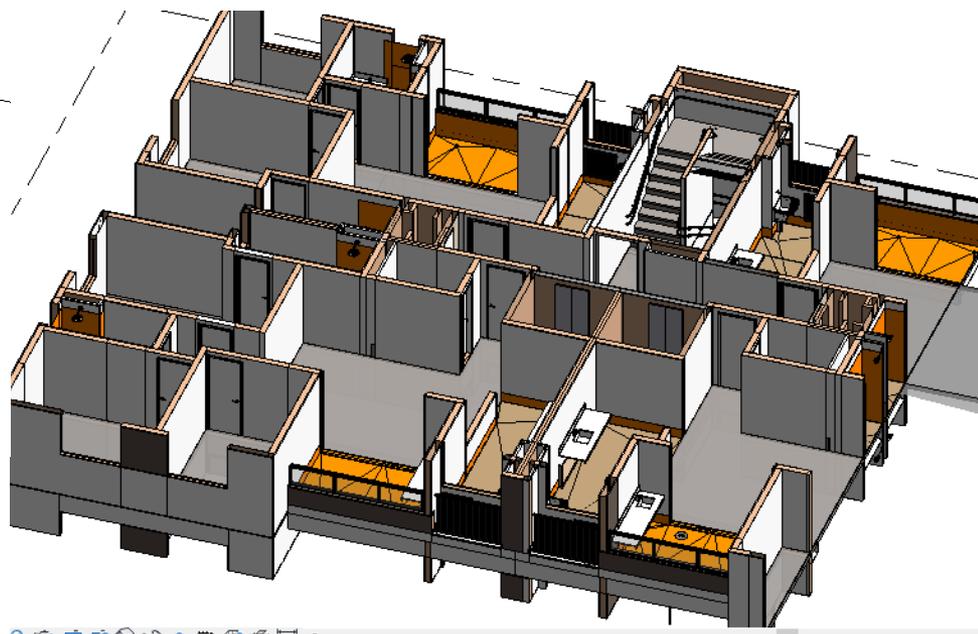
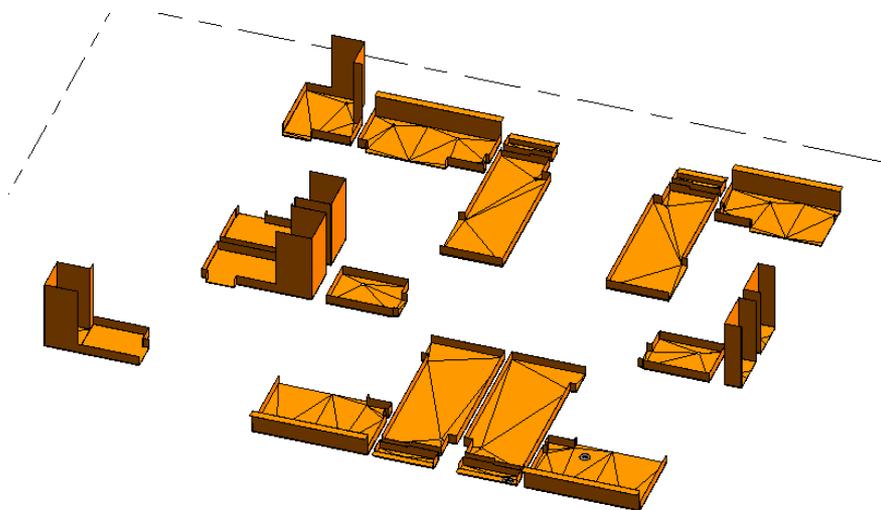
Abaixo



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ **Modelo 3D** + informações gráficas e descritivas de todos os sistemas de impermeabilização



