

1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização



1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização

OS CUIDADOS NA APLICAÇÃO DE SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES DETALHES DE RALOS, TUBULAÇÕES, PISCINAS E RESERVATÓRIOS

Eng. José Mario Andrello
Especialista em Impermeabilização
Coordenador Câmara de Projetista do IBI
Diretor Petra Consultoria Técnica

1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização

APRESENTAÇÃO PETRA CONSULTORIA TÉCNICA



www.petraconsultoria.com.br

(19) 9.9781-1563

contato@petraconsultoria.com.br



QUEM SOMOS



PETRA
CONSULTORIA

QUEM SOMOS

A ORIGEM DE PETRA (do grego/latim “pedra, rocha”):

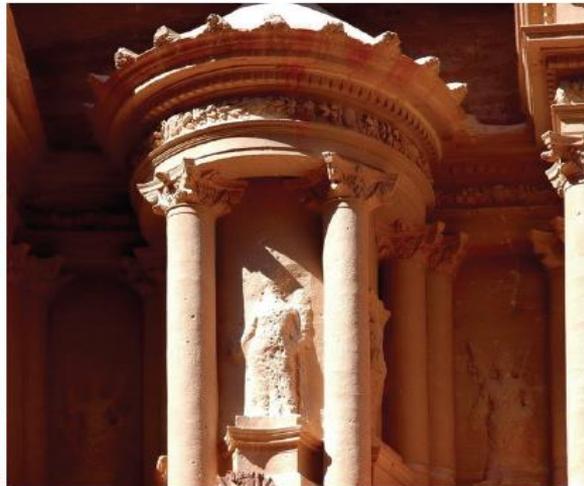
É uma cidade do sul da Jordânia que foi colonizada pelos Nabateus em 312 a.C, onde essa mesma comunidade desenvolveu o comércio de especiarias e um templo religioso esculpido nas rochas do mesmo espaço.

Um grande terremoto obrigou os Nabateus a desapropriarem o espaço, e depois de muito tempo, já na Idade Média, Petra foi redescoberta por outros indivíduos.

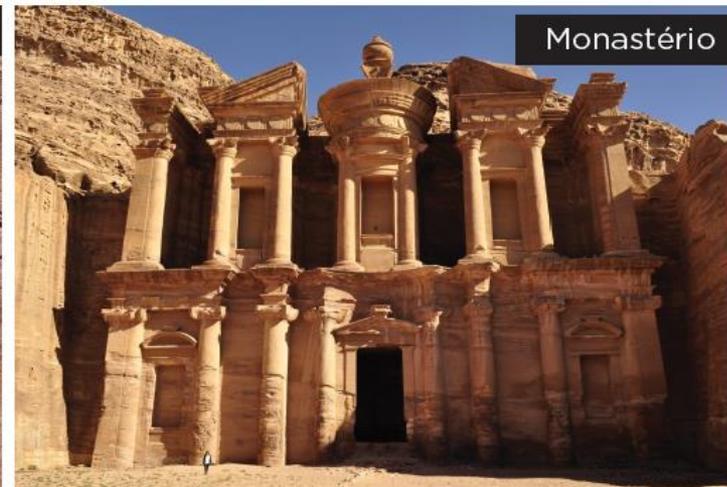
Por se tratar de uma cidade tão grandiosa historicamente, se tornou Patrimônio da Humanidade pela Unesco em 1985, uma das Sete Maravilhas do Mundo em 2007 e o nome da nossa empresa em 2010.



QUEM SOMOS



Al Khazneh



Monastério



PETRA
CONSULTORIA

QUEM SOMOS

A empresa

A Petra Consultoria é uma empresa que possui sede na cidade de Americana/SP. Foi idealizada e constituída pelo Engenheiro José Mário Andrello com mais de 40 anos de experiência profissional, na prestação de serviços em engenharia consultiva e projetos de impermeabilização, patologias e terapias de obras civis.

Atendendo empresas de pequeno, médio e grande porte, dos mais variados segmentos, a Petra Consultoria presta serviços na área da engenharia civil para obras de infraestrutura, industriais, comerciais, residenciais, esporte-recreativas e públicas. Também desenvolve projetos de patologia e terapias de obras civis, impermeabilização, dentre outros.



QUEM SOMOS

Missão!

Ser uma empresa de tecnologia na construção civil, no desenvolvimento de consultorias e projetos.

Visão!

Atender aos clientes oferecendo soluções inovadoras, sustentáveis e economicamente viáveis, em consultorias, patologias e terapias de obras civis.



PETRA
CONSULTORIA

QUEM SOMOS

Valores!

Prestar serviços de consultoria em patologias e terapias de obras civis e projetos de impermeabilização, observando as normas nacionais e internacionais de maneira a oferecer aos clientes soluções técnicas que atendam às necessidades com o melhor custo-benefício, respeitando os valores sociais, éticos e de sustentabilidade.



PETRA
CONSULTORIA

QUEM SOMOS

Pensamentos!

“O conhecimento deve chegar o mais longe possível, para levar o bem estar e fazer com que o outro viva melhor.”

“O conhecimento tem uma função social: a formação que recebemos deve ser socializada por meio da nossa prestação de serviços.” (Lc. 11, 47-54)



QUEM SOMOS

NOSSA SEDE:

Rua Luiz Delbem, 10 – Vila Pavan
Americana – SP CEP 13.465-110
Telefone (19) 3601-4972



Fachada
Sala de Projetos e
Consultoria



QUEM SOMOS



NOSSA SEDE:
Sala de Projetos, Laboratório de
Química e Ensaios.



PETRA
CONSULTORIA

O QUE FAZEMOS



PETRA
CONSULTORIA

O QUE FAZEMOS

SERVIÇOS:

Projeto de Patologia e Terapia de Obras;
Fiscalização de Obras;
Projeto de Impermeabilização;
Ensaio Destrutivos e Não Destrutivos;
Parecer Técnico;
Projeto de Revestimento de Fachadas;
Projeto de Revestimento Anticorrosivo;
Gerenciamento de Obras;
Laudo de Inspeção Predial;
Projeto de Revestimento de Alto Desempenho;
Obras de Intervenção no Patrimônio;
Engenharia Diagnóstica em Edificações;
Projeto de Reforço de Estruturas.



O QUE FAZEMOS



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Patologia e Terapia de Obras;
- Projeto de Impermeabilização;

- Obras de Intervenção no Patrimônio;
- Fiscalização de Obras;

CASES DE SUCESSO



- Engenharia Diagnóstica em Edificações;
- Laudo de Inspeção Predial;

- Fiscalização de Obras;
- Parecer Técnico;
- Consultório Técnica;



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de Revestimento de Alto Desempenho



- Fiscalização de Obras;
- Gerenciamento de Obras;



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de Revestimento Anticorrosivo;

- Projeto de Patologia e Terapia de Obras;
- Laudo de Inspeção Predial;
- Engenharia Diagnóstica



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Patologia e Terapia de Obras;
- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de Revestimento Anticorrosivo;



- Projeto de Revestimento de Fachadas;
- Projeto de Impermeabilização;



PETRA
CONSULTORIA

CASES DE SUCESSO



- Fiscalização de Obras;
- Parecer Técnico;
- Consultório Técnica;



- Projeto de Revestimento de Fachadas;
- Projeto de Impermeabilização;

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Revestimento de Fachadas;
- Projeto de Impermeabilização;



- Ensaio Destrutivo e Não Destrutivo;
- Parecer Técnico;
- Obras de Intervenção no Patrimônio;

CASES DE SUCESSO



- Projeto de Revestimento de Fachadas;
 - Projeto de Impermeabilização;



PETRA
CONSULTORIA

40 ANOS DE EXPERIÊNCIA

A Petra Consultoria é uma empresa que possui sede na cidade de Americana/SP.

Foi idealizada e constituída pelo engenheiro José Mario Andrello com o intuito de prestar serviços de engenharia consultiva e projetos em patologia e terapia de obras civis, impermeabilização, revestimentos e proteções anticorrosivas.

Atendendo clientes nos mais variados segmentos do mercado, a Petra Consultoria presta serviços na área de engenharia civil para obras de infraestrutura, indústrias, residências, esporte-recreativas e públicas.



PATOLOGIA E TERAPIA DE OBRAS CIVIS, PROJETOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO E FACHADAS, ENSAIOS E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.



Serviços em Engenharia Consultiva
e Projetos

(19) 3601-4972 | 99781-1563
contato@petraconsultoria.com.br

Rua Luiz Delbem, 10
Vila Pavan - 13.465-110
Americana/SP

petraconsultoria.com.br

COMPROMETIMENTO
CONFIABILIDADE
DURABILIDADE
SEGURANÇA
SOLIDEZ

ENSAIOS DESTRUTIVOS E NÃO DESTRUTIVOS

- Provas de Cargas
- Monitoração de Estruturas
- Ensaios de:
 - Contaminação por Sulfatos e Íons Cloretos
 - Alcalinidade do Concreto
 - Auscultação de Sons Cavos
 - Resistência de Aderência ao Arrancamento do Substrato
 - Resistência à Compressão do Concreto e Argamassas
 - Resistividade do Concreto
 - Ultrassom
 - Radiografia Digital
 - Potencial de Corrosão do Aço
 - Permeabilidade do Substrato
 - Teor de Umidade do Substrato
 - Detecção Eletromagnética de Armaduras
 - Esclerometria
 - Termografia
 - Endoscopia
 - PIT
 - GPR – Geo Radar

ENGENHARIA CONSULTIVA E PROJETOS

- Patologia e Terapia de Obras Civis
- Impermeabilização
- Restauro e Intervenção em Obras do Patrimônio
- Revestimento de Fachadas
- Saneamento, Tratamento de Água e Efluentes
- Barragens e Drenagens
- Revestimento de Pavimentos Industriais - RAD
- Proteção anticorrosiva
- Laudos, Parecer Técnico, Inspeção, Gerenciamento e Fiscalização de Obras
- Arquitetura Residenciais, Industriais, Comerciais, Esporte e Recreativos
- Estruturas e Pavimentos Rígidos e Flexíveis



TECNOLOGIA DO CONCRETO

- Ensaios de resistência à compressão de corpos de prova por amostragens
- Slump Test - Determinação da consistência pelo abatimento
- Flow Test – Determinação a abertura pelo espalhamento do concreto
- Recebimento e controle da qualidade do concreto em obra



Missão:
Ser uma empresa de tecnologia na construção civil, no desenvolvimento de consultorias e projetos.

Visão:
Atender aos clientes oferecendo soluções inovadoras, sustentáveis e economicamente viáveis, em consultorias e projetos de patologias e terapias de obras civis, impermeabilização e revestimentos de fachadas.

Valores:
Prestar Serviços de Engenharia Consultiva em Patologia e Terapia de Obras Civis, Projetos de Impermeabilização, observando as normas nacionais e internacionais de maneira a oferecer soluções técnicas que atendam às necessidades com o melhor custo-benefício, respeitando os valores sociais, éticos e de sustentabilidade.

PENSAMENTOS

"O conhecimento deve chegar o mais longe possível, para levar o bem estar e fazer com que o outro viva melhor."

"O conhecimento tem uma função social: a formação que recebemos deve ser socializada por meio da nossa prestação de serviços."



Mais de 30 anos de experiência técnica.



Obras de infraestrutura, comerciais, residenciais e esporte recreativas.



Soluções técnicas em conformidade com as normas vigentes.



Seriedade, transparência e confidencialidade.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL – JOSÉ MARIO ANDRELLO – ENG. CIVIL

1. Graduação em Eng. Civil – 1983 / EEP – FUMPE – Piracicaba – SP.
2. Pós Graduação Patologia de Obras Civil – 2011 / IDD – São Paulo – SP.
3. Revestimento de Fachadas – 2011 / Mackenzie – São Paulo - SP
4. Master em Técnicas Avançadas para Monitoramento e Diagnósticos em Estruturas – 2013 / CINVESTAV del IPN – Mérida – México.
5. Pós Graduação em Impermeabilização – 2014 / IDD – São Paulo – SP
6. Diagnóstico & Gestão de Pontes – 2014 / FHECOR / IDD – São Paulo – SP
7. Intervenção em Obras do Patrimônio – 2016 / FEUP / IDD – Porto – Portugal
8. Master Internacional em Patologia Avançada III / Prevenção de Problemas Patológicos na Indústria da Construção – Nível 1. 2016 / RED PREVENIR / IDD – Curitiba – PR
9. Master in Advanced Construction Techniques and Materials for Construction held – Loughborough University (UK) and Polytechnic University of Catalonia (Spain) – 2019.
10. Curso de Extensão Ensaaios para Diagnóstico: Técnicas executivas amostrais, análise e interpretação de resultados. / IDD – Curitiba – PR / 2020.
11. Coordenador de Curso de Pós-Graduação em Patologia das Obras Civis – IDD – Americana – SP
12. Membro do IBI Instituto Brasileiro de Impermeabilização – Coordenador da Câmara de Projetistas Brasil e Diretor IBI Interior do Estado de São Paulo



OS CUIDADOS NA APLICAÇÃO DE SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES

ABNT NBR 9574:2008 – EXECUÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ABNT NBR 15.896:2010 – Qualificação de pessoas no processo construtivo para edificações - perfil do profissional impermeabilizador

ABNT NBR 12.170:1992 – Potabilidade de água aplicável em sistema de impermeabilização

ABNT NBR 15.575:2021 – Desempenho Edifícios Habitacionais – partes 1 e 2

DETALHES DE RALOS, TUBULAÇÕES, PISCINAS E RESERVATÓRIOS

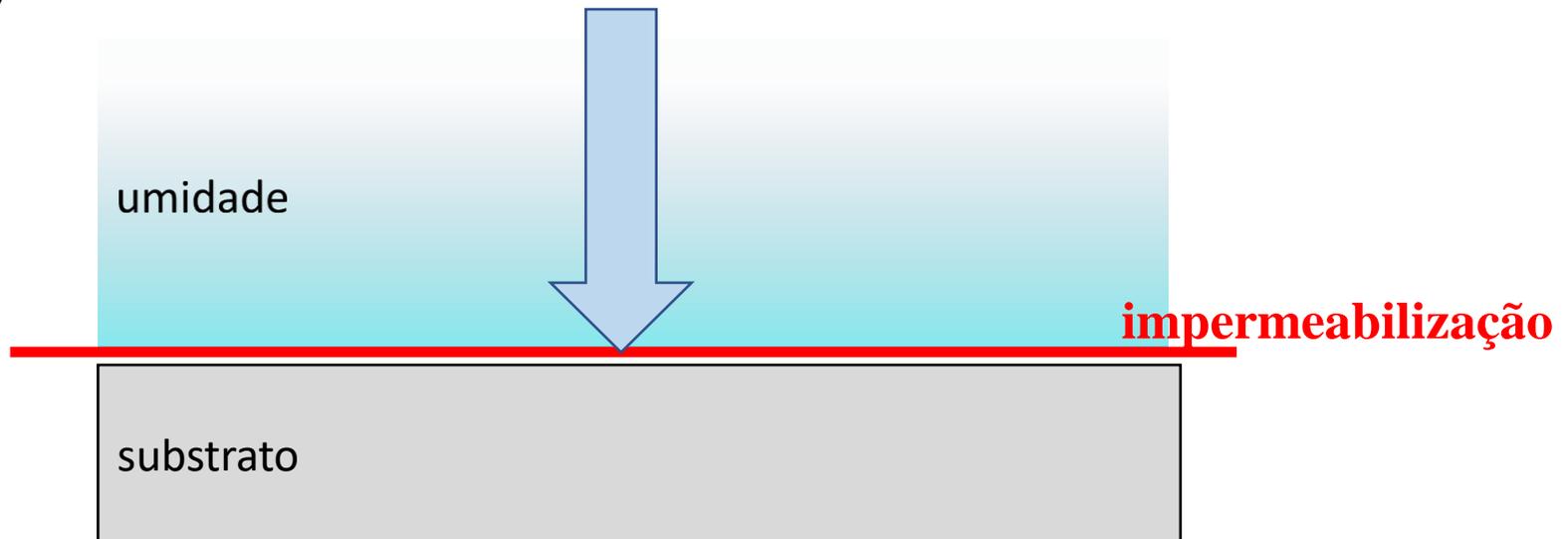


Projeto de Impermeabilização ABNT NBR 9575:2010

Elaborado por profissional habilitado e qualificado em impermeabilização
Levantamento de premissas, necessidades, compatibilização das disciplinas
Estudo Preliminar / Projeto Básico / Projeto de impermeabilização

O que é Impermeabilização?

DEFINIÇÃO: Pode-se definir como Impermeabilização o ato ou o efeito de impermeabilizar, ou seja, é o processo pelo qual se torna um substrato impermeável à passagem de líquidos e seus vapores. (Aurélio)



ABNT NBR 9574:2008 – Execução de Impermeabilização

Execução de impermeabilização

1 Escopo

1.1 Esta Norma estabelece as exigências e recomendações relativas à execução de impermeabilização para que sejam atendidas as condições mínimas de proteção da construção contra a passagem de fluidos, 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.

1.2 Esta Norma se aplica às edificações e construções em geral, em execução ou sujeitas a acréscimo ou reconstrução, ou ainda àquelas submetidas a reformas ou reparos.

ABNT NBR 9574:2008 – Execução de Impermeabilização

4 Requisitos

4.1 Gerais

4.1.1 As áreas que requeiram estanqueidade devem ser totalmente impermeabilizadas.

4.1.2 Para os tipos de impermeabilização que requeiram substrato seco, a argamassa de regularização deve ter idade mínima de 7 dias.

4.1.3 As superfícies sujeitas à água sob pressão positiva devem receber a impermeabilização na face de atuação da água.

Norma ABNT NBR 15.571:2021 - Partes 1 e 2 - Desempenho para Edificações habitacionais

Parte 1.

10.3 Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação

Assegurar a estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel em condições normais de uso.

10.3.1 Critério – Estanqueidade à água utilizada na operação, uso e manutenção do imóvel

Devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.

Parte 2.

10.3 Requisito – Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação

Áreas molháveis não são estanques e, portanto, o critério de estanqueidade não é aplicável. Esta informação deve constar no manual de uso, operação e manutenção.



ABNT NBR 9575:2010 Projeto de Impermeabilização Sistemas de Impermeabilização Rígidos e Flexíveis.

ABNT NBR 9574:2008 Execução de Impermeabilização.

- ✓ Preparo Substrato – limpeza e hidratação
- ✓ Chapisco cimento e areia 1:2 com adesivo PVA / Acrílico / SBR
- ✓ Argamassa cimentícia impermeável: inclinação $> 0,5\%$ interna e, $> 1,0\%$ externa, com areia média e cimento com aditivo impermeabilizante e = 3,0 cm em duas camadas com chapisco intermediário e sete dias de cura
- ✓ Argamassa de regularização: inclinação $> 0,5\%$ interna e $> 1,0\%$ externa areia média e cimento, com sete dias de cura para posterior aplicação dos sistemas de impermeabilização
- ✓ Camada Drenante, Amortecedora, Isolamento Térmico, Proteção Mecânica.



ABNT NBR 9574:2008 Execução de Impermeabilização.

COMO ESCOLHER OS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO ?