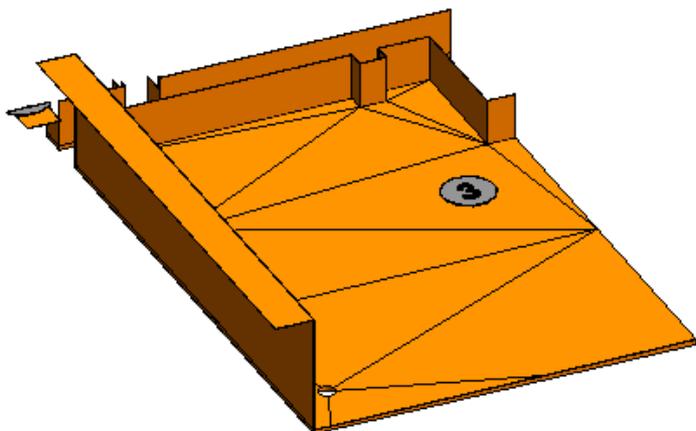
TIPO - IMPER

TIPO – IMPER+ARQ

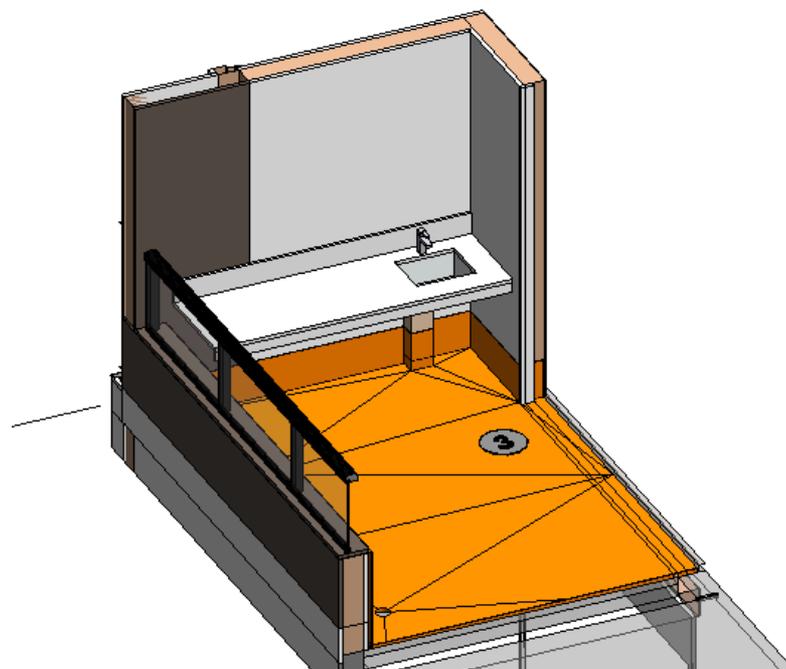
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ **Modelo 3D** + informações gráficas e descritivas de todos os sistemas de impermeabilização



VARANDA - IMPER

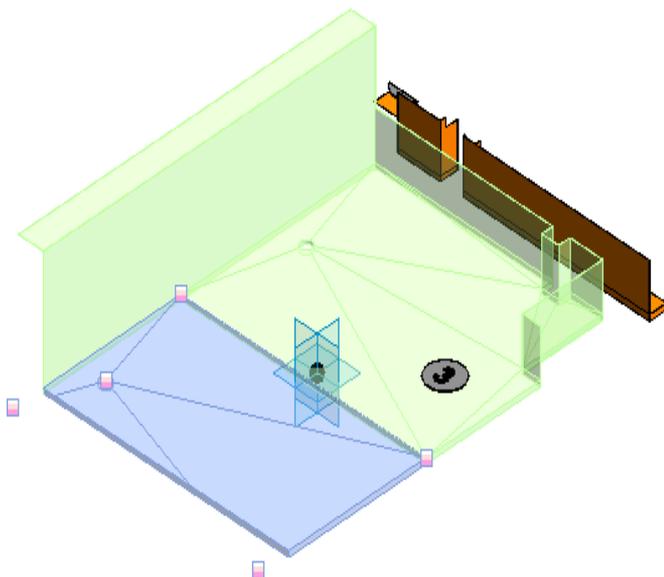


VARANDA – IMPER+ARQ

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ **Modelo 3D** + informações gráficas e descritivas de todos os sistemas de impermeabilização



VARANDA – IMPER PISO

ntagem

Piso
E3 - Argamassa polimérica flexível com fibras (3,00kg/m²) estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - PISO

espessura total: 2.30 cm (Padrão)

condutividade térmica (R): 0.0191 (m²·K)/W

capacidade térmica: 2.81 kJ/K

as

Função	Material	Espessura	Coberturas	Material estrutural	Variável
Limite do núcleo	Camadas acima da virada do r	0.00 cm			
Substrato [2]	Argamassa polimérica flexív	0.30 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limite do núcleo	Camadas abaixo da virada do r	0.00 cm			
Estrutura [1]	Argamassa de Regularização	2.00 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

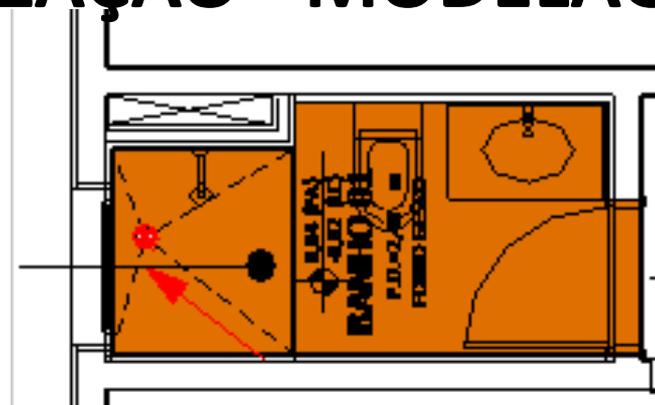
Inserir Excluir Acima Abaixo

VARANDA – IMPER+A

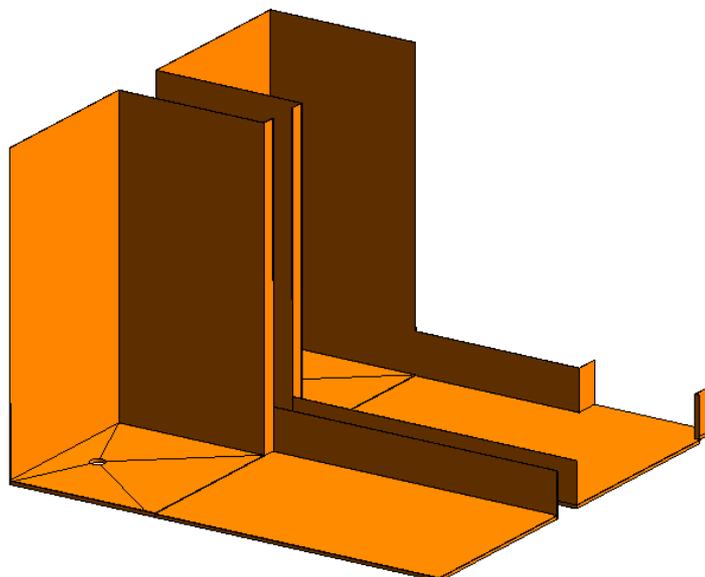
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS:

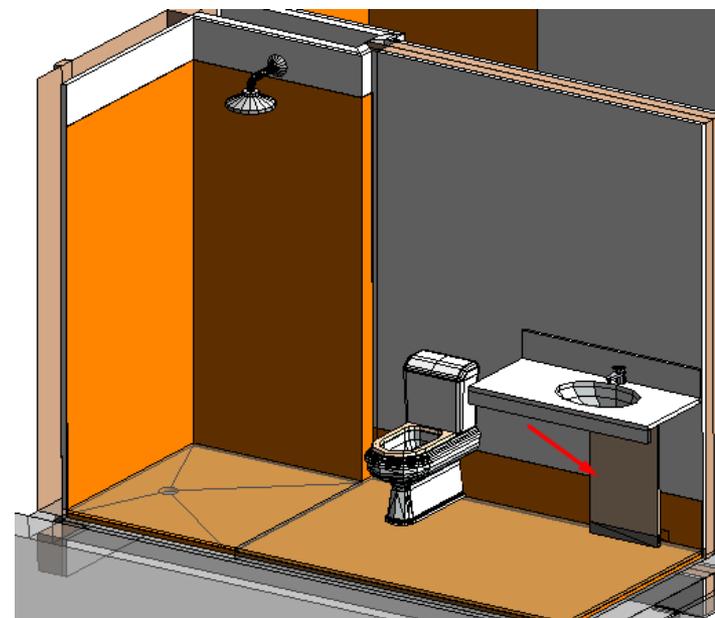
- ✓ Desenvolvimento e compatibilização de forma mais assertiva (coordenação e outros membros da equipe);