Deve se levar em conta basicamente o tipo da estrutura, o tipo do substrato, se a obra está abrigada ou exposta ao tempo, e as influências que haverá por ação das águas, umidades e vapores sobre a obra, esforços e solicitações de trabalho ao sistema de impermeabilização

Impermeabilidade é uma característica no material

Estanqueidade é uma característica da estrutura

- Argamassa polimérica rígida – Sistema Rígido Aderido / Pressões Hidrost. Neg. e Positivas
- Argamassa polimérica termoplástica – Sistema Rígido (“Semi Flexível”) Pressões Hidrost. Positiva
- Aditivo Redutor de Permeabilidade para Concreto - Sistema Rígido Integrante do concreto
- Membrana Acrílica com e sem cimento – Sistema Flexível Aderido / Press. Hidrostáticas Positivas
- Membrana Acrílica – Sistema Flexível Aderido / Pressões Hidrostáticas Positivas
- Manta Asfáltica – Sistema Flexível Aderido / Pressões Hidrostáticas Positivas
- Manta de PVC – Sistema Flexível Flutuante / Pressões Hidrostáticas Positivas



Argamassa polimérica rígida ABNT NBR 11.905:2015

Sistema Rígido Aderido / Pressões Hidrostática Negativa e Positiva

UTILIZAÇÃO EM ÁREAS E LAJES “FRIAS” – não expostas ao intemperismo!

(Fundações, Pequenos reservatórios enterrados, caixas de passagens de água pluvial, WC, Banheiros, Lavanderias, Cozinha)

Argamassa polimérica termoplástica ABNT NBR 11.905:2015

Sistema Rígido (“Semi Flexível”) Pressões Hidrostática Positiva

UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURAS HIDRÁULICAS ENTERRADAS

(Reservatórios e Piscinas)

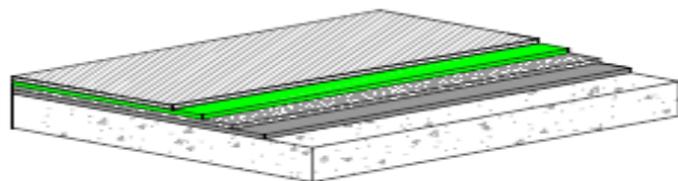
Precisa da argamassa polimérica rígida para combater pressões negativas.



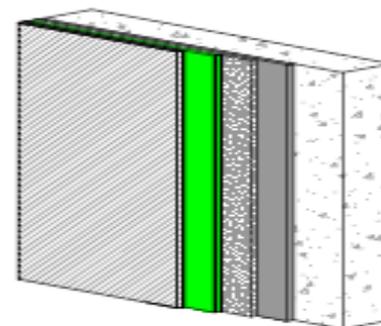
IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 02

ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA

SUPERFÍCIES HORIZONTAIS



SUPERFÍCIES VERTICAIS



-  SUBSTRATO DE CONCRETO.
-  CHAPISCO DE CIMENTO (1:2) ADITIVADO COM ADESIVO ACRÍLICO.
-  REGULARIZAÇÃO ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3) SEM CAL ADITIVADA ADESIVO ACRÍLICO.
-  ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA (CONS.3,0KG/M²).
-  PROTEÇÃO MECÂNICA

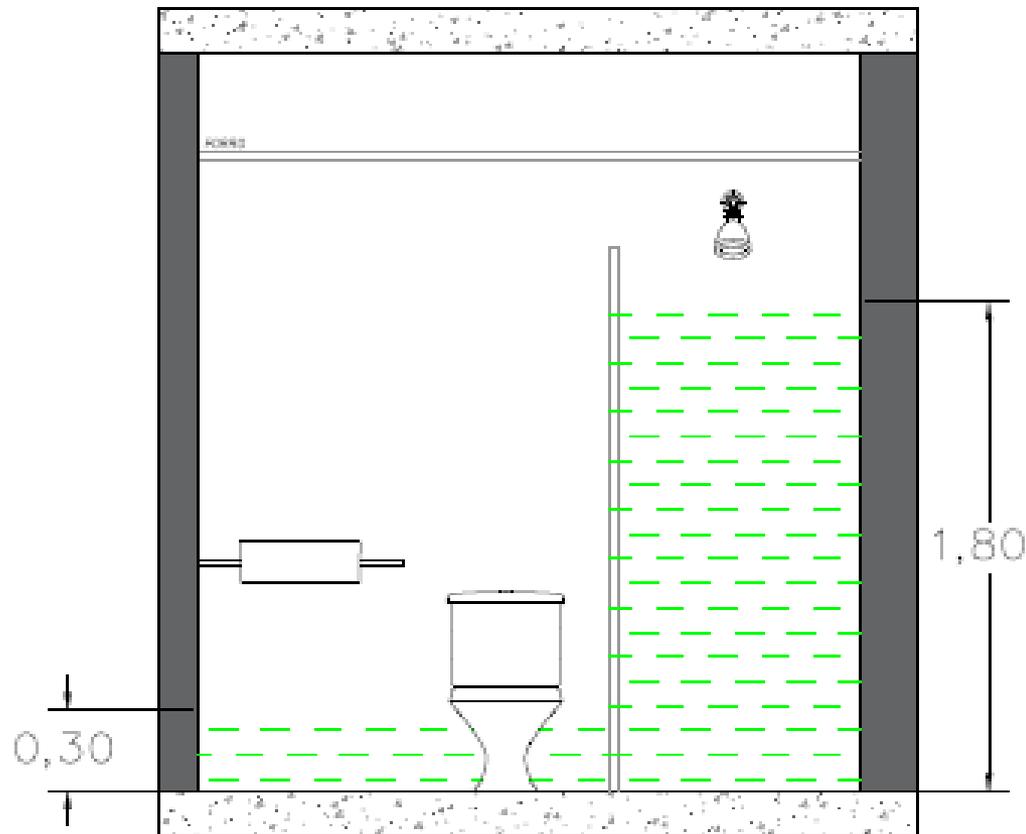
Para superfícies verticais com “batidas de águas de chuvas e, ou respingo” 2,0kg/m²

Para Pressões de água positivas 3,0 kg/m²

Para pressões de água negativas 4,0 kg/m²

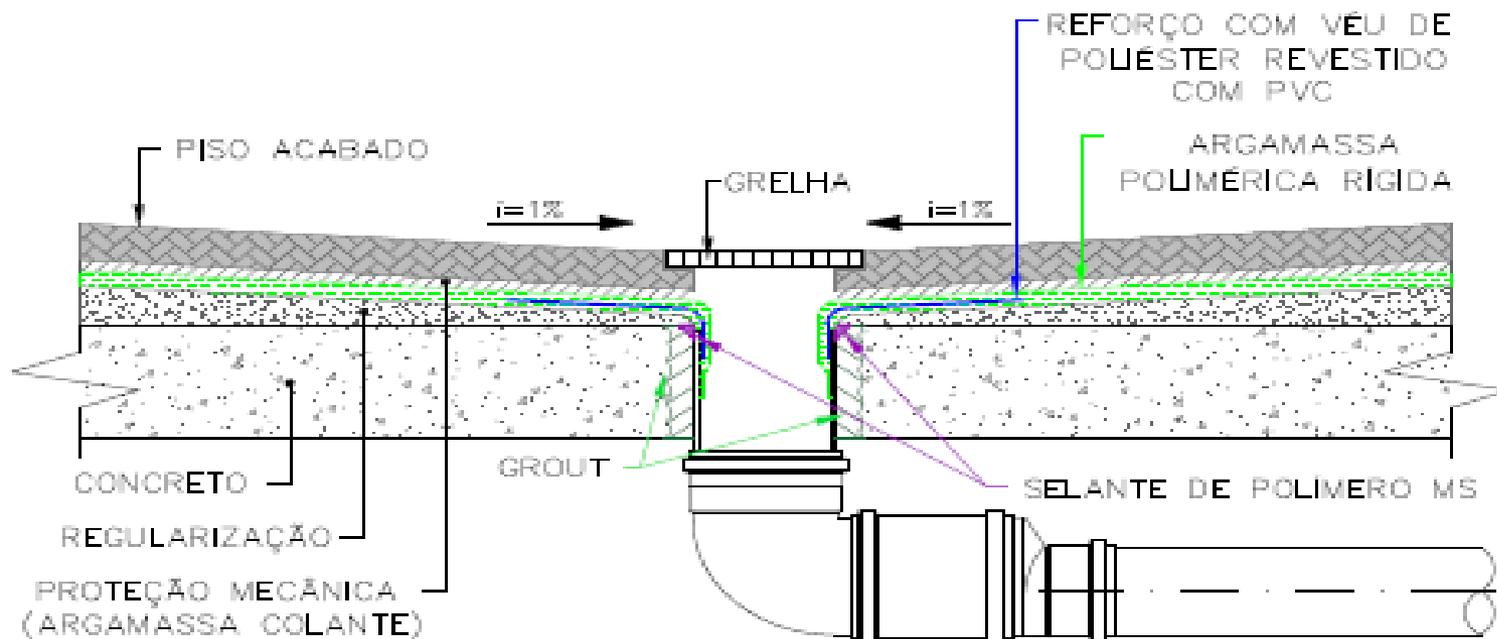
DETALHE 20 – IMPERMEABILIZAÇÃO VERTICAL NAS PAREDES DOS BANHEIOS

ARGAMASSA POLIMÉRICA RÍGIDA



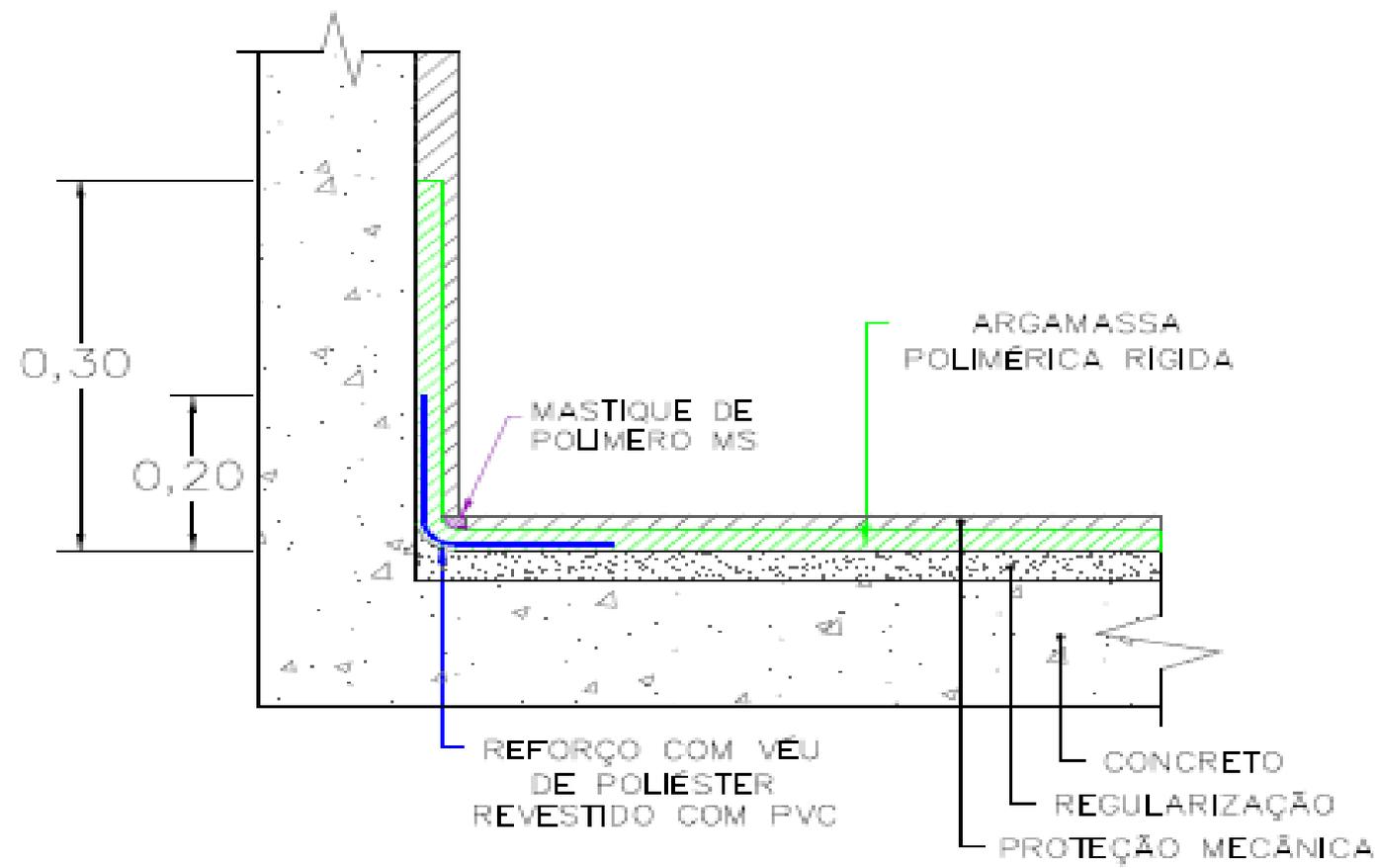
DETALHE 26 – REFORÇO NO RALO

ARGAMASSA POLIMÉRICA



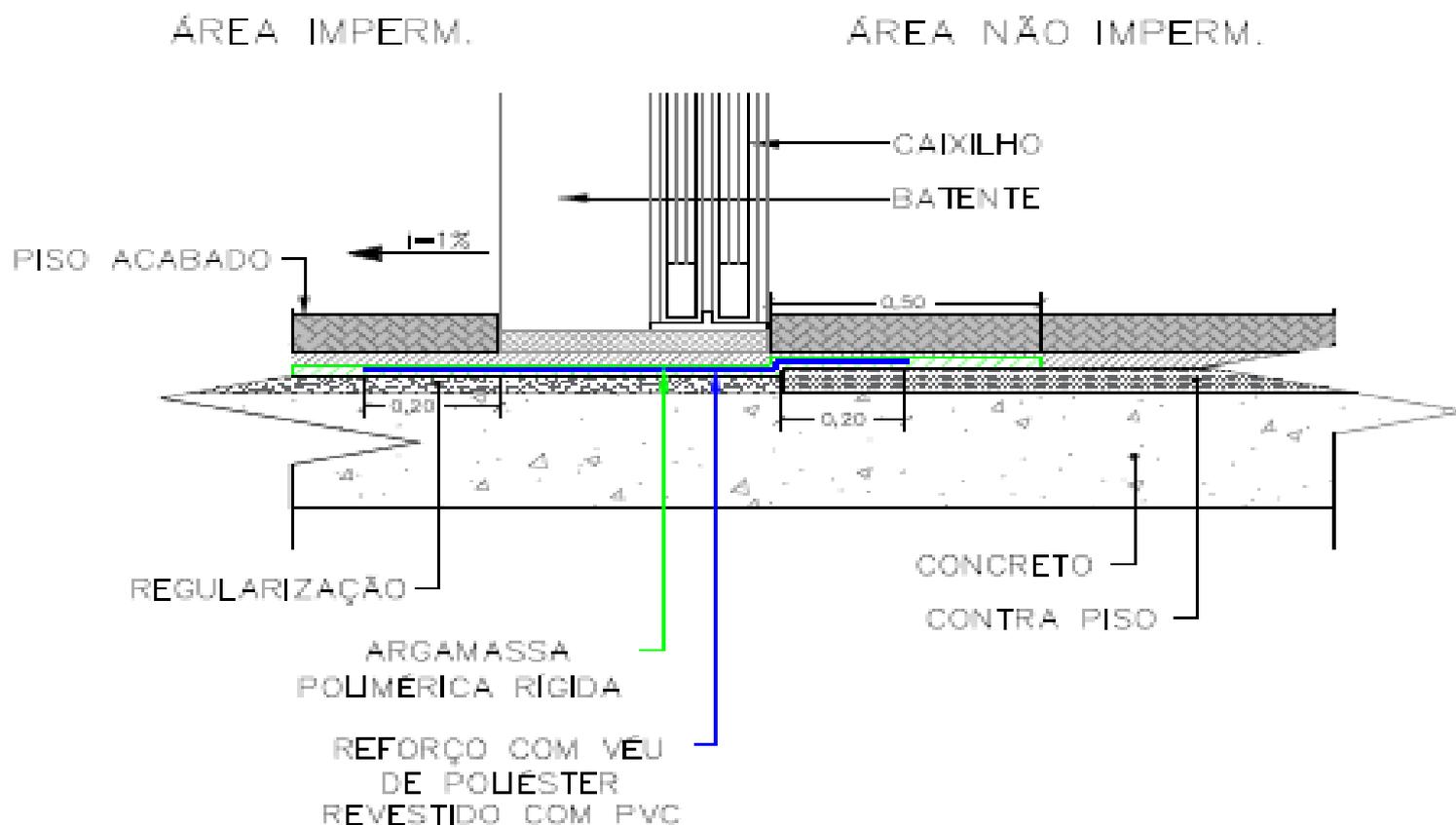
DETALHE 23 – PONTOS CRÍTICOS, ENCONTRO COM ÁREAS VERTICAIS

ARGAMASSA POLIMÉRICA

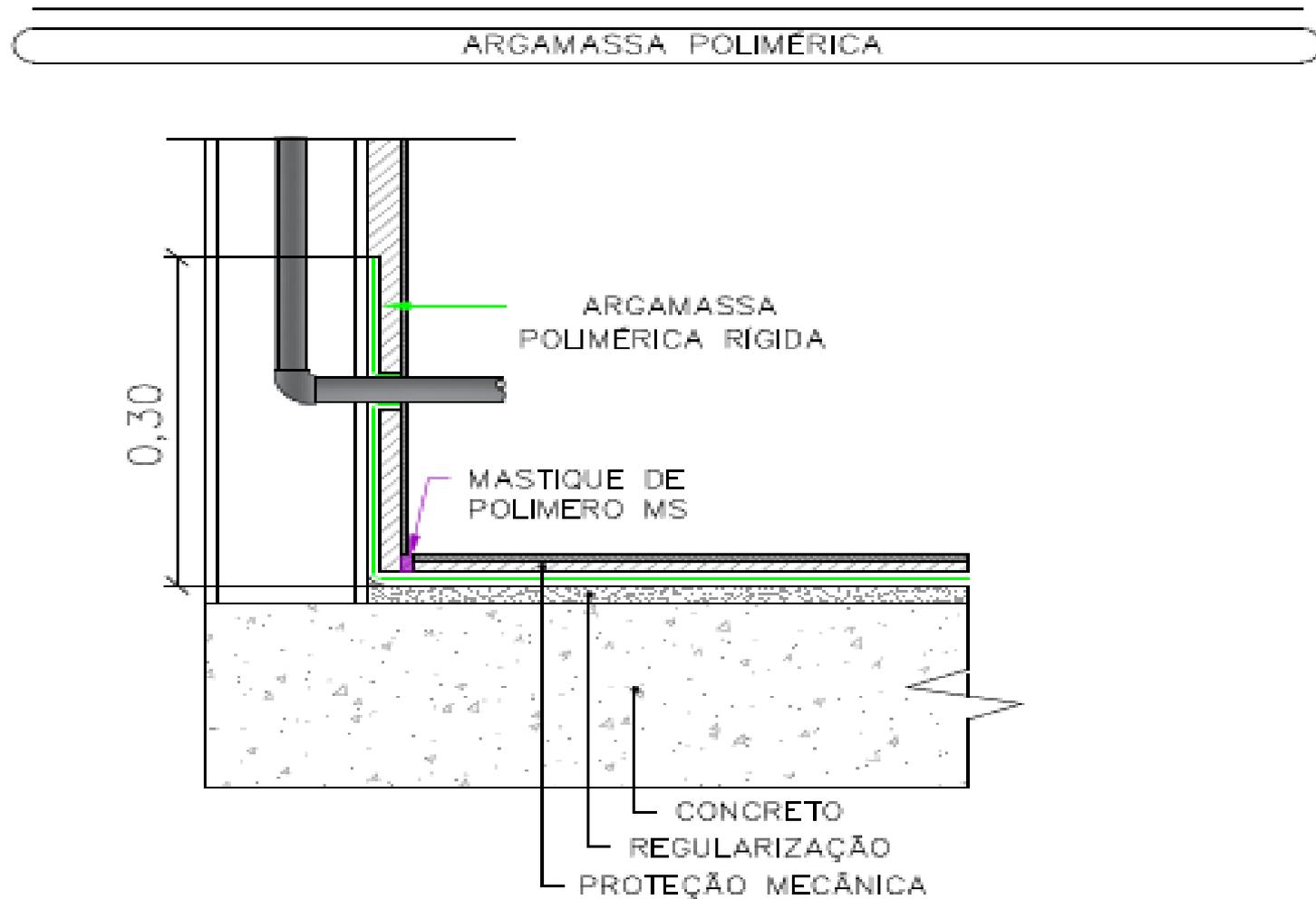


DETALHE 24 — REFORÇO NO DESNÍVEL ENTRE ÁREA IMPER. E NÃO IMPER.