2D – BANHEIRO



BANHEIRO – IMPER



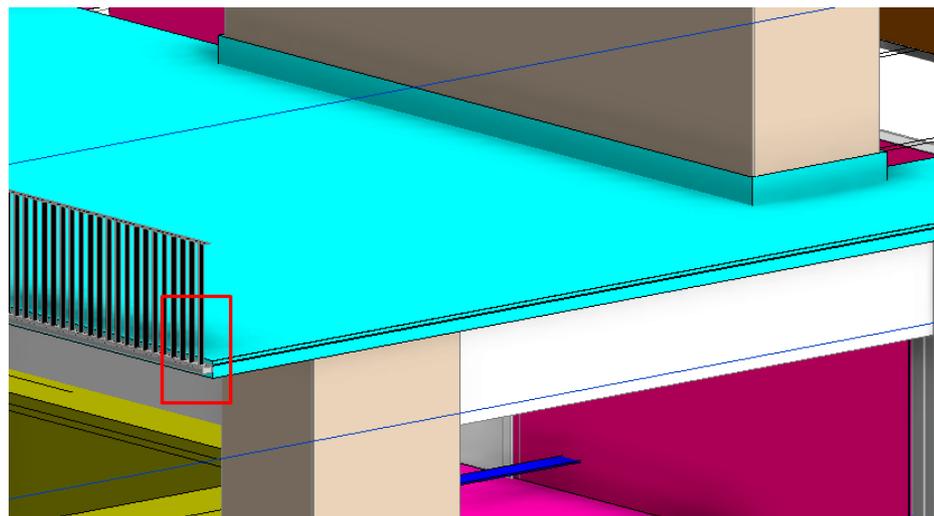
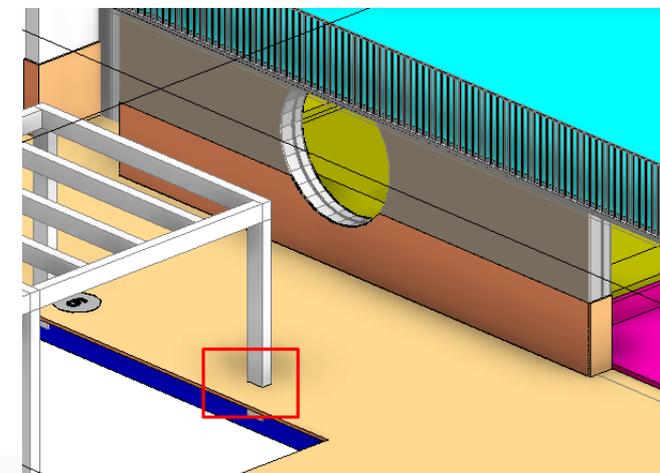
BANHEIRO – IMPER+ARQ

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS:

- ✓ Desenvolvimento e compatibilização de forma mais assertiva (coordenação e outros membros da equipe);

TERRAÇO EXTERNO – IMPER

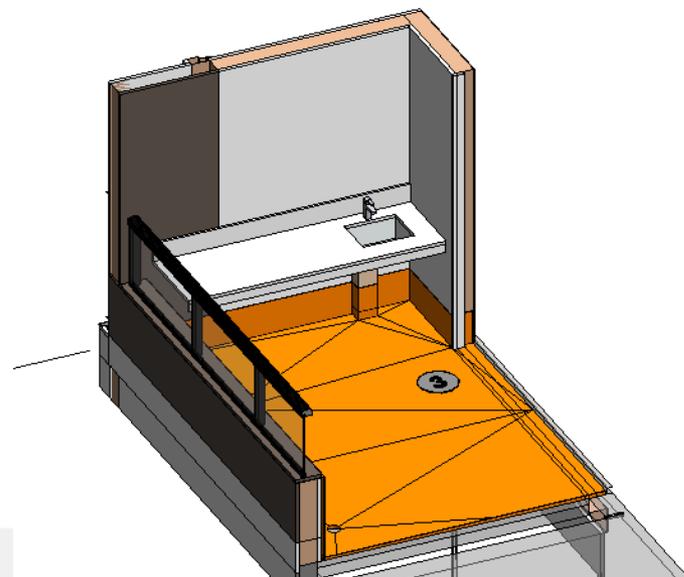


TERRAÇO EXTERNO – IMPER + ARQ

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS:

- ✓ Sistemas de impermeabilização com camadas e caimentos incorporados ao modelo 3D



editar montagem

Família: Piso
Tipo: E3 - Argamassa polimérica flexível com fibras (3,00kg/m²) estruturada com tela de poliéster nos pontos críticos - PISO
Espessura total: 2.30 cm (Padrão)
Resistência (R): 0.0191 (m²*K)/W
Massa térmica: 2.81 kJ/K

Camadas

	Função	Material	Espessura	Coberturas	Material estrutural	Variável
1	Limite do núcleo	Camadas acima da virada do r	0.00 cm			
2	Substrato [2]	Argamassa polimérica flexiv	0.30 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Limite do núcleo	Camadas abaixo da virada do r	0.00 cm			
4	Estrutura [1]	Argamassa de Regularização	2.00 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Inserir

Excluir

Acima

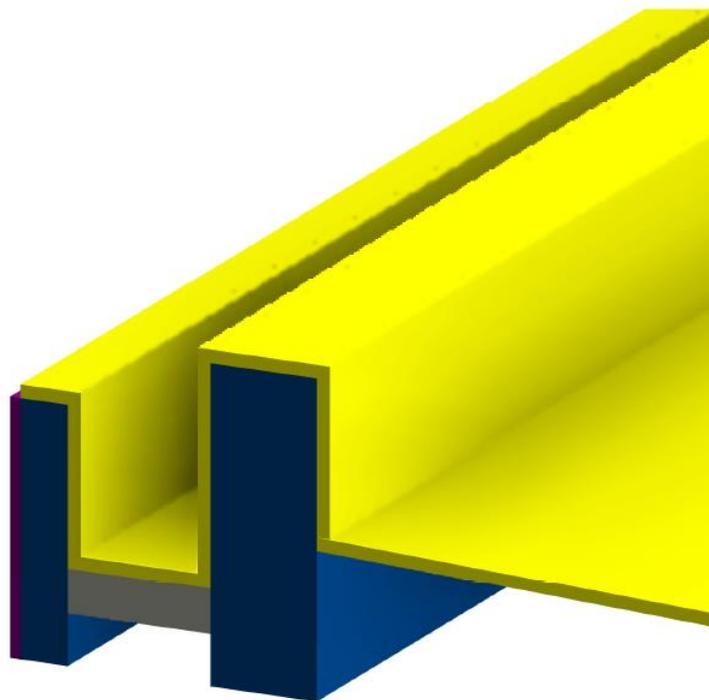
Abaixo

- ✓ Volume preciso de argamassa/contrapiso já com caimentos
- ✓ Compatibilização de cotas osso/acabado

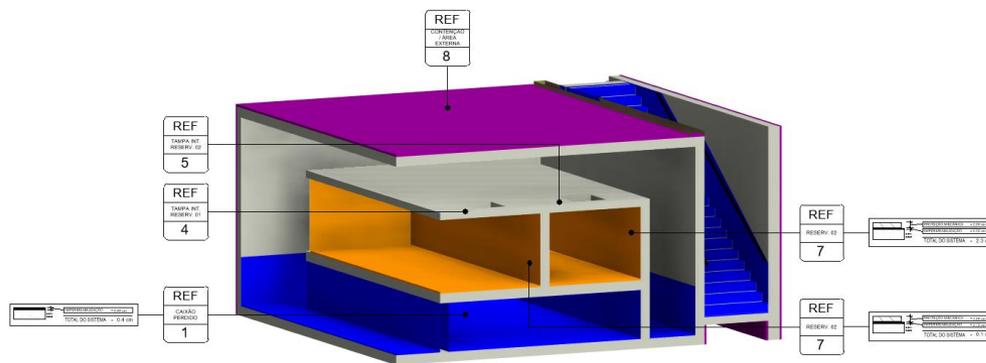
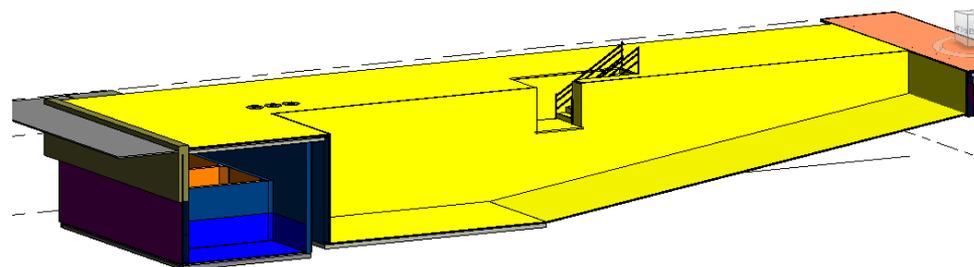
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS:

- ✓ Cortes e vistas de elementos de difícil visualização no 2D extraídos instantaneamente do modelo;



BORDA PISCINA



RESERVATÓRIO ENTERRADO

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

COD./REF		QUADRO DE ÁREAS IMPERMEABILIZADAS					REFERENCIA DE DETALHES
A	B	C	D	E	F	G	H
		ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	A.H. (m²)	A.V. (m)	A.T. (m²)	H.V. (m)	DETALHES
C4							
ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA ESTRUTURADA COM TELA DE POLIÉSTER NOS PONTOS CRÍTICOS (4,0							
C	1	APOIO (1x)	5.21	7.64	12.84	1.00/1.00	
C	2	CIRC. (1x)	3.69	5.90	9.59	1.00/1.00	
C	3	DEPÓSITO (1x)	39.26	25.17	64.42	1.00/1.00	
C	4	DESCANSO (1x)	12.14	12.50	24.64	1.00/1.00	
C4I20							
ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA ESTRUTURADA COM TELA DE POLIÉSTER NOS PONTOS CRÍTICOS (4,0							
C	5	VARANDA COBERTA (1x)	377.12	143.37	520.49	1.00/1.00	
C4I30							
ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA ESTRUTURADA COM TELA DE POLIÉSTER NOS PONTOS CRÍTICOS (4,0							
C	6	QUADRA (1x)	669.35	121.68	791.03	0.21/1.00	
C4JP30AI20							
ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA ESTRUTURADA COM TELA DE POLIÉSTER NOS PONTOS CRÍTICOS (4,0							
C	7	DML (1x)	2.79	25.10	27.88	1.00/3.22	
C	8	DUCHAS (1x)	5.29	27.92	33.21	1.00/3.22	
C	9	FITNESS (1x)	32.01	66.99	99.00	1.00/3.22	
C	10	GOURMET (1x)	78.16	111.89	190.05	1.00/3.22	
C	11	I.S. (1x)	5.58	40.01	45.59	1.00/3.22	
C	12	SAUNA SECA (1x)	12.56	40.55	53.11	1.00/3.22	
C	13	SAUNA UMIDA (1x)	7.60	32.29	39.89	1.00/3.22	
C	14	VEST. FEM. (1x)	10.56	88.96	99.52	1.00/3.22	
C	15	VEST. MASC. (1x)	9.92	84.43	94.35	1.00/3.22	
C	16	WC (1x)	2.41	25.37	27.77	1.00/3.22	
C4M44AI20							
ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA ESTRUTURADA COM TELA DE POLIÉSTER NOS PONTOS CRÍTICOS (4,0							