ARGAMASSA POLIMÉRICA



DETALHE 28 – TUBULAÇÃO PASSANTE



Aditivo Redutor de Permeabilidade para Concreto

GT – REDUTOR DE PERMEABILIDADE POR CRISTALIZAÇÃO INTEGRAL / IBI

Sistema Rígido, parte integrante do concreto

Utilização em estruturas hidráulicas para reservação de águas e efluentes

Piscinas, Reservatórios, ETEs, ETAs, Fundações, Estruturas Hidráulicas





Lançamento, Corte Verde, Tratamento das juntas frias de concretagens e tubos passantes



Membrana de Polímero Acrílico com e sem cimento ABNT NBR 15.885:2010

Sistema Flexível Aderido / Pressões Hidrostáticas Positivas

UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURAS HIDRÁULICAS e LAJES DE PEQUENAS DIMENSÕES

(Reservatórios e Piscinas enterradas) Precisa da arg. rígida para combater pressões negativas.

(Reservatórios e Piscinas elevadas e Lajes pequenas) não precisa argamassa rígida



Piscinas: Prever um junta para cada área de 32,00 m² de revestimento e, ou para distâncias maiores que 8,00 m entre juntas

$$L_j = \Delta l / \alpha m = \epsilon t \times l_0 \times \Delta t / \alpha m$$

L_j = largura mínima da junta

Δl = variação dimensional do vão da junta

ϵt = coeficiente de dilatação térmica do material concreto = 0,01mm/m/°C

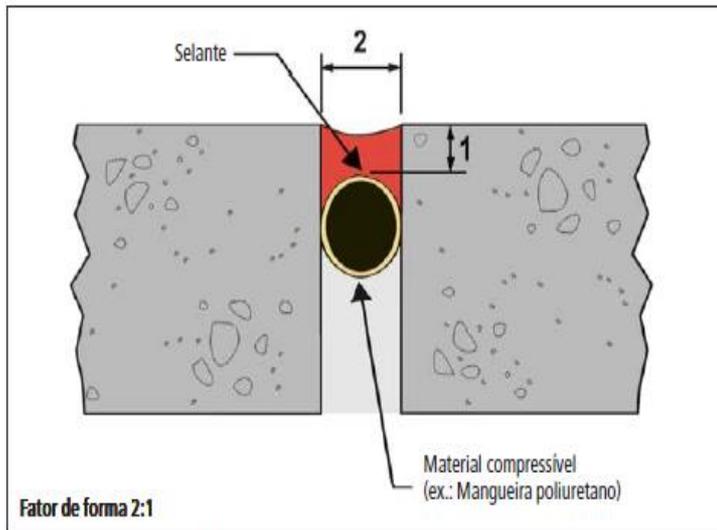
l_0 = distância entre juntas ou do vão = 5,8 metros

Δt = variação de temperatura real do material = 30°C

αm = capacidade de deformação do mastique = 30%

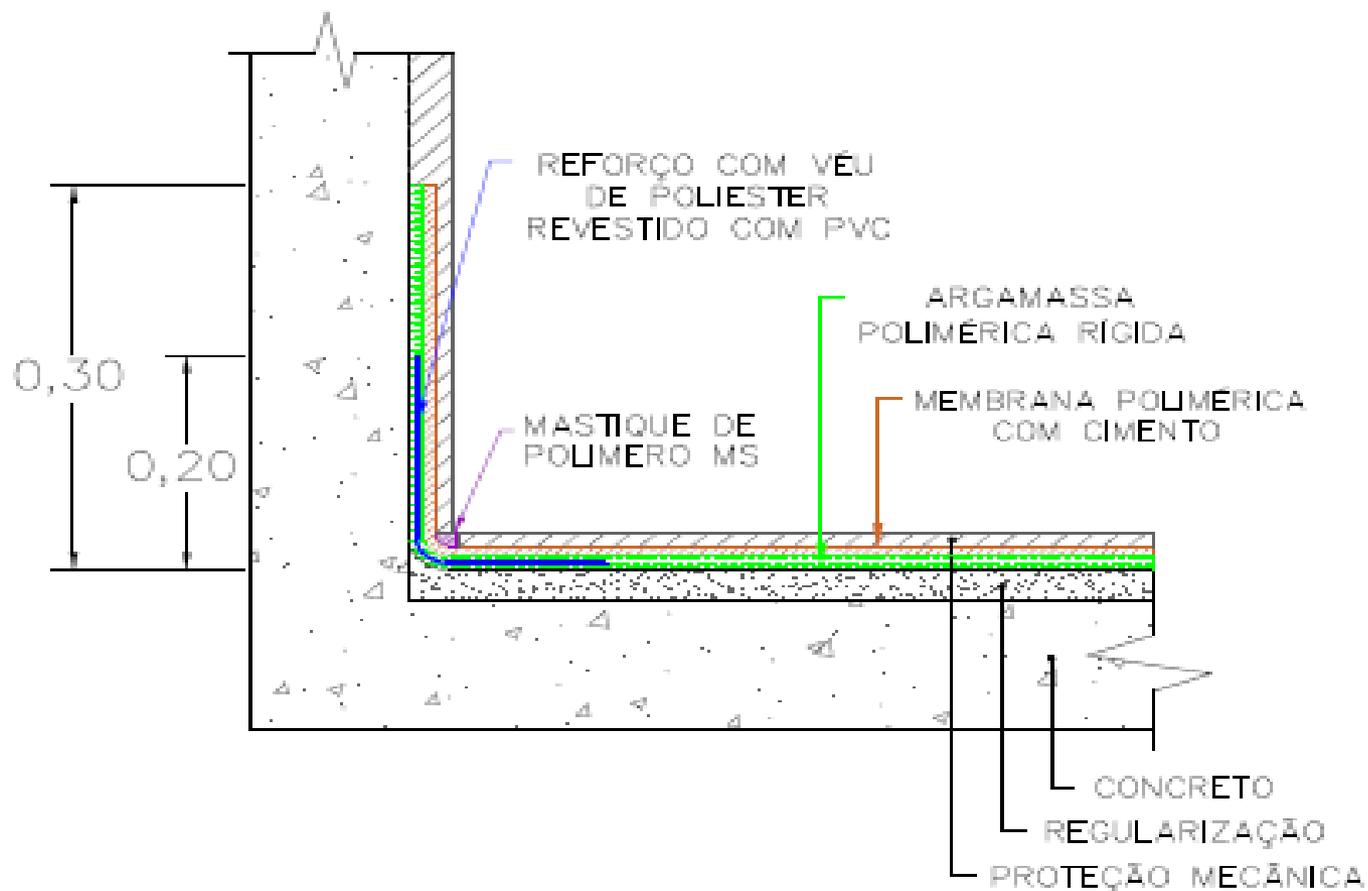
$$\Delta l = 0,01 \times 5,8m \times 30^\circ C = 1,74mm/^\circ C$$

$$L_j = 1,74 / 0,3 = 5,8 \text{ mm}$$



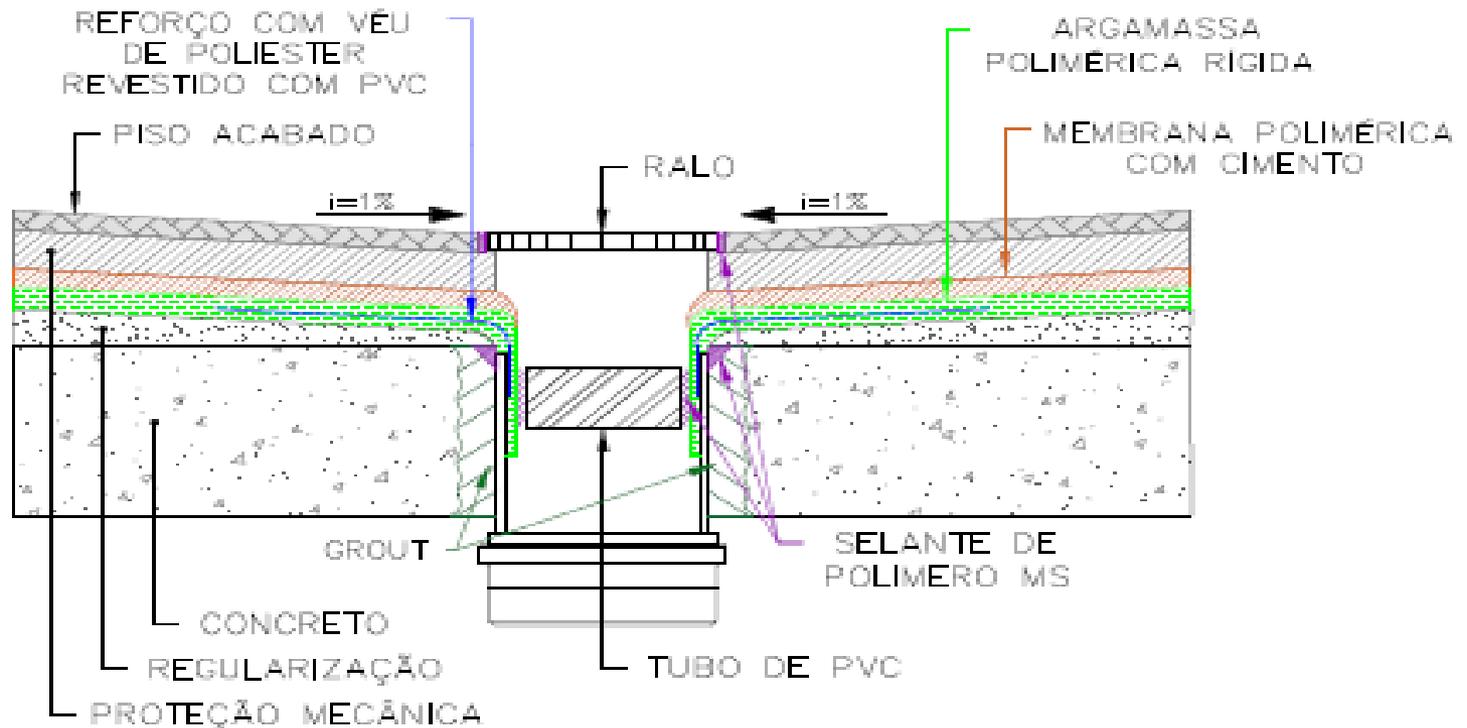
DETALHE 36 – PONTOS CRÍTICOS, ENCONTRO COM ÁREAS VERTICAIS

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



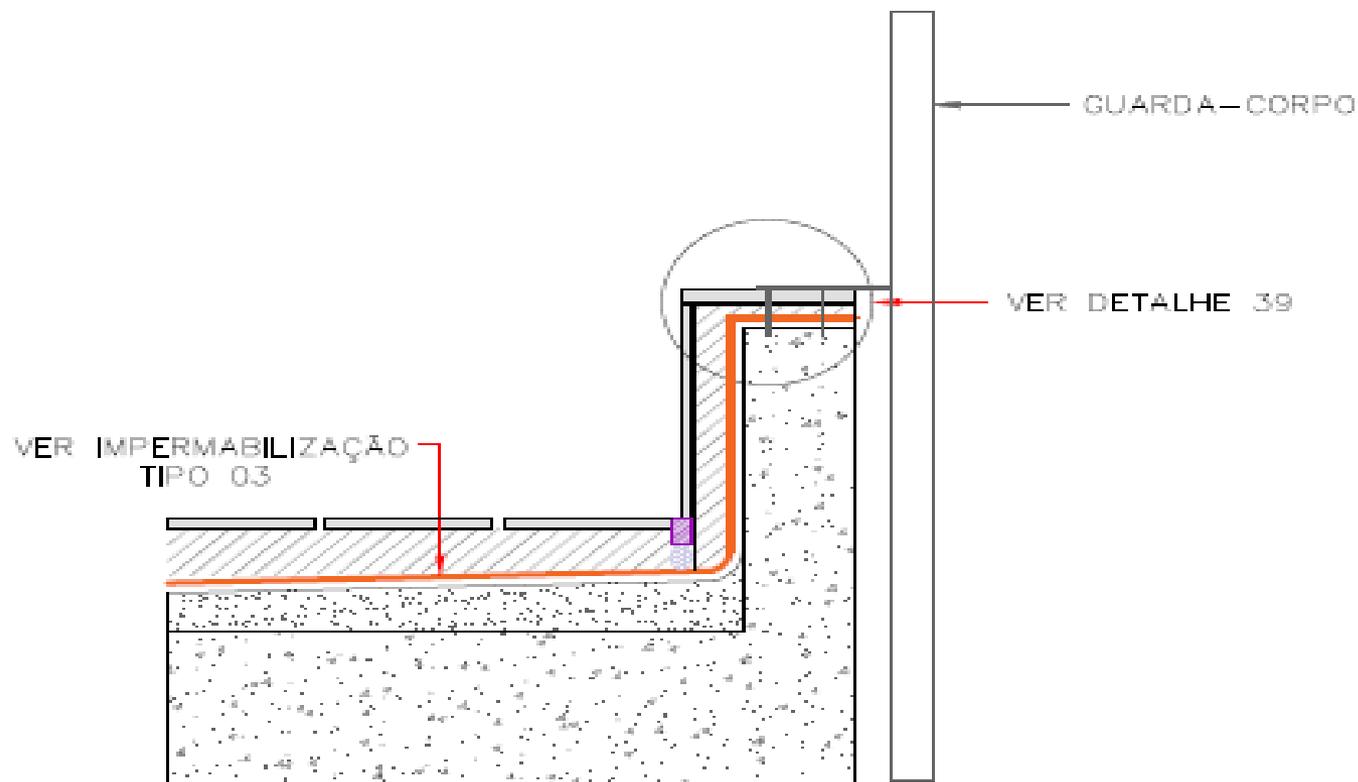
DETALHE 37 – IMPERMEABILIZAÇÃO NOS RALOS

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



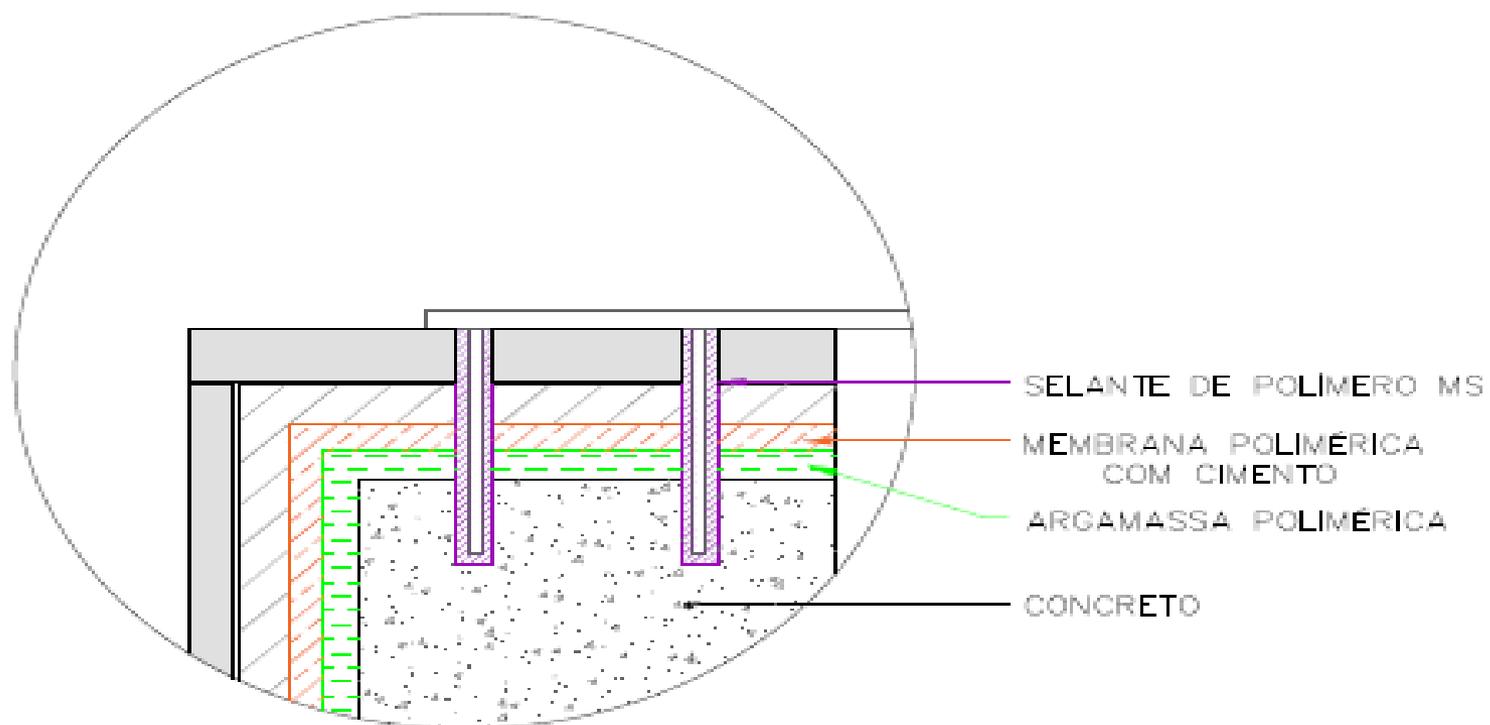
DETALHE 38 – IMPERMEABILIZAÇÃO DA MURETA DE APOIO PARA O GUARDA-CORPO

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



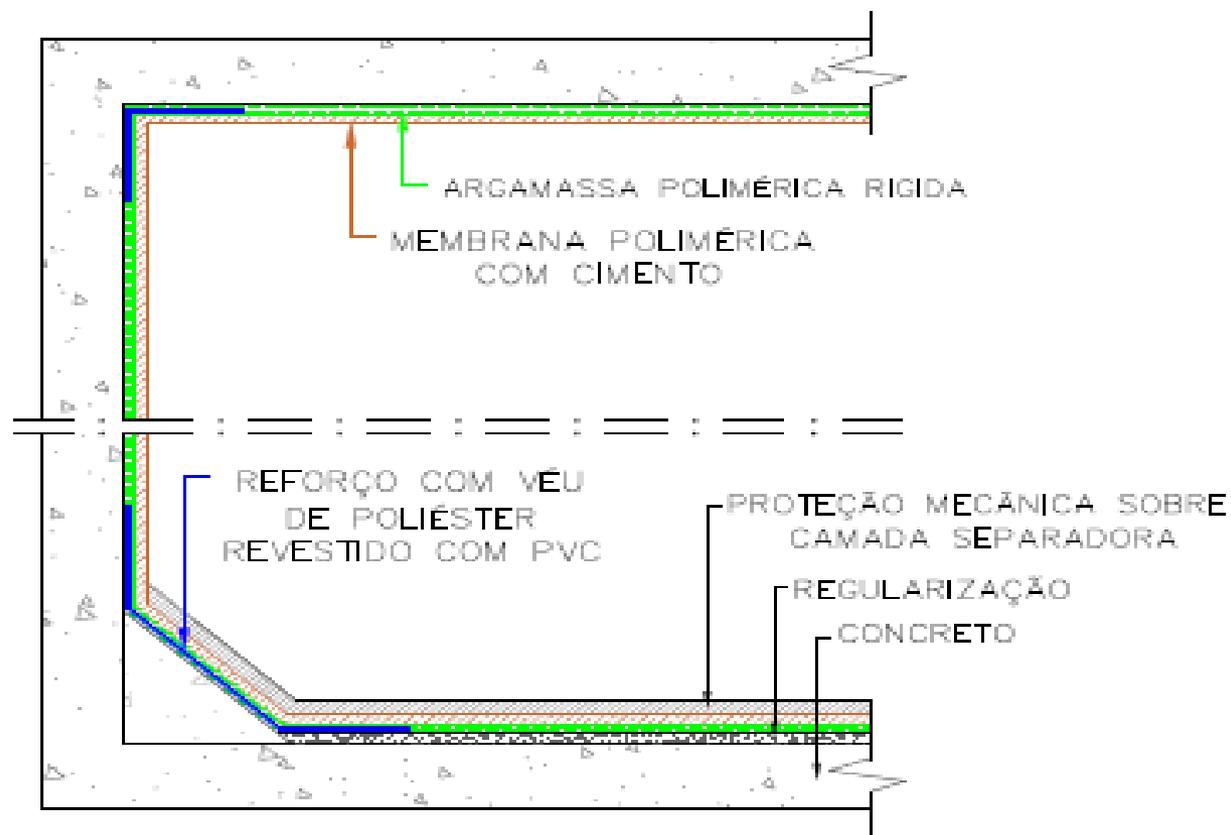
DETALHE 39 – IMPERMEABILIZAÇÃO DA MURETA DE APOIO PARA O GUARDA-CORPO

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



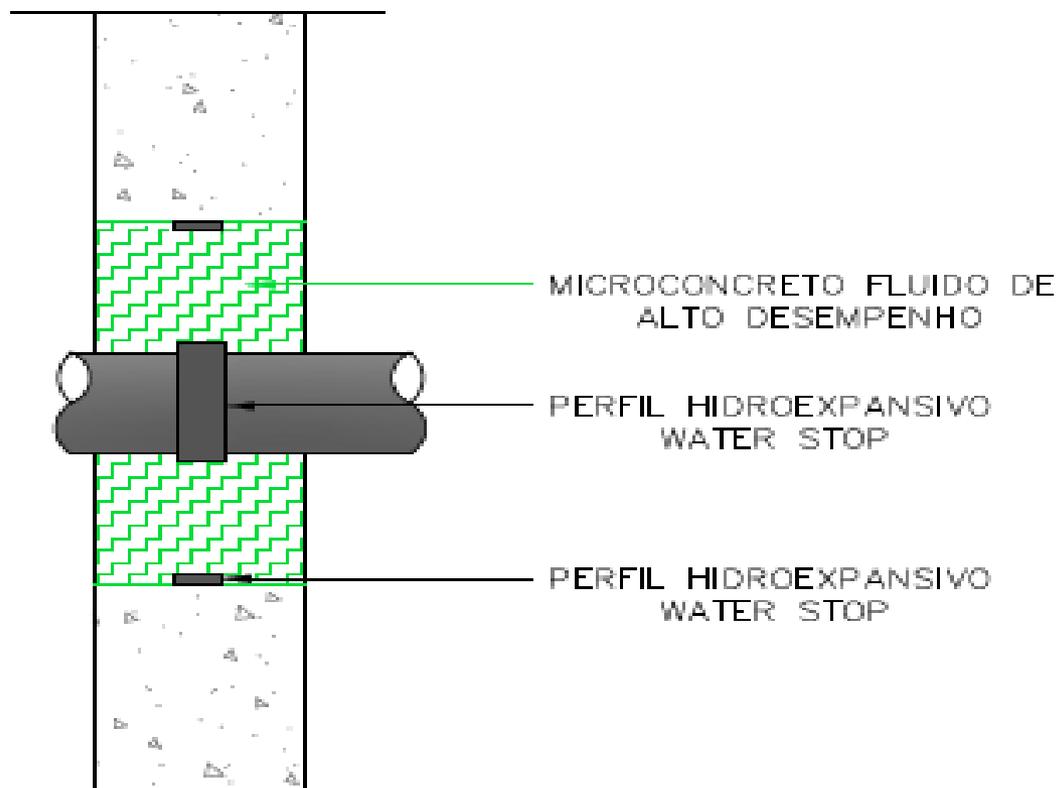
DETALHE 31 – SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



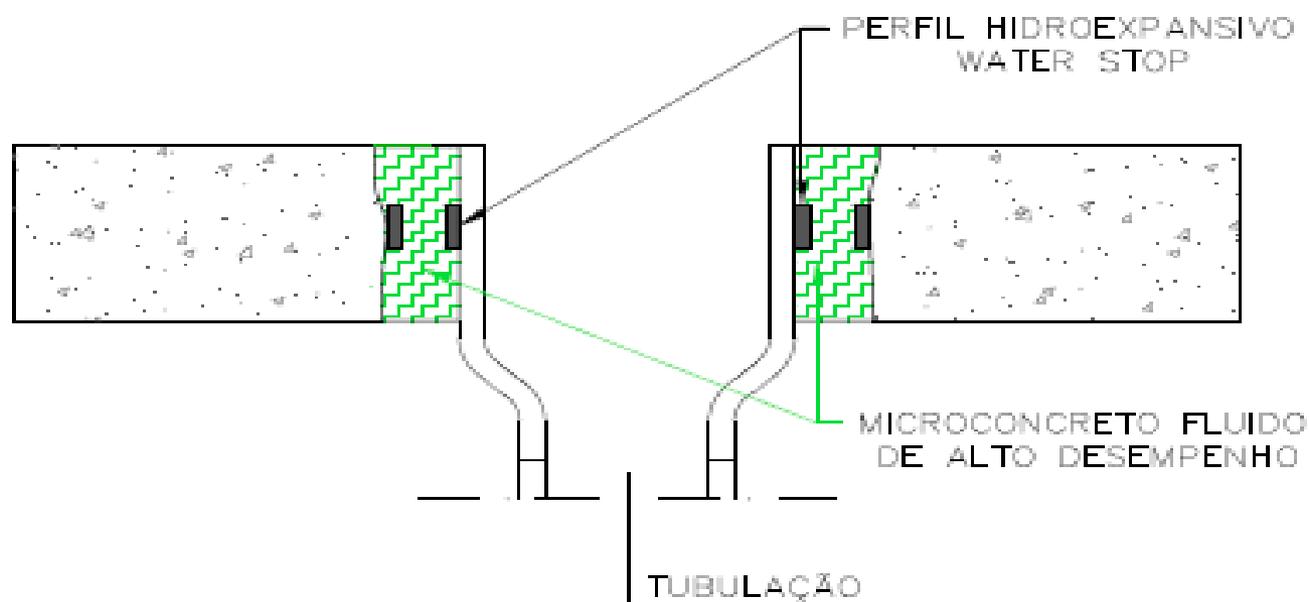
DETALHE 32 – TUBULAÇÃO PASSANTE

MEMBRANA DE POLIMERO ACRILICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



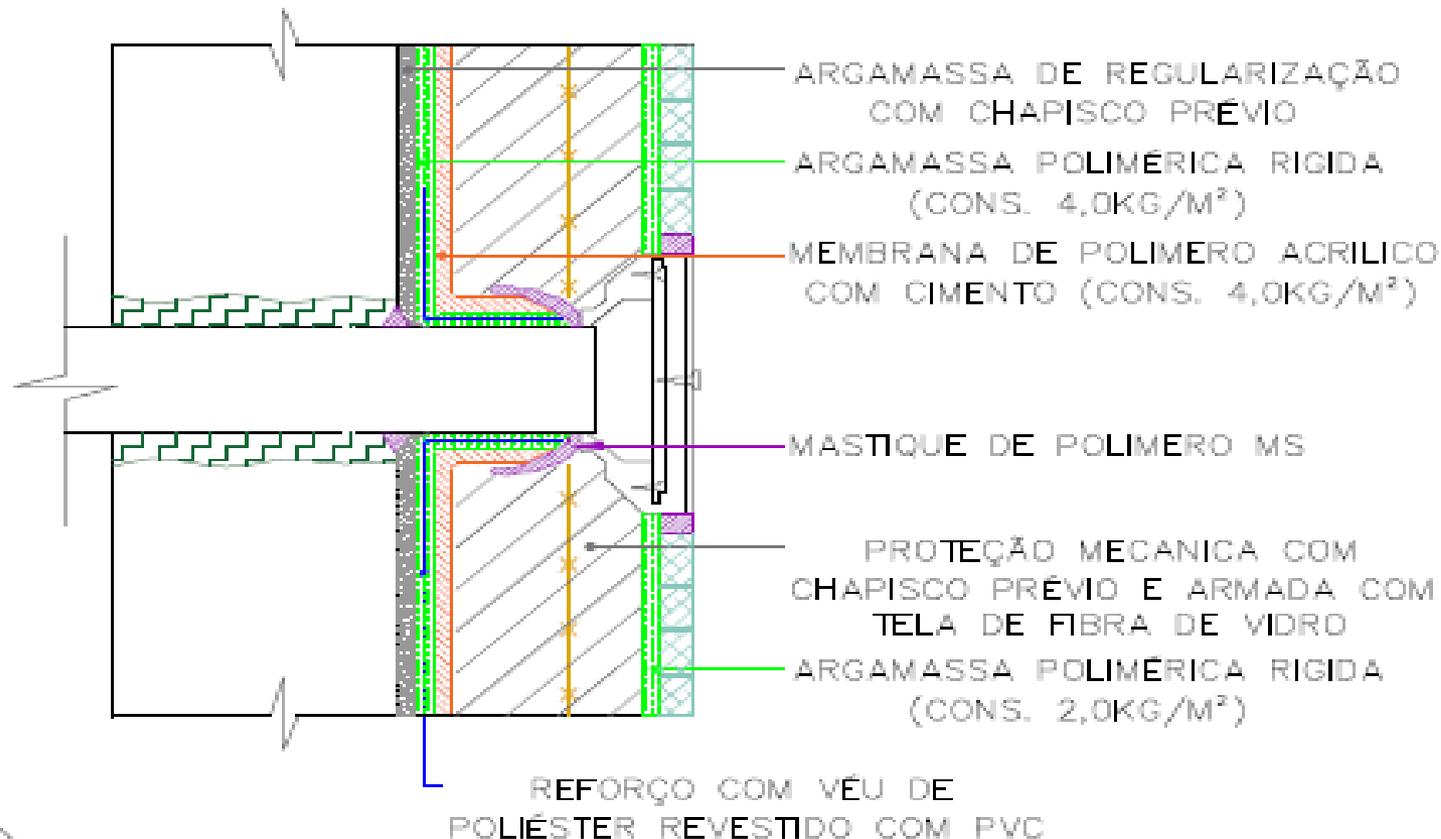
DETALHE 33 – TUBULAÇÃO DE ESGOTAMENTO

MEMBRANA DE POLIMERO ACRILICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



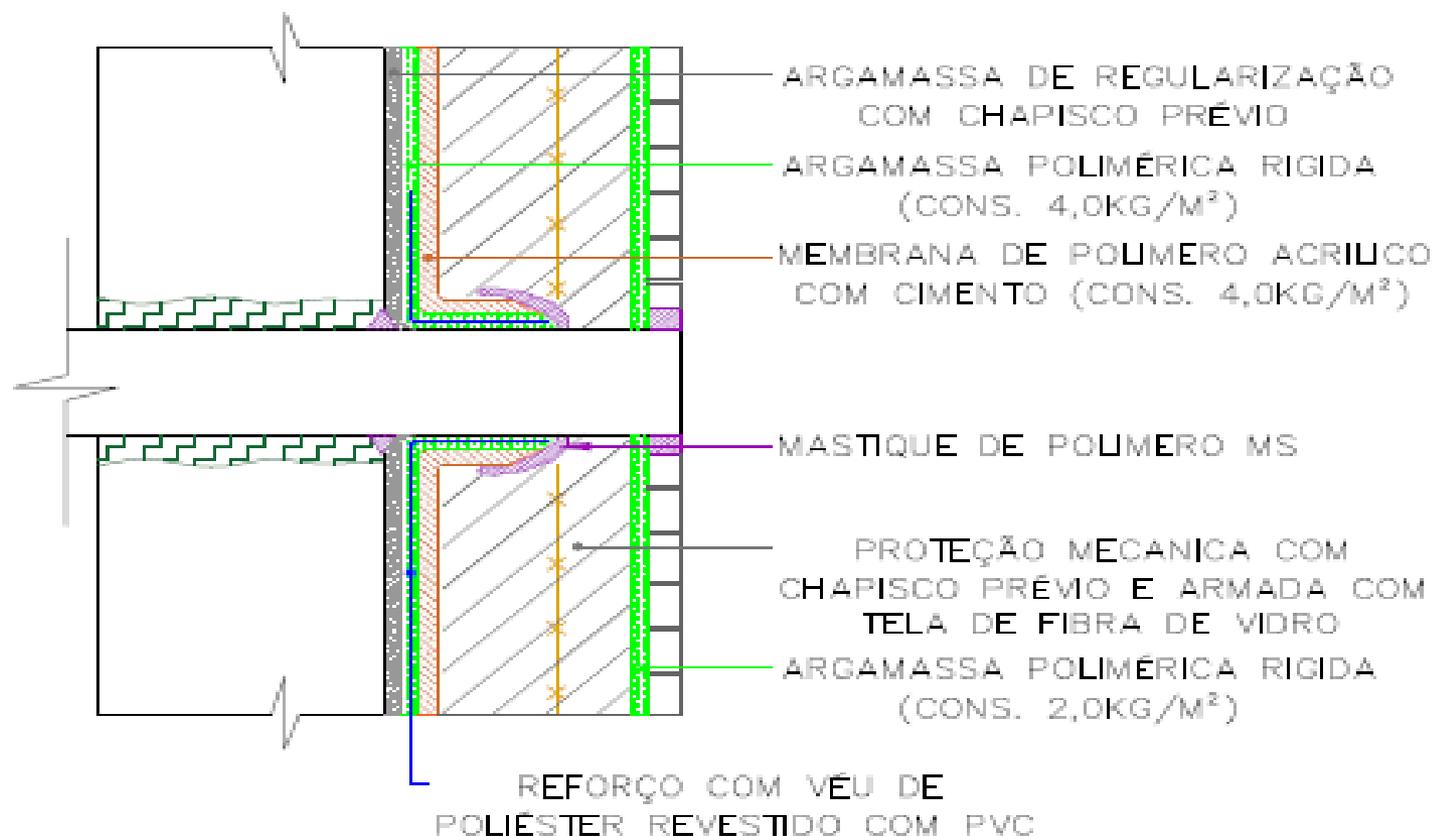
DETALHE 20 – IMPERMEABILIZAÇÃO DISPOSITIVO DE RETORNO

MEMBRANA DE POLIMERO ACRILICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



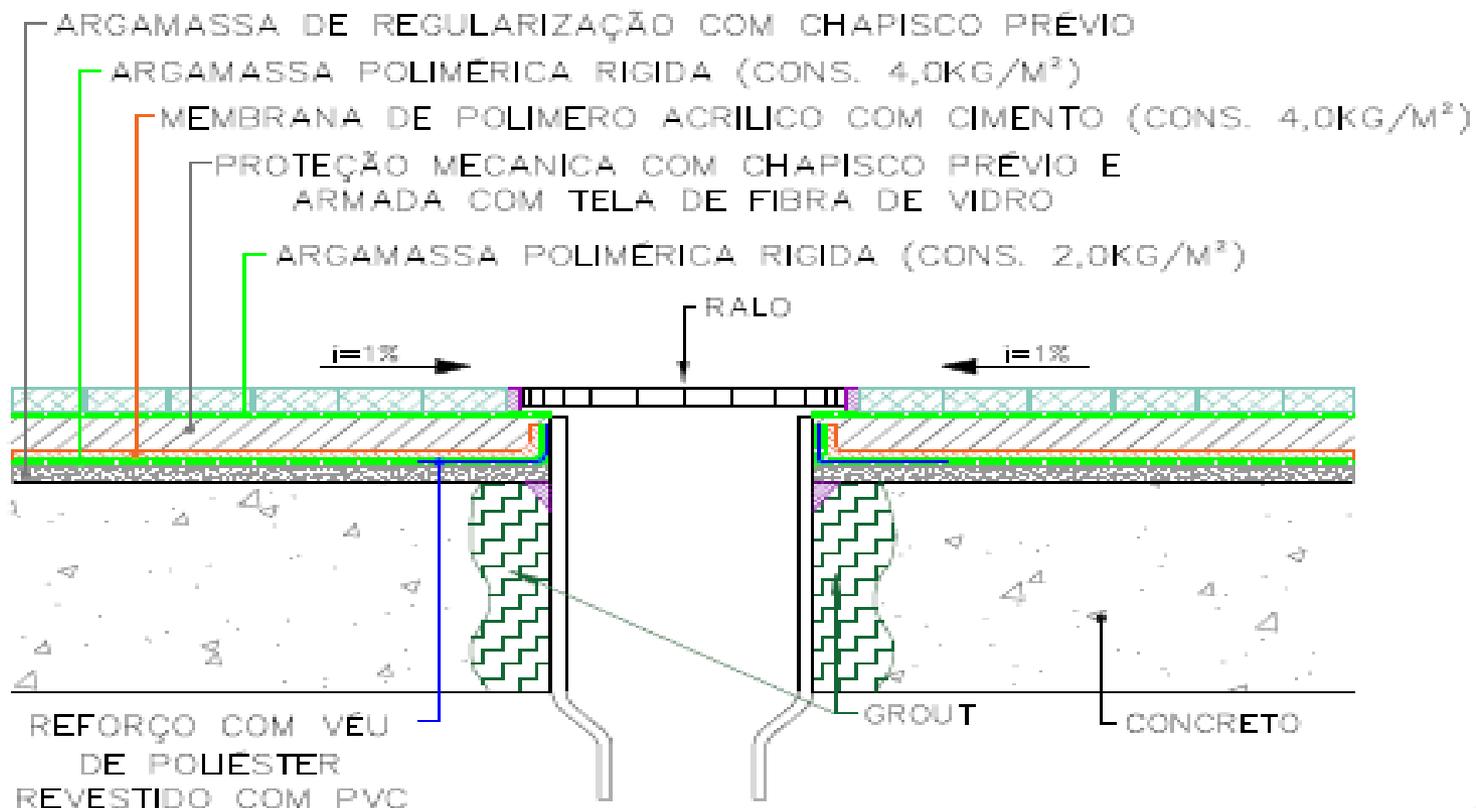
DETALHE 21 – IMPERMEABILIZAÇÃO ILUMINAÇÃO