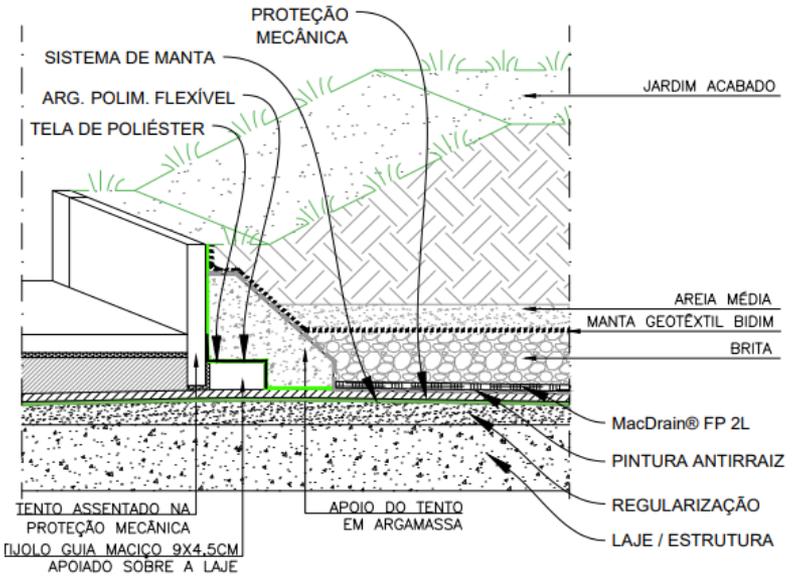
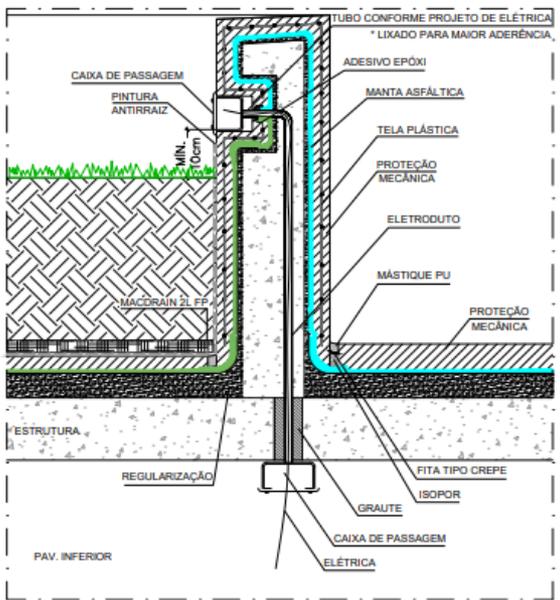
ENTREGÁVEIS:

- ✓ Quantitativos de todos os materiais que compõem o sistema de impermeabilização desde EP – extração automática;

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ Detalhamentos completos em 2D;
- ✓ Cortes e vistas (3D) genéricos com informação detalhada;
- ✓ Memorial descritivo.



de preparação específica para áreas subterrâneas e com resistência química aos produtos químicos de limpeza e manutenção.

2.2.1.1 Preparo do substrato:

a) O substrato deve estar limpo, seco, íntegro e coeso, isento de pó ou outros materiais que possam prejudicar a aderência do sistema.

b) Após a regularização de argamassa fresca, aplicar uma camada de primer asfáltico - ABNT NBR 9686 com consumo de 0,2 kg/m². Aguardar secagem mínima de 6 horas (a 25°C), podendo variar conforme temperatura ambiente e umidade.