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA



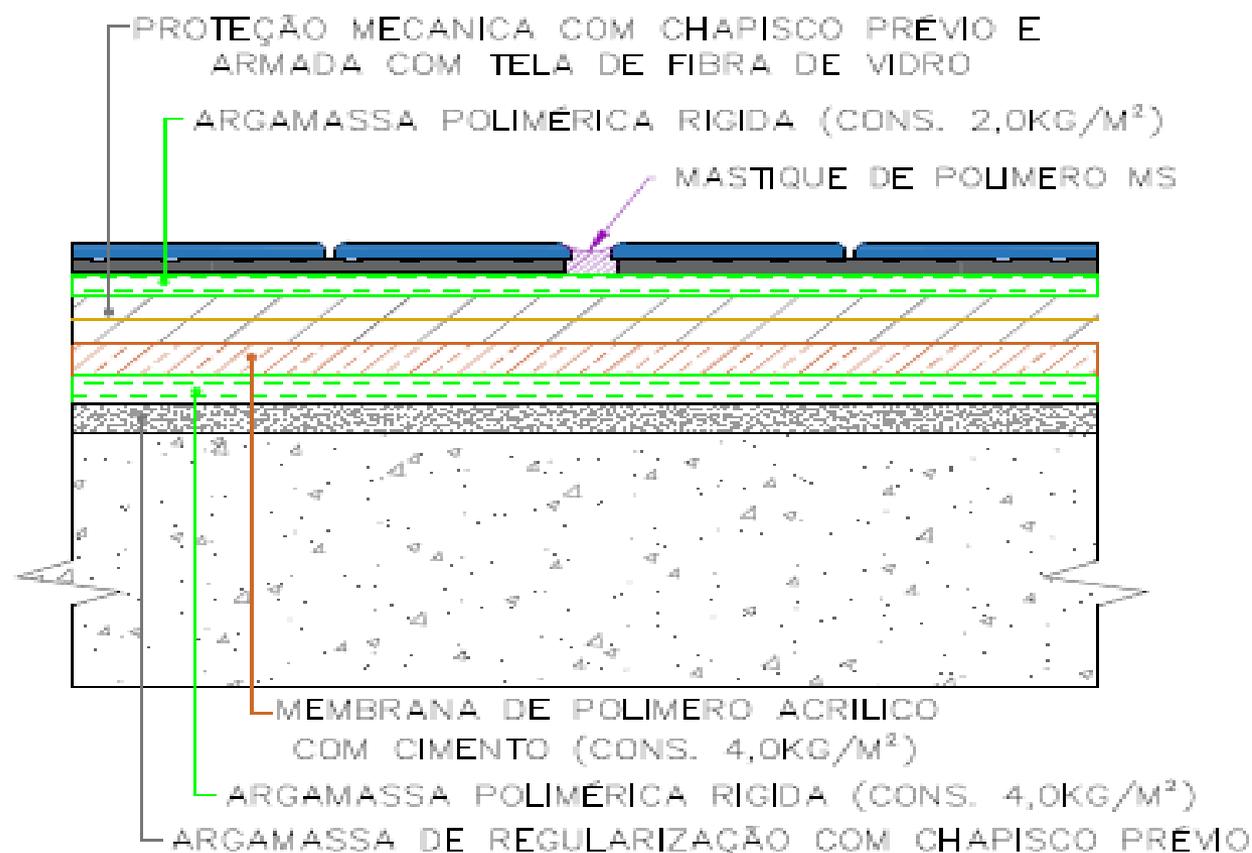
DETALHE 22 – IMPERMEABILIZAÇÃO NOS RALOS

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO E ARGAMASSA POLIMÉRICA

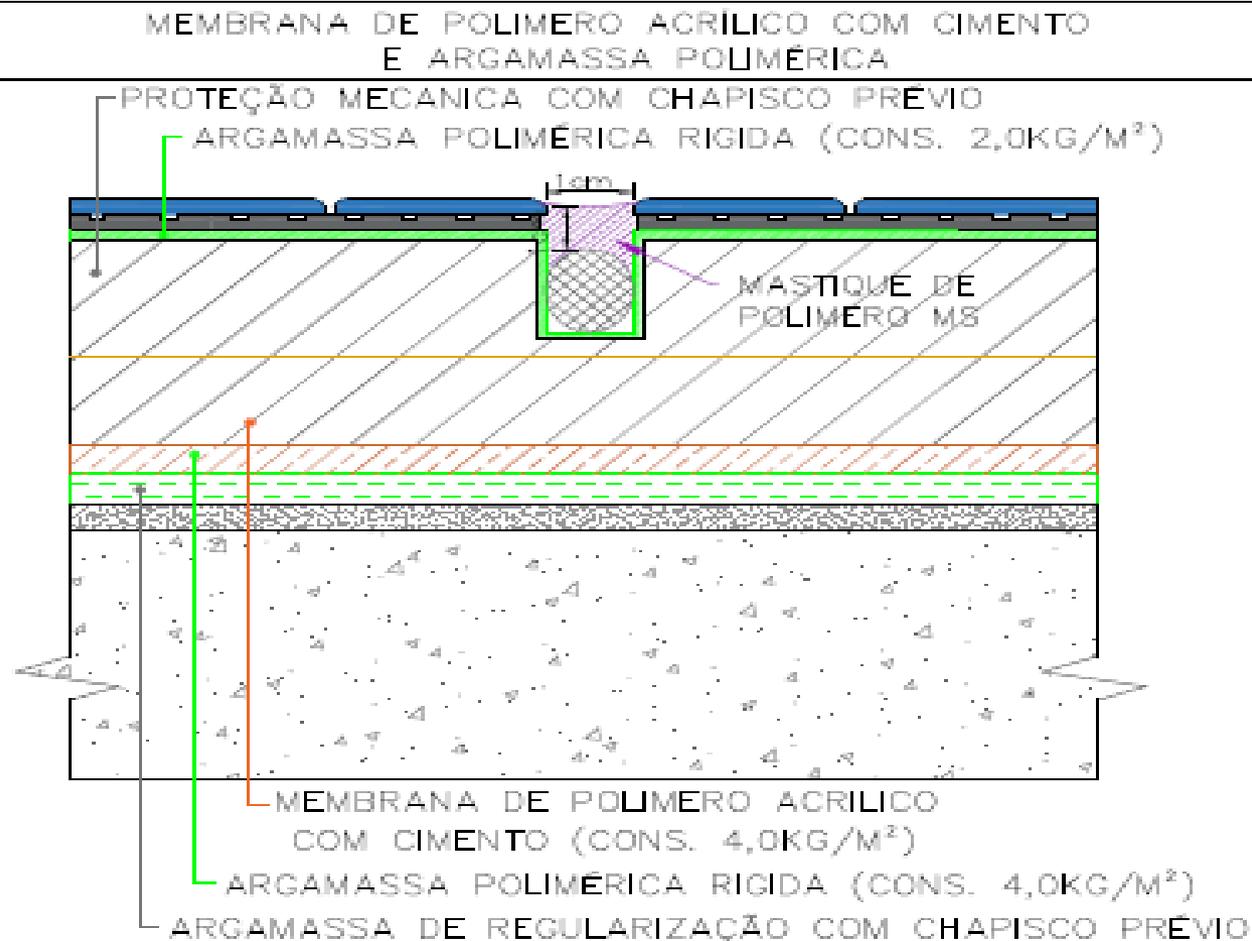


DETALHE 23 – JUNTA DE DESSOLIDARIZAÇÃO

MEMBRANA DE POLIMERO ACRILICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA

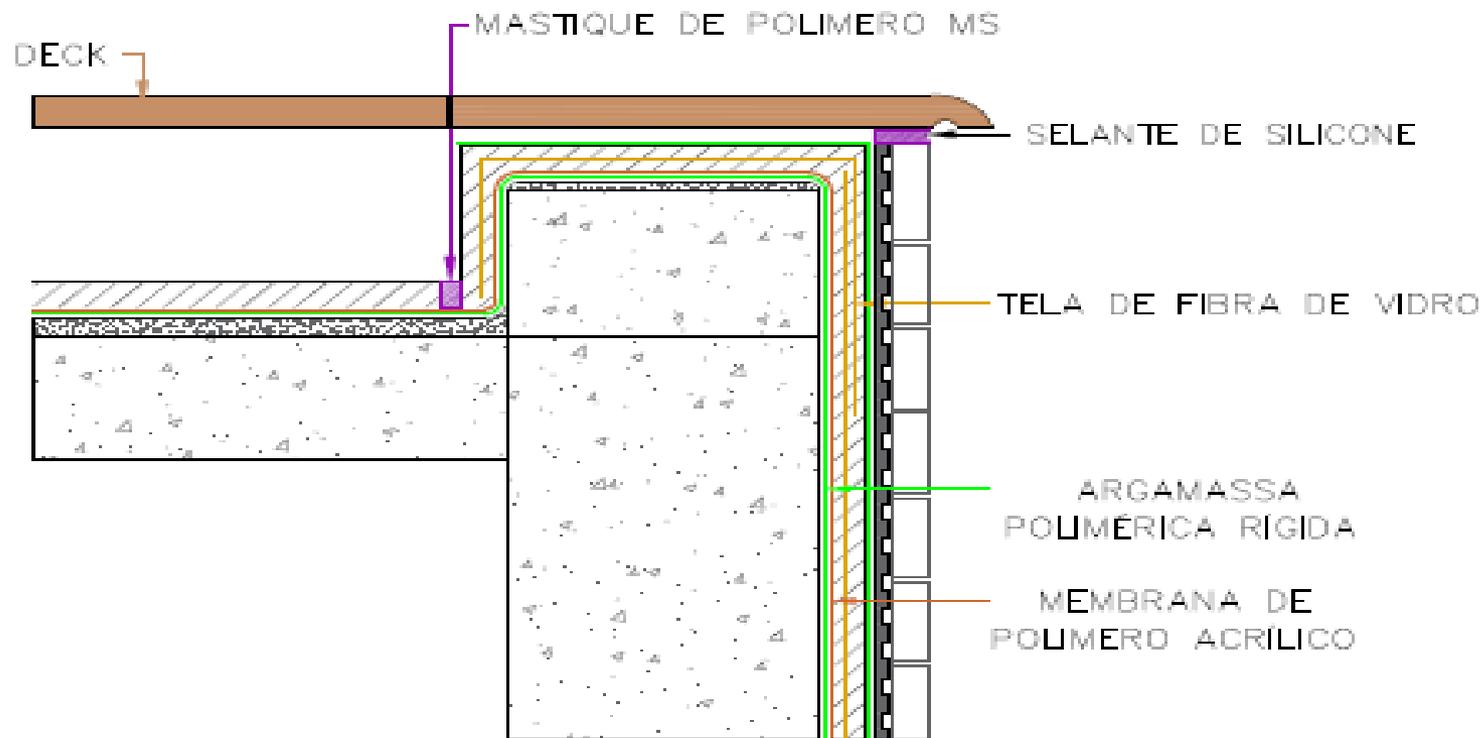


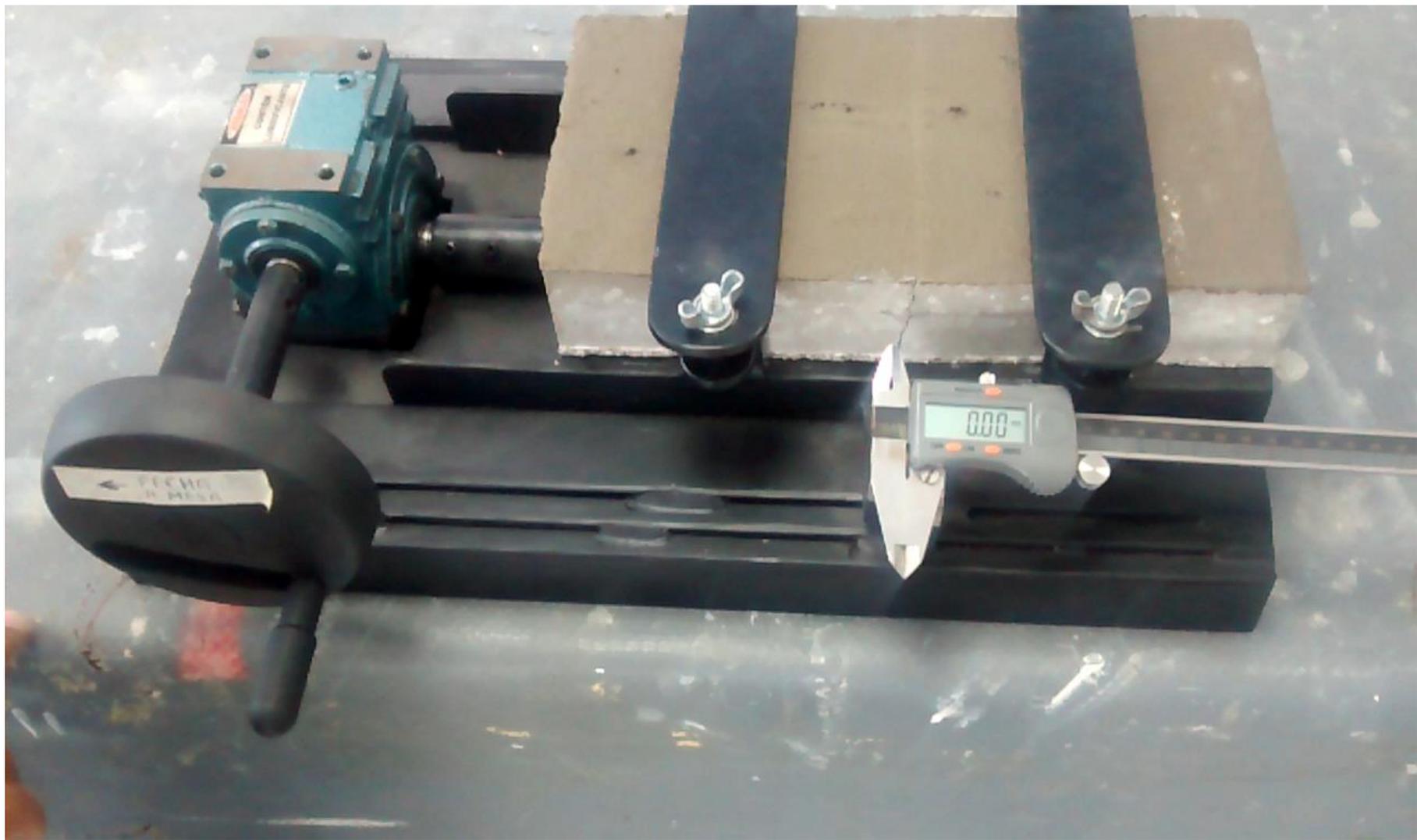
DETALHE 24 – JUNTA DE DILATAÇÃO



DETALHE 25 – IMPERMEABILIZAÇÃO BORDA DA PISCINA

MEMBRANA DE POLÍMERO ACRÍLICO COM CIMENTO
E ARGAMASSA POLIMÉRICA





Membrana Acrílica para Impermeabilização ABNT NBR 13.321:2008

Sistema Flexível Aderido para Pressões Hidrostáticas Positivas

UTILIZAÇÃO EM LAJES INTERNAS

WC, Banheiros, Cozinhas, Lavanderias, Shaft Dry Wall – pressões positivas resistente álcalis

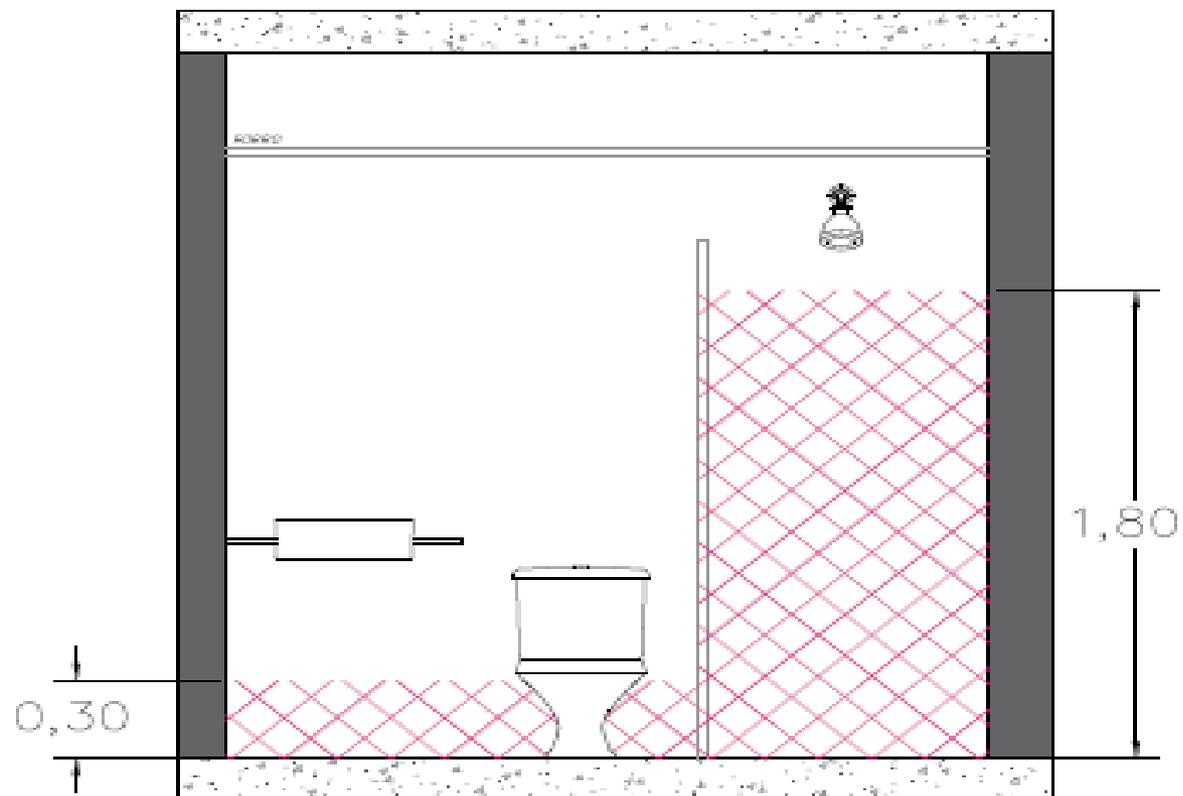
Coberturas – pressões positivas e resistente ao intemperismo e raios UV