2.2.1.2 Aplicação do sistema:

a) **Juntas:** a aplicação do sistema pelas juntas e pontos críticos deve ser detalhada e apresentada no projeto.

b) **Dispositivos de drenagem:** as juntas de manta e pontos críticos devem ser impermeabilizados, no sentido oposto ao F da cota mais baixa (cotefores) para as cotas mais altas. A manta deve ter espessura mínima de 2,0 mm. A manta deve ter espessura mínima de 2,0 mm e ABNT - NBR 9652.

c) **Para aquecimento do asfalto:** utilize o asfalto deve ser aquecido com torção (no máximo). Temperatura deve causar problemas de aderência deve atender as recomendações de consumo para colagem deve ser de 0,2 kg/m².

d) **Colagem:** as juntas devem ser processadas com o processo de colagem específico para o item b) com consumo de 1,0 kg/m².

e) **Reparos:** em caso de danos, o reparo deve ser feito com o mesmo material utilizado na aplicação, não deve escorar a uma distância de 1,0m a frente e 1,0m a trás.

2.2.1.1 Preparo do substrato:

a) O substrato deve estar limpo, seco, íntegro e coeso, isento de pó ou outros materiais que possam prejudicar a aderência do sistema.

b) Após a regularização de argamassa fresca, aplicar uma camada de primer asfáltico - ABNT NBR 9686 com consumo de 0,2 kg/m². Aguardar secagem mínima de 6 horas (a 25°C), podendo variar conforme temperatura ambiente e umidade.

2.2.1.2 Aplicação do sistema:

a) **Juntas:** a aplicação do sistema pelas juntas e pontos críticos deve ser detalhada e apresentada no projeto.

b) **Dispositivos de drenagem:** as juntas de manta e pontos críticos devem ser impermeabilizados, no sentido oposto ao F da cota mais baixa (cotefores) para as cotas mais altas. A manta deve ter espessura mínima de 2,0 mm. A manta deve ter espessura mínima de 2,0 mm e ABNT - NBR 9652.

c) **Para aquecimento do asfalto:** utilize o asfalto deve ser aquecido com torção (no máximo). Temperatura deve causar problemas de aderência deve atender as recomendações de consumo para colagem deve ser de 0,2 kg/m².