Paredes e fachadas – pressões e resistente ao intemperismo e raios UV



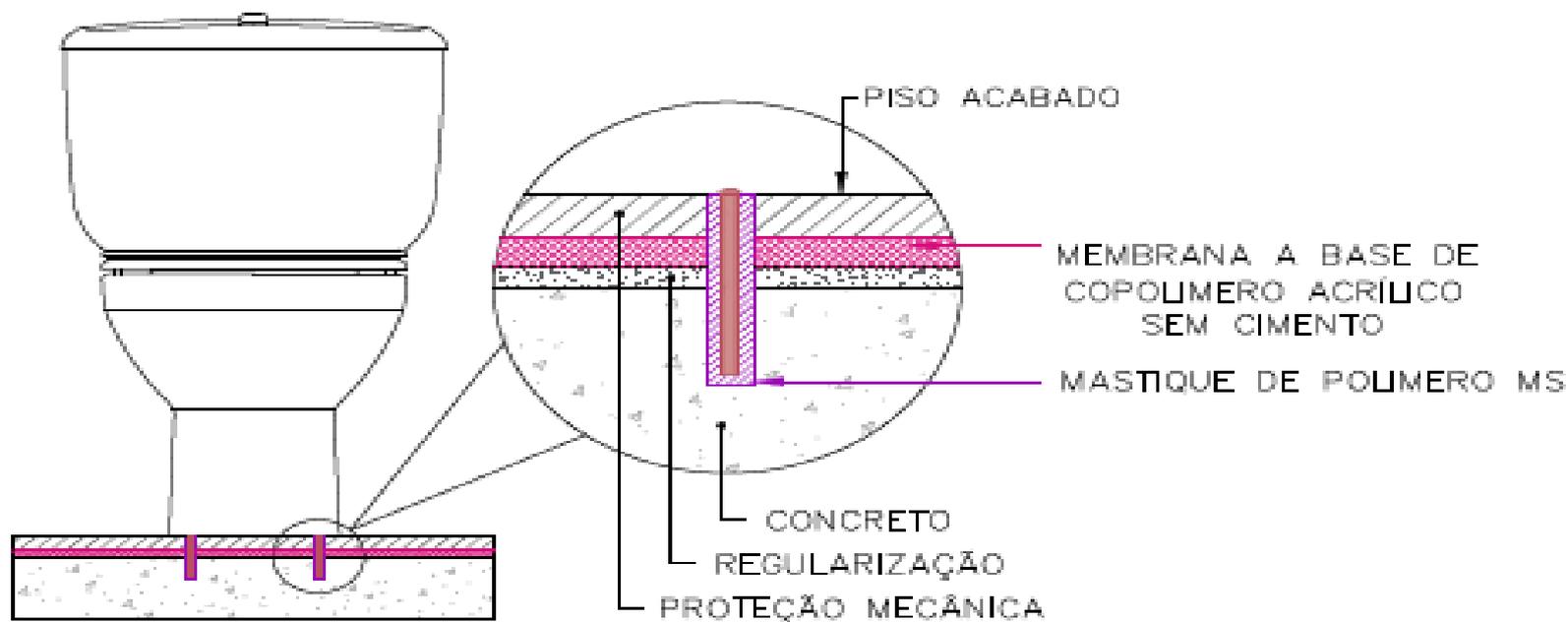
DETALHE 49 – IMPERMEABILIZAÇÃO VERTICAL NAS PAREDES DOS BANHEIOS

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRILICO SEM CIMENTO



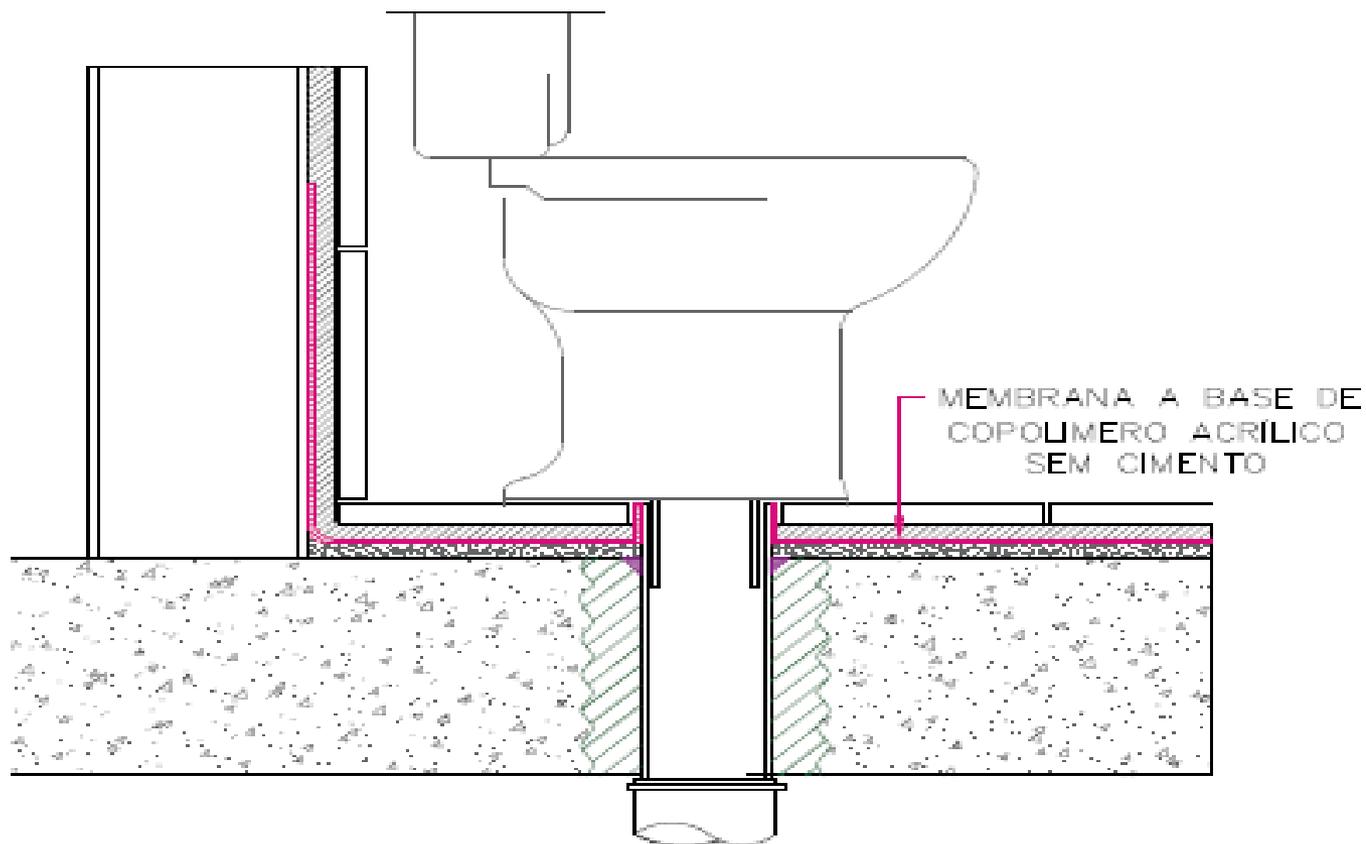
DETALHE 55 – FIXAÇÃO DO VASO SANITÁRIO

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRÍLICO SEM CIMENTO



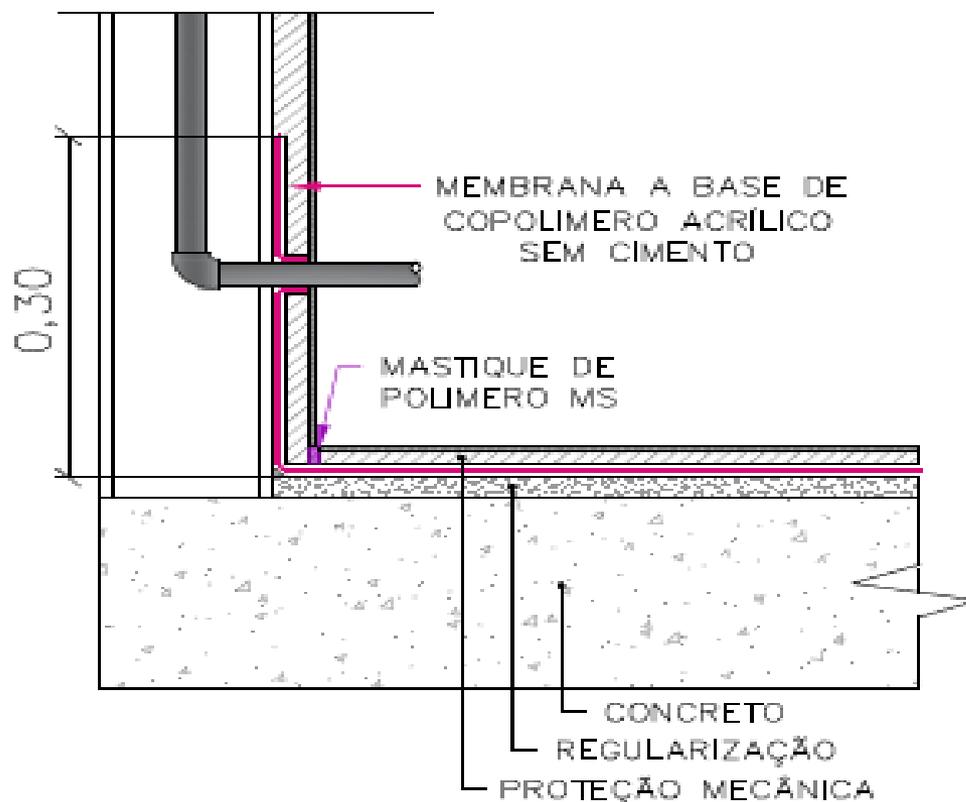
DETALHE 56 – FIXAÇÃO DO VASO SANITÁRIO

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRILICO SEM CIMENTO



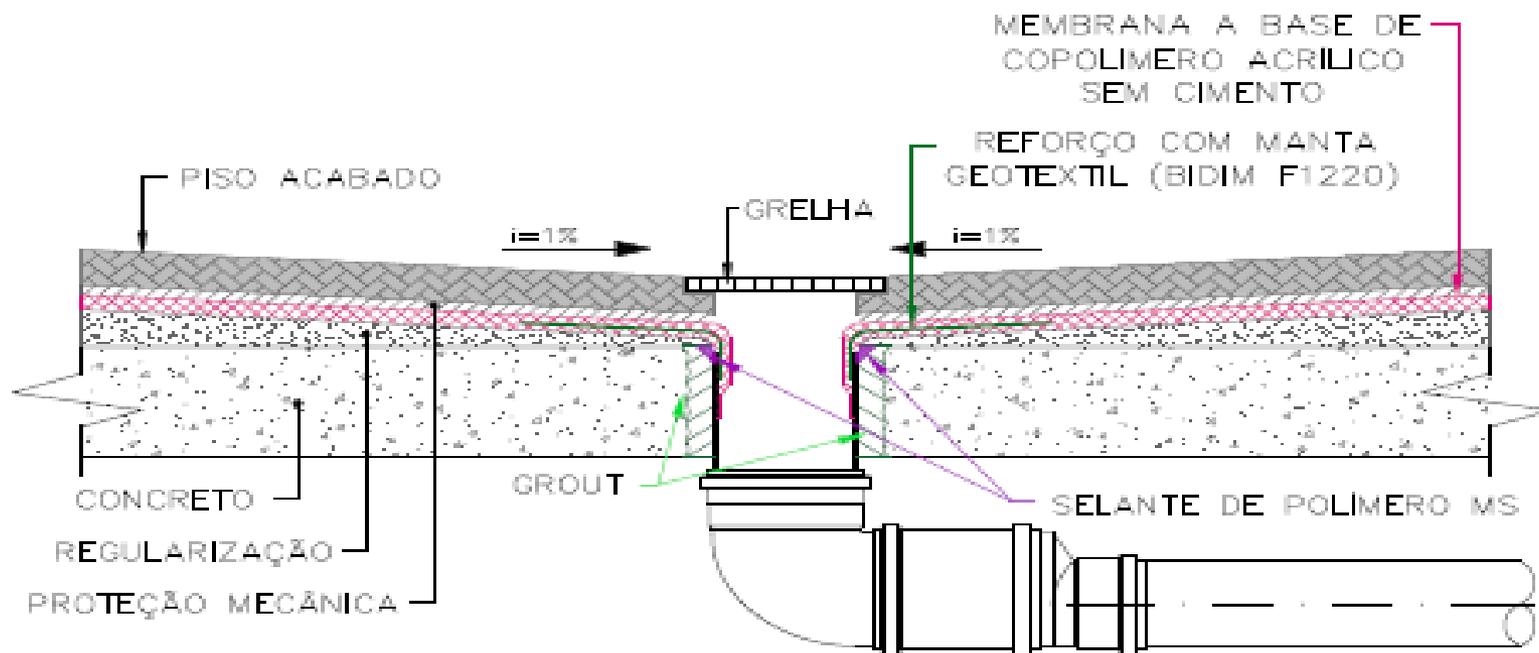
DETALHE 48 – TUBULAÇÃO PASSANTE

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRÍLICO SEM CIMENTO



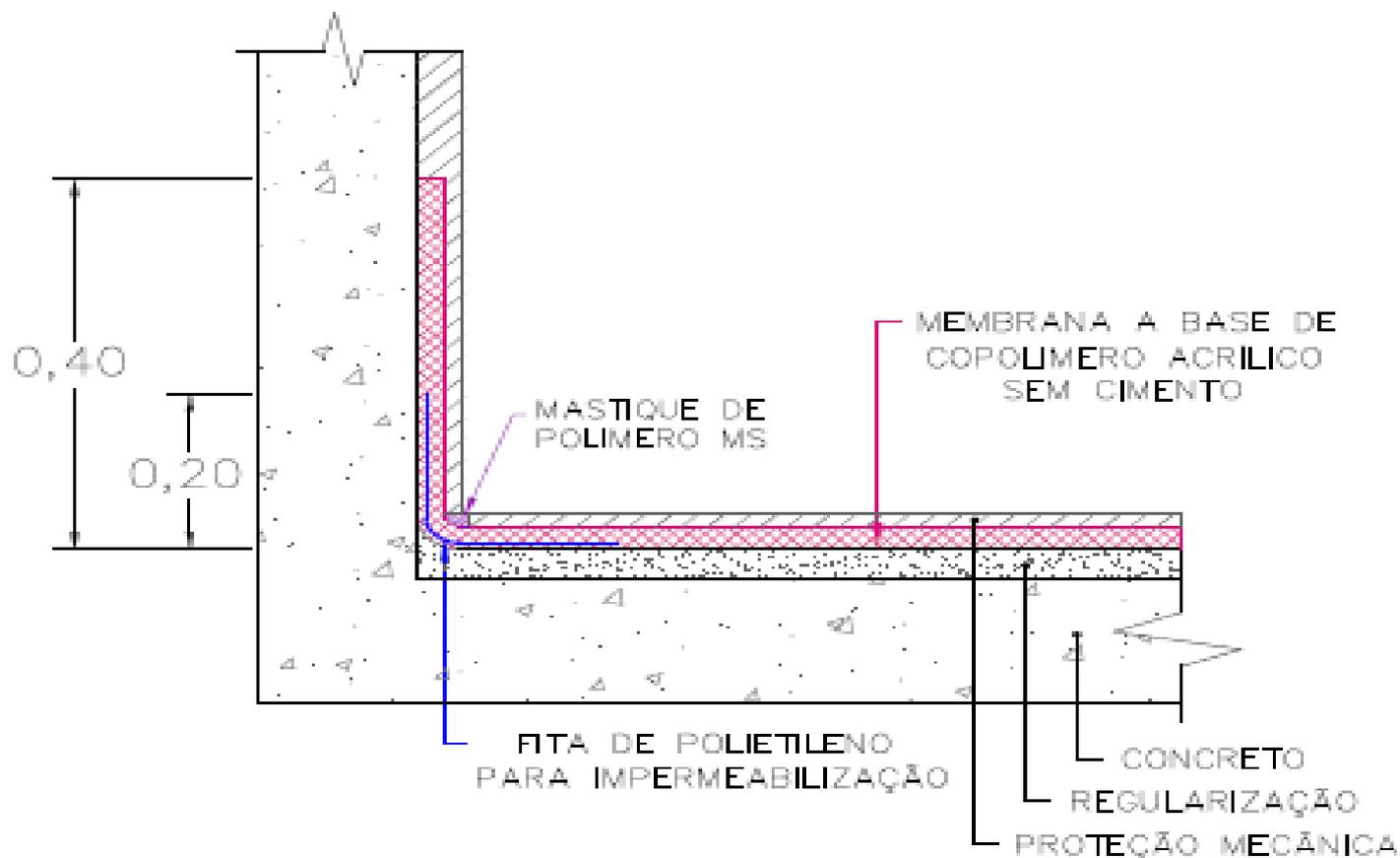
DETALHE 60 – REFORÇO NO RALO

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRILICO SEM CIMENTO



DETALHE 62 – PONTOS CRÍTICOS, ENCONTRO COM ÁREAS VERTICAIS

MEMBRANA A BASE DE COPOLIMERO ACRILICO SEM CIMENTO



Manta Asfáltica para Impermeabilização ABNT NBR 9952:2014

Sistema Flexível Aderido para Pressões Hidrostáticas Positivas

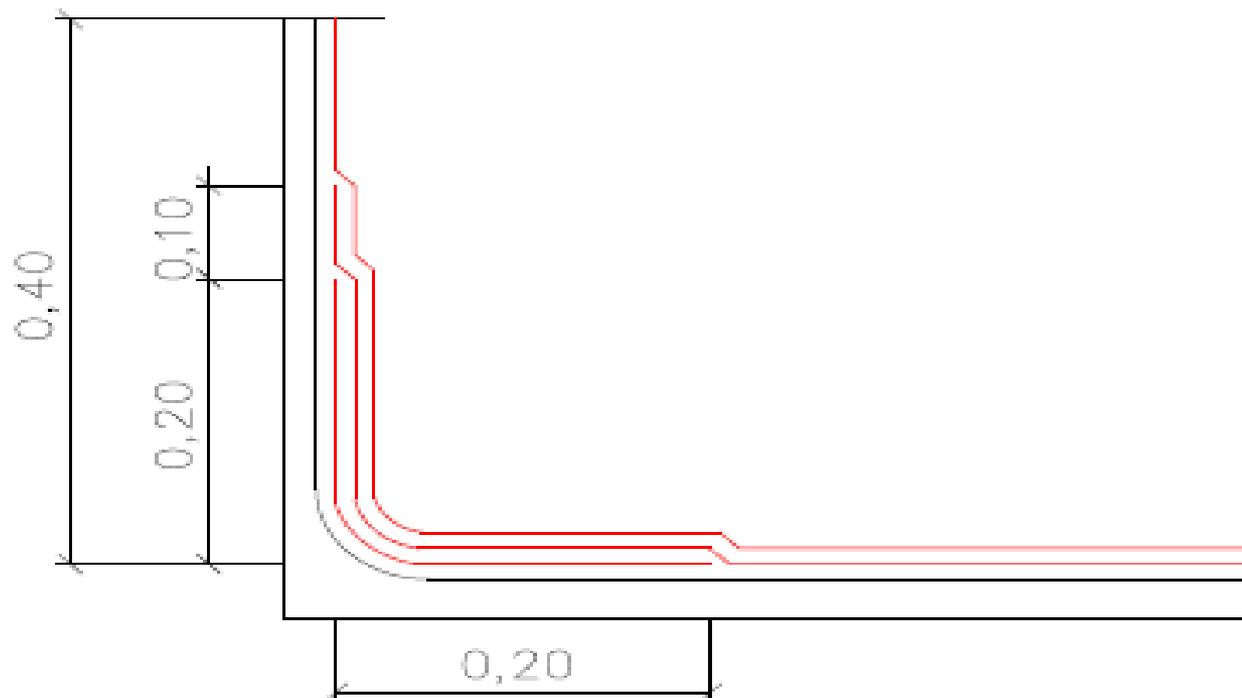
UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURAS MOLHADAS E MOLHAVEIS DE GRANDES DIMENSÕES

Piscinas, Reservatórios de água, Lajes de grandes dimensões, coberturas, fundações, Muros de arrimo e contenções

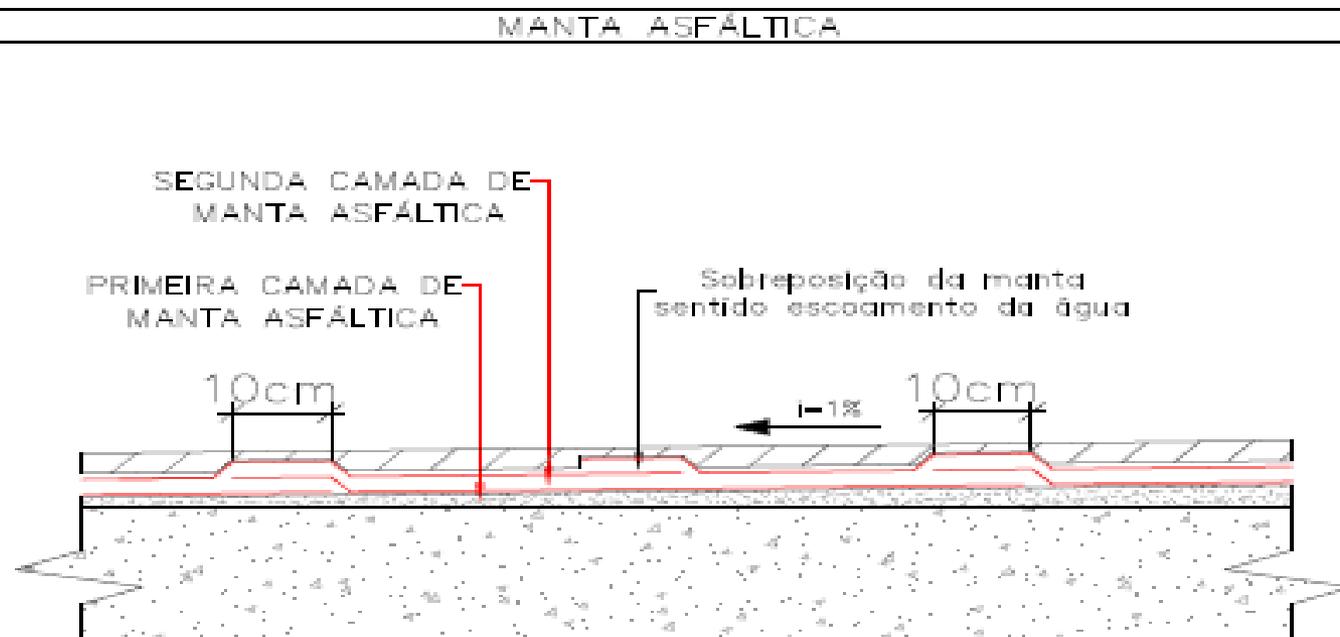


DETALHE 01 – SOBREPOSIÇÃO DA MANTA ASFÁLTICA (DUAS CAMADAS)

MANTA ASFÁLTICA



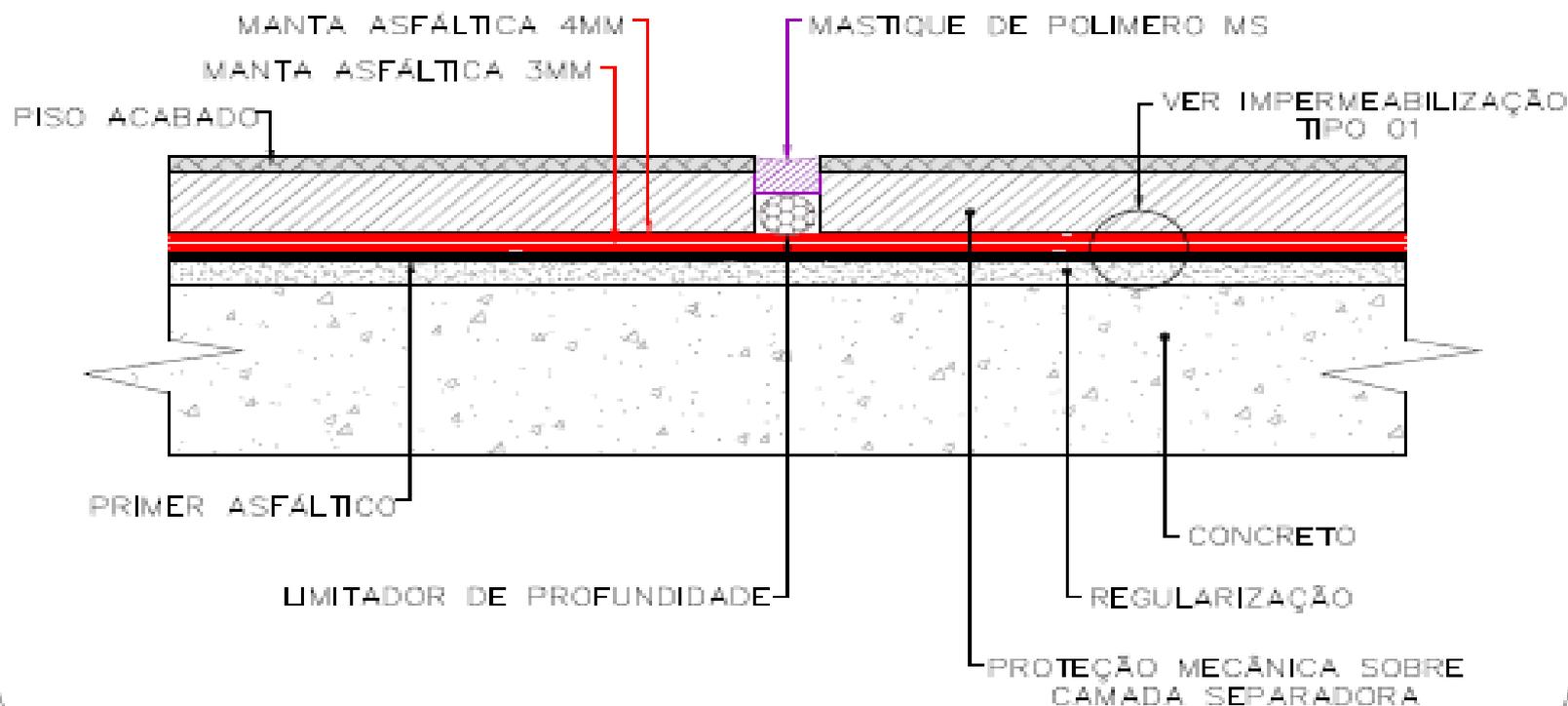
DETALHE 02 – SOBREPOSIÇÃO DA MANTA ASFÁLTICA (DUAS CAMADAS)



OBS: AS EMENDAS ENTRE AS CAMADAS DEVERÃO SER DESENCONTRADAS.

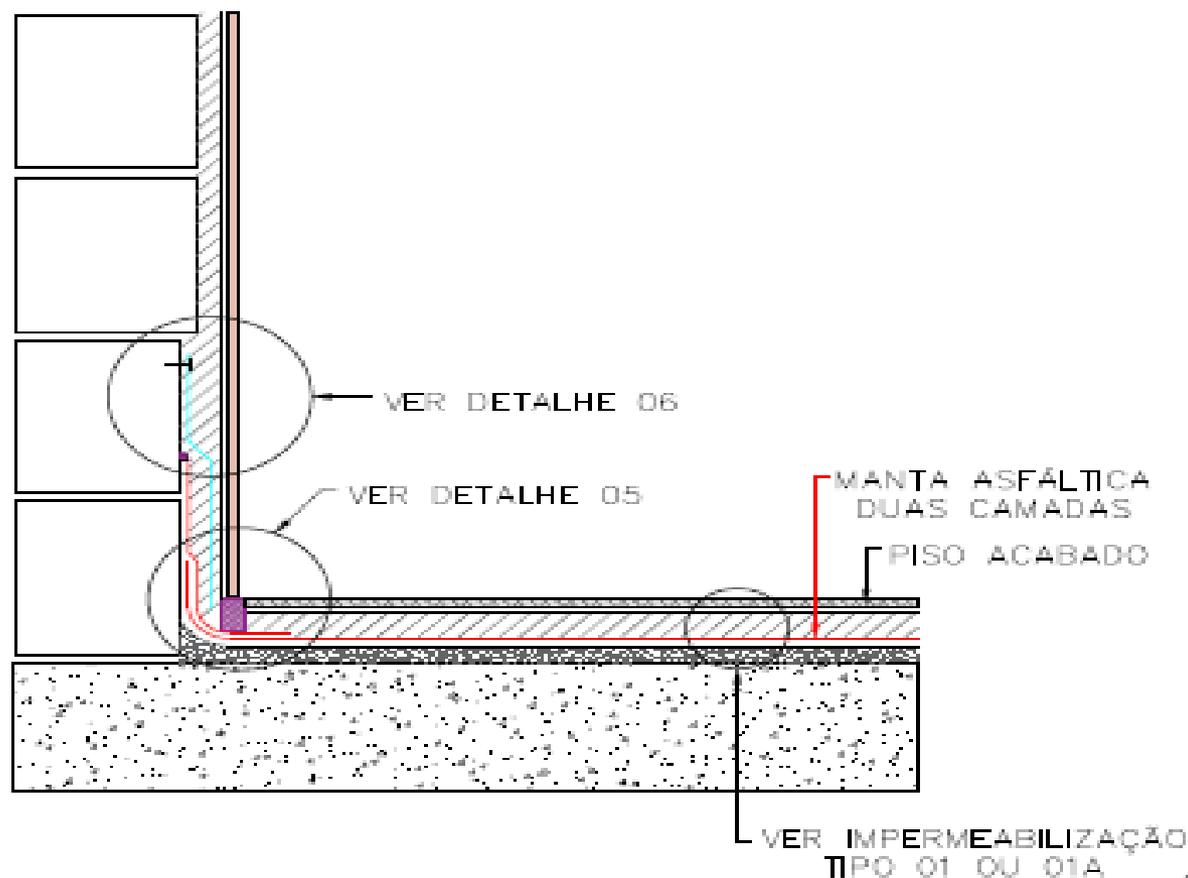
DETALHE 03 – JUNTA DA PROTEÇÃO MECÂNICA

MANTA ASFÁLTICA



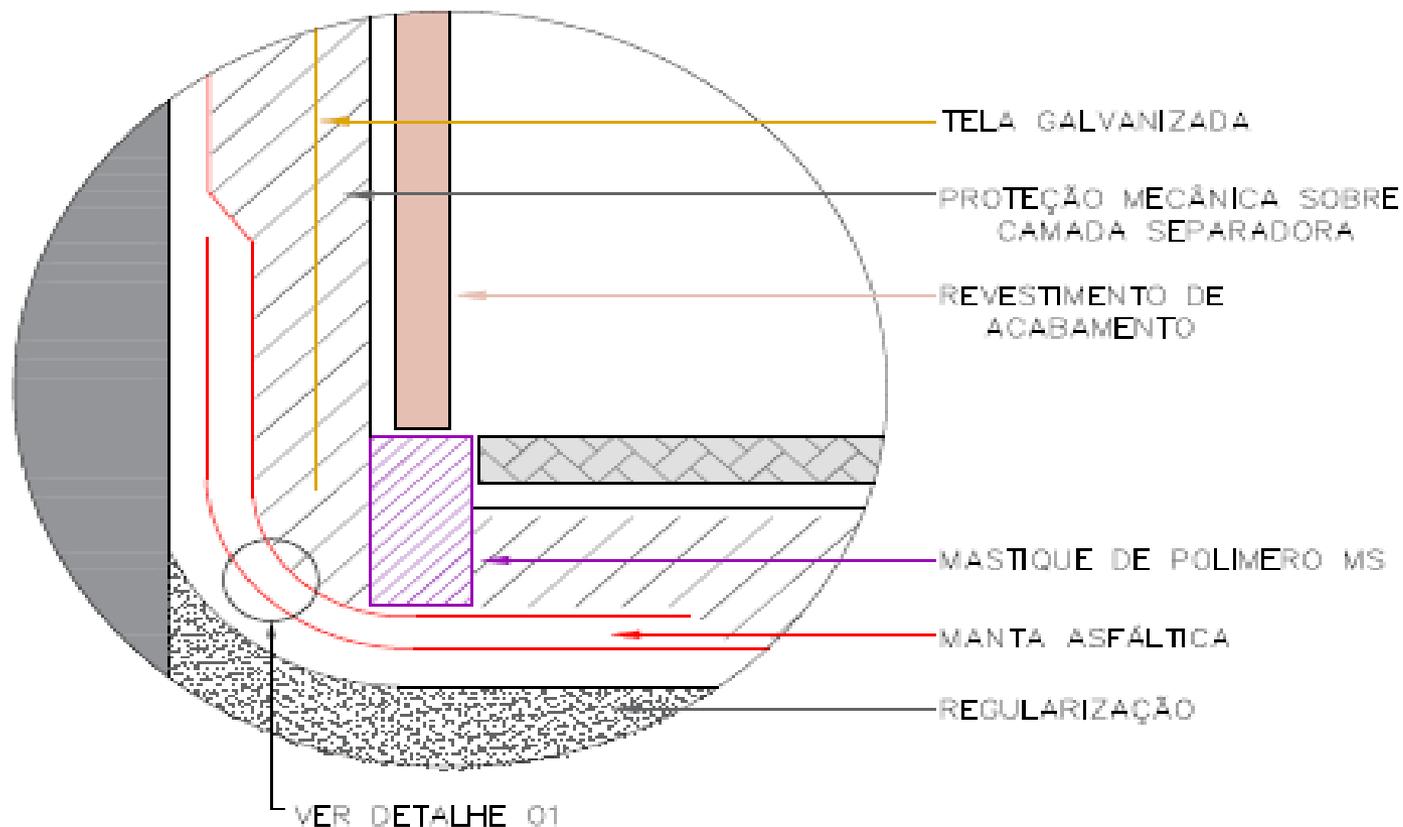
DETALHE 04 – IMPERMEABILIZAÇÃO NO RODA-PÉ