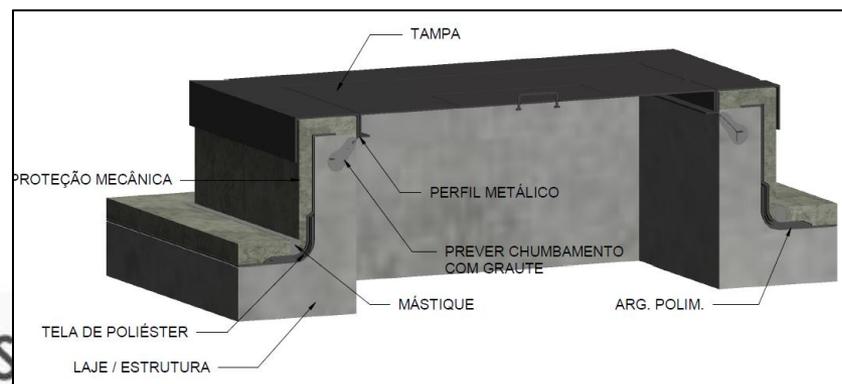
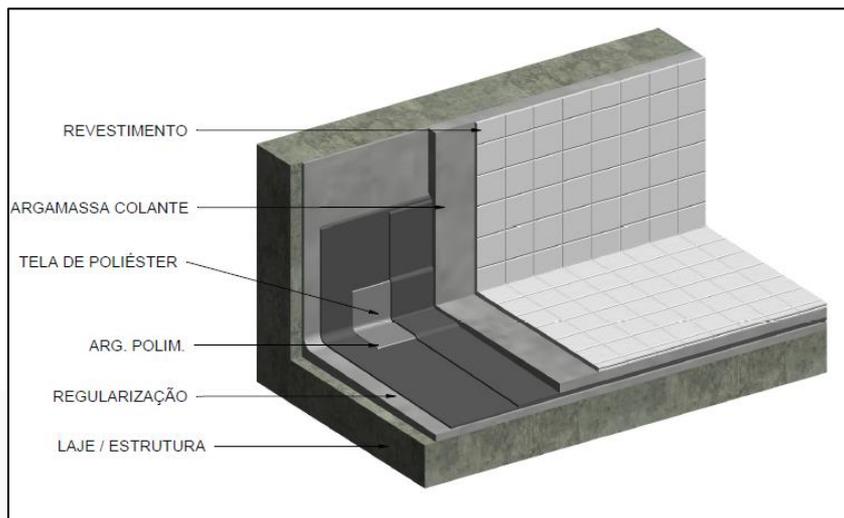
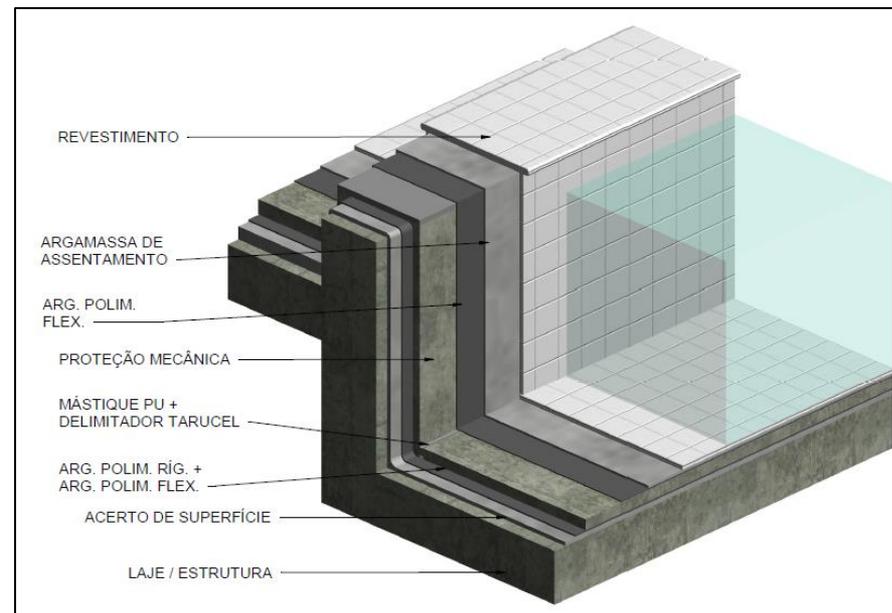
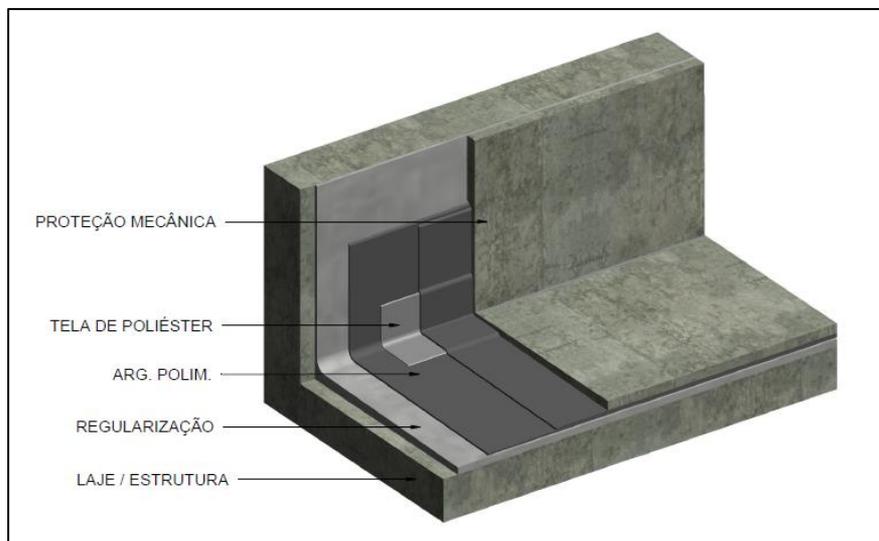
d) **Colagem:** as juntas devem ser processadas com o processo de colagem específico para o item b) com consumo de 1,0 kg/m².

e) **Reparos:** em caso de danos, o reparo deve ser feito com o mesmo material utilizado na aplicação, não deve escorar a uma distância de 1,0m a frente e 1,0m a trás.

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - MODELAGEM

ENTREGÁVEIS :

- ✓ Detalhamentos completos em 3D.



FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA A IMPERMEABILIZAÇÃO

- ✓ ESPECIFICAÇÃO correta dos sistemas e materiais (PROJETO COMPATIBILIZADO);
- ✓ EXECUÇÃO de qualidade dos sistemas de impermeabilização na obra (MO);
- ✓ MATERIAL de qualidade que atendam parâmetros normativos para composição dos sistemas impermeabilizantes (MAT);
- ✓ FISCALIZAÇÃO da execução para garantir que o projeto seja executado
- ✓ MANUTENÇÃO, USO e OPERAÇÃO – DESEMPENHO+DURABILIDADE

SUCESSO DA
IMPERMEABILIZAÇÃO

1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização

OBRIGADA PELA ATENÇÃO!

MARESSA MENEZES, Eng^a



menezesmah



(11) 9 6310 0945



Maressa Menezes



maressa.menezes@impersolutions.com.br