MANTA ASFÁLTICA



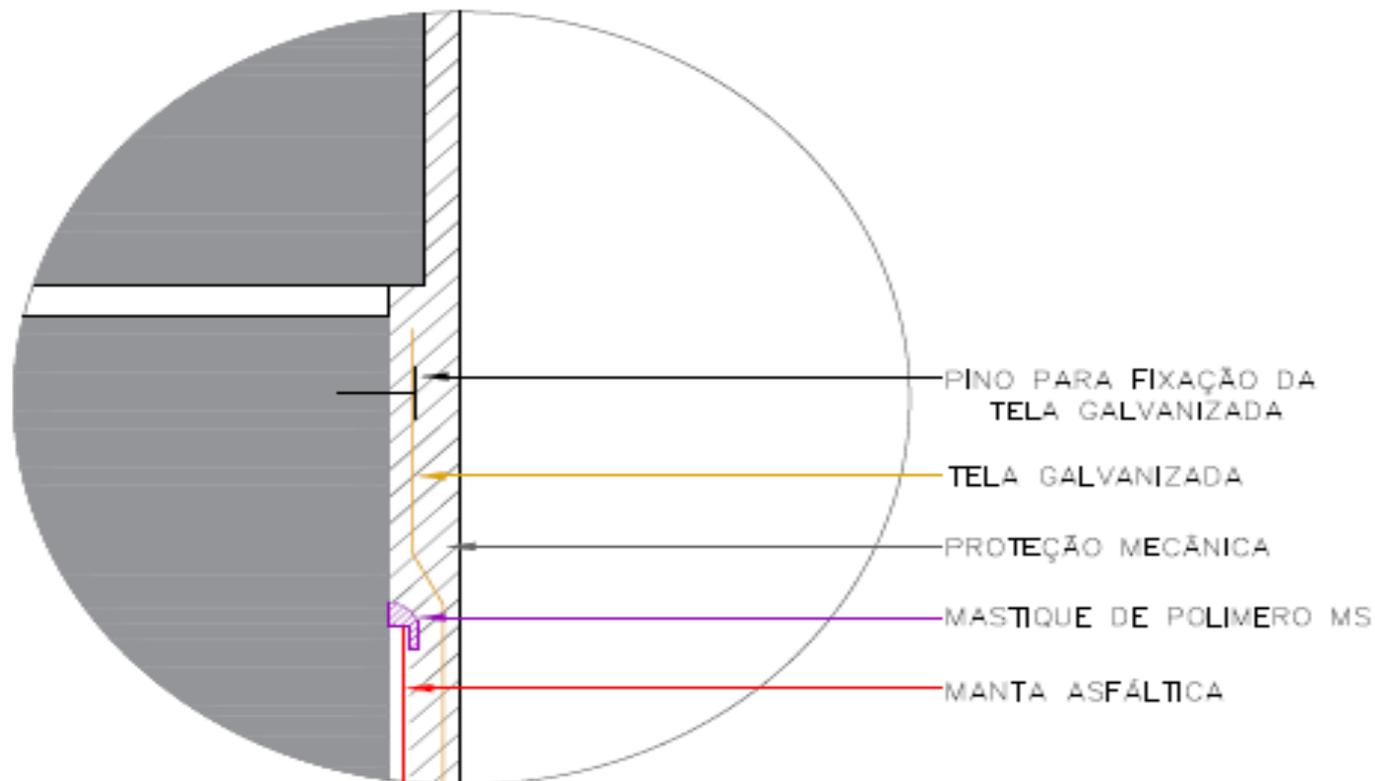
DETALHE 05 – AMPLIAÇÃO DO DETALHE 04

MANTA ASFÁLTICA

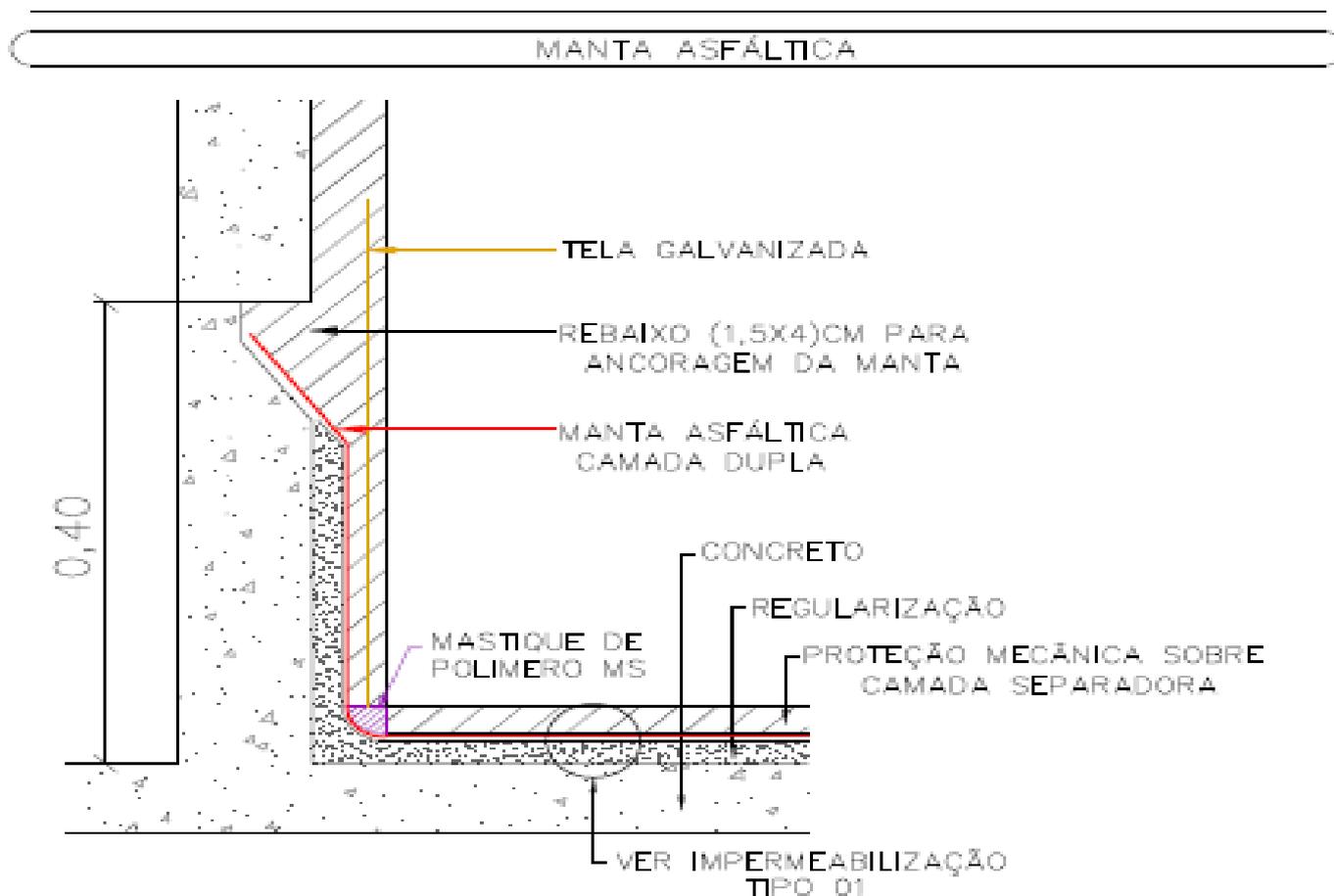


DETALHE 06 – AMPLIAÇÃO DO DETALHE 04

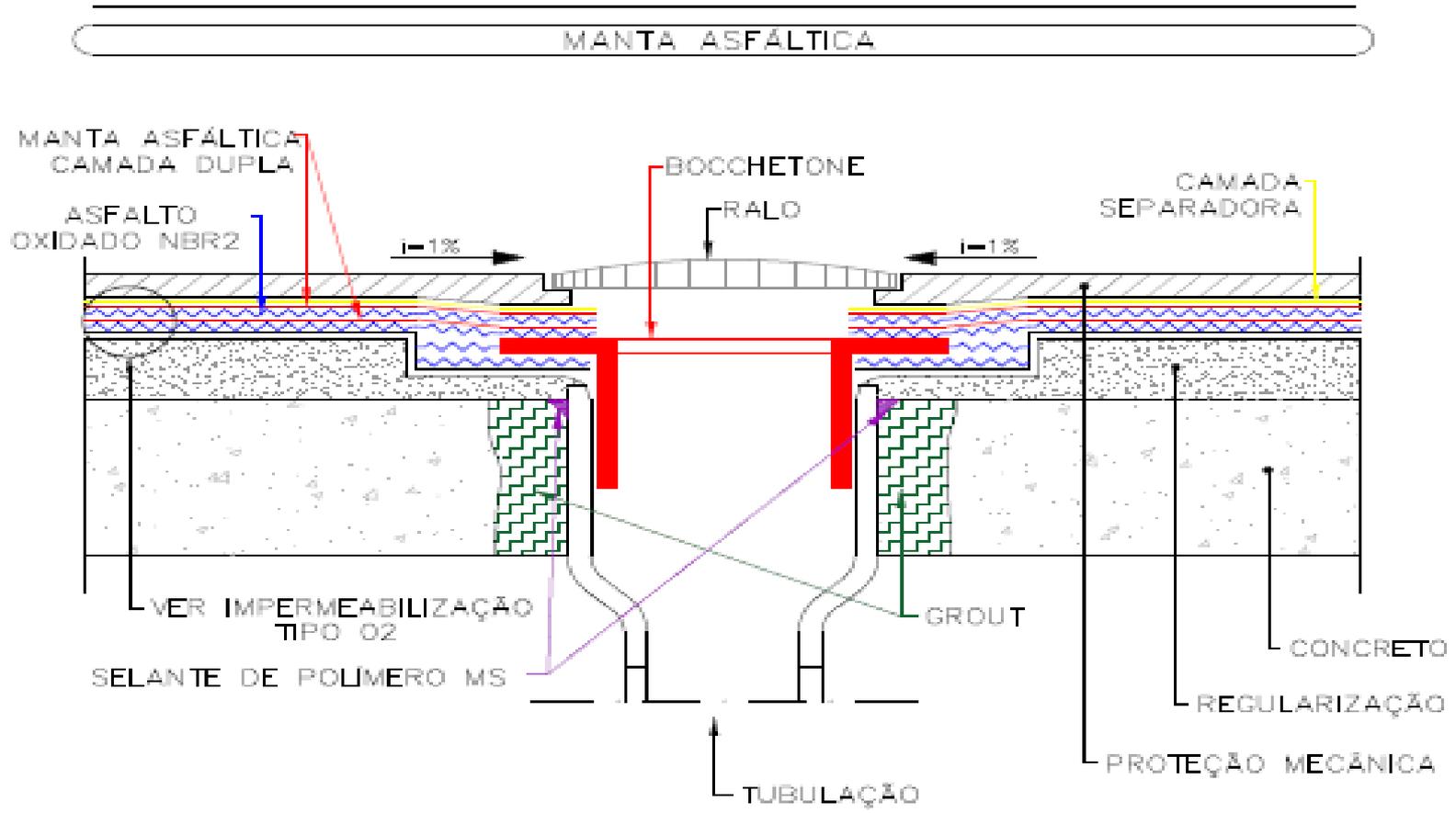
MANTA ASFÁLTICA



DETALHE 35 – ANCORAGEM NO CONCRETO

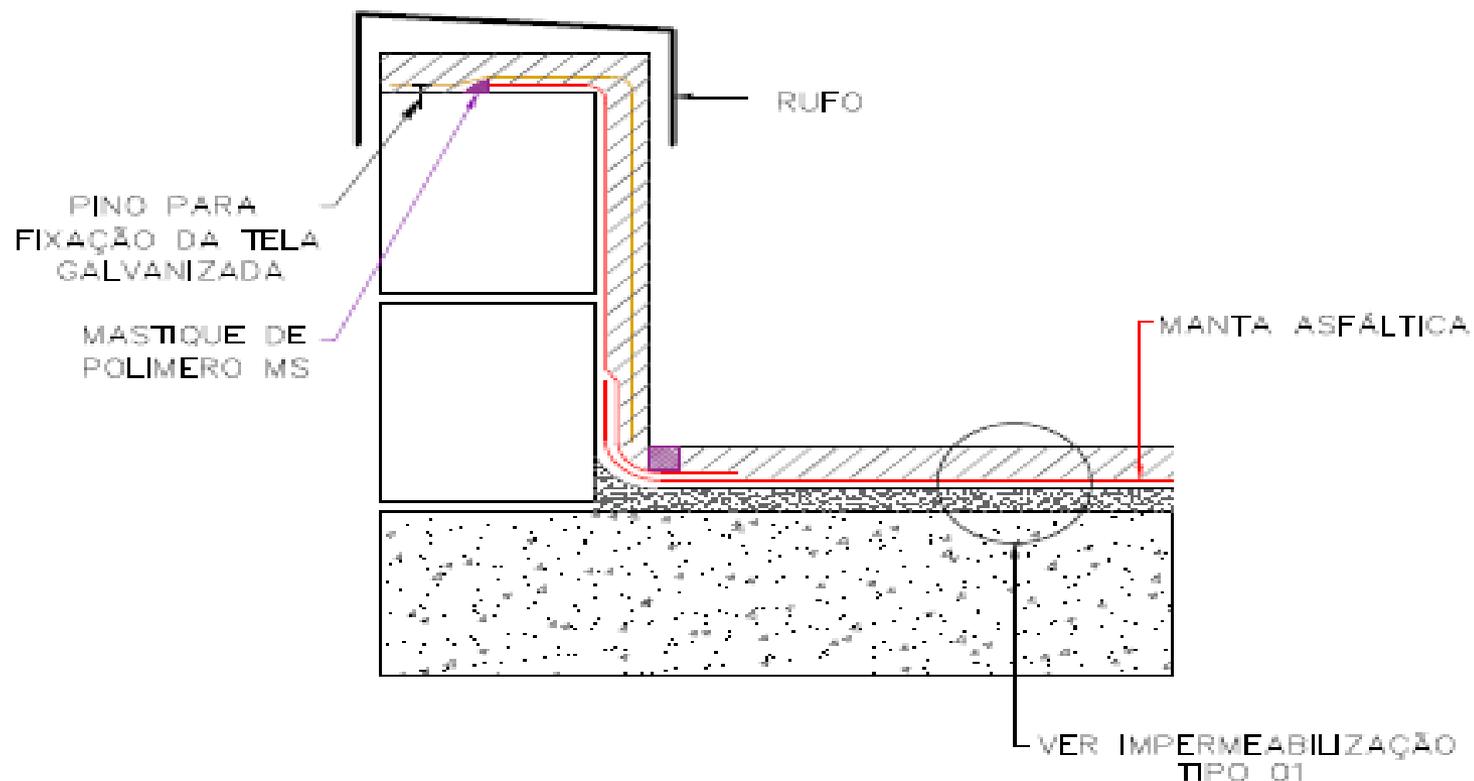


DETALHE 39 – IMPERMEABILIZAÇÃO NOS RALOS



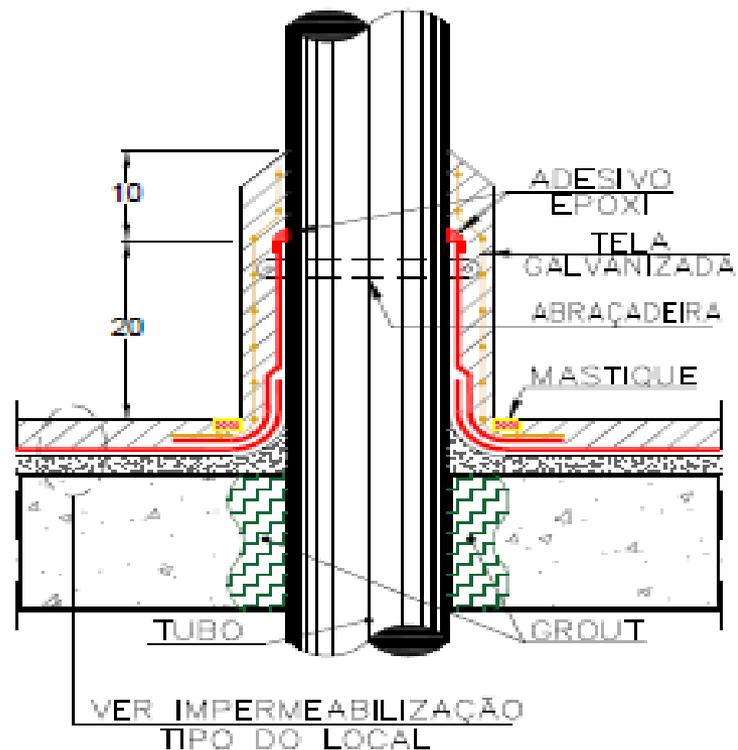
DETALHE 13 – IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PLATIBANDAS ($0,60 \text{ M} \leq$)

MANTA ASFÁLTICA



DETALHE 18 – IMPERMEABILIZAÇÃO TUBULAÇÃO PASSANTE

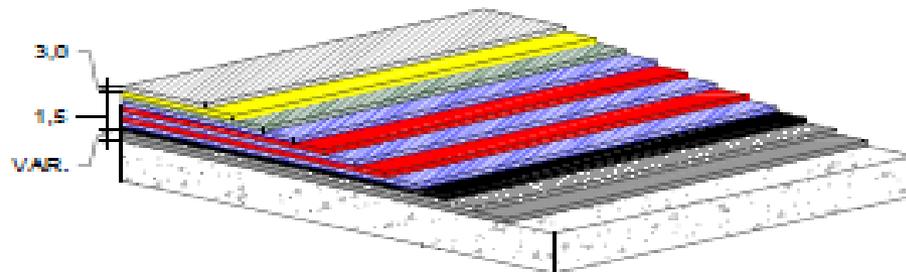
MANTA ASFÁLTICA



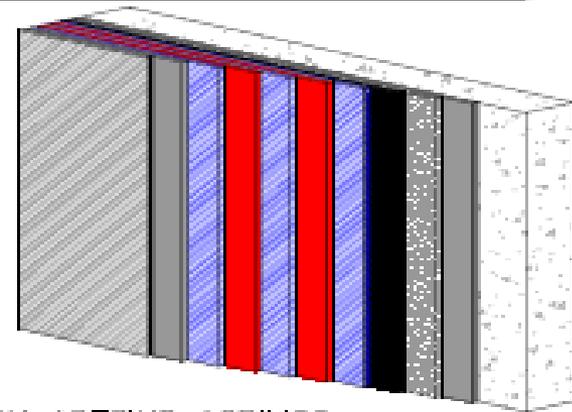
IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 01

MANTA ASFÁLTICA CAMADA DUPLA

SUPERFÍCIES HORIZONTAIS



SUPERFÍCIES VERTICAIS



-  SUBSTRATO DE CONCRETO.
-  CHAPISCO DE CIMENTO (1:2) ADITIVADO COM ADESIVO ACRÍLICO
-  REGULARIZAÇÃO ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3) SEM CAL ADITIVADA COM ADESIVO ACRÍLICO.
-  PRIMER ASFÁLTICO (TIPO PINTURA).
-  ASFALTO OXIDADO NBR II (CONS. 2KG/M²)
-  MANTA ASFÁLTICA TIPO III, CLASSE A OU B, DE 3MM.
-  ASFALTO OXIDADO NBR II (CONS. 2KG/M²)
-  MANTA ASFÁLTICA TIPO IV, CLASSE A OU B, DE 4MM.
-  ASFALTO OXIDADO NBR II (CONS. 2KG/M²)
-  CAMADA DRENANTE (Bidim RT 16).
-  CAMADA SEPARADORA (papel kraft ou filme de polietileno).
-  PROTEÇÃO MECÂNICA



cuidado especial
com ralo arremate

piapol



PETRA
CONSULTORIA



VIBES
ENGENHARIA



Escola de
Engenharia



Impermeabilização



Manta de PVC para impermeabilização ABNT NBR 9690:2007

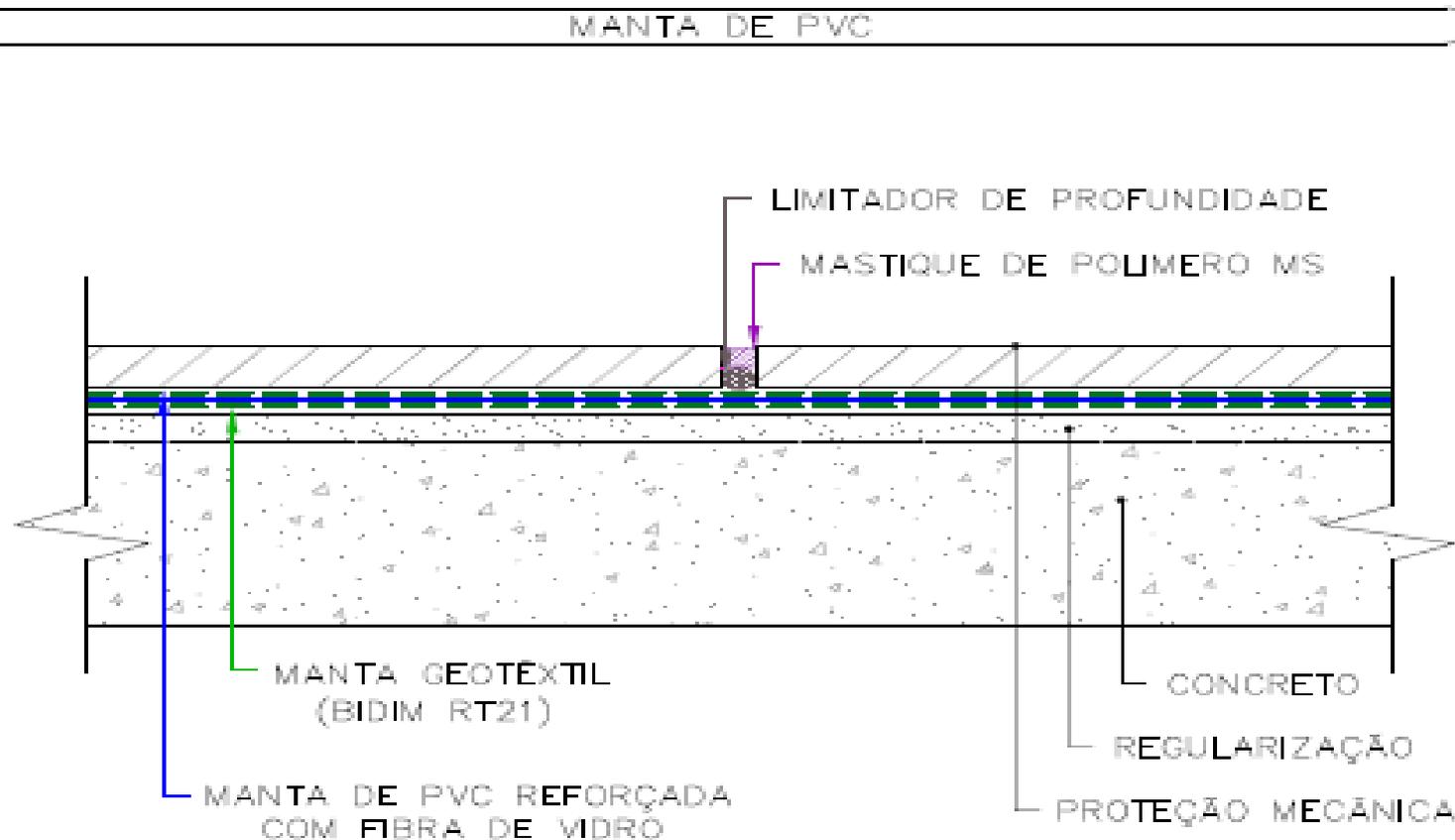
Sistema Flexível Flutuante / Pressões Hidrostáticas Positivas

UTILIZAÇÃO EM ESTRUTURAS MOLHADAS E MOLHAVEIS DE GRANDES DIMENSÕES

Piscinas, Reservatórios de Água, Lajes de grandes dimensões, coberturas

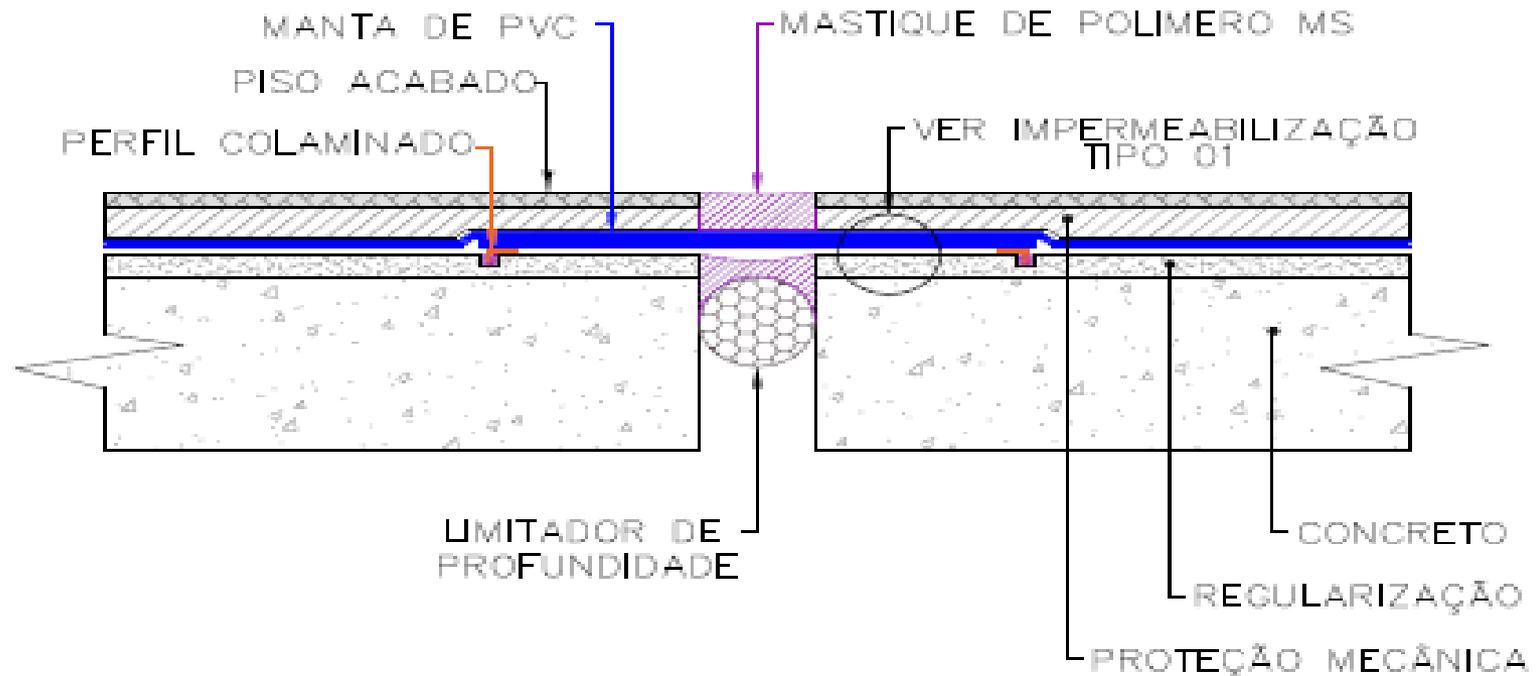


DETALHE 03 – JUNTA DE DILATAÇÃO DA PROTEÇÃO MECÂNICA



DETALHE 16 – JUNTA DE DILATAÇÃO

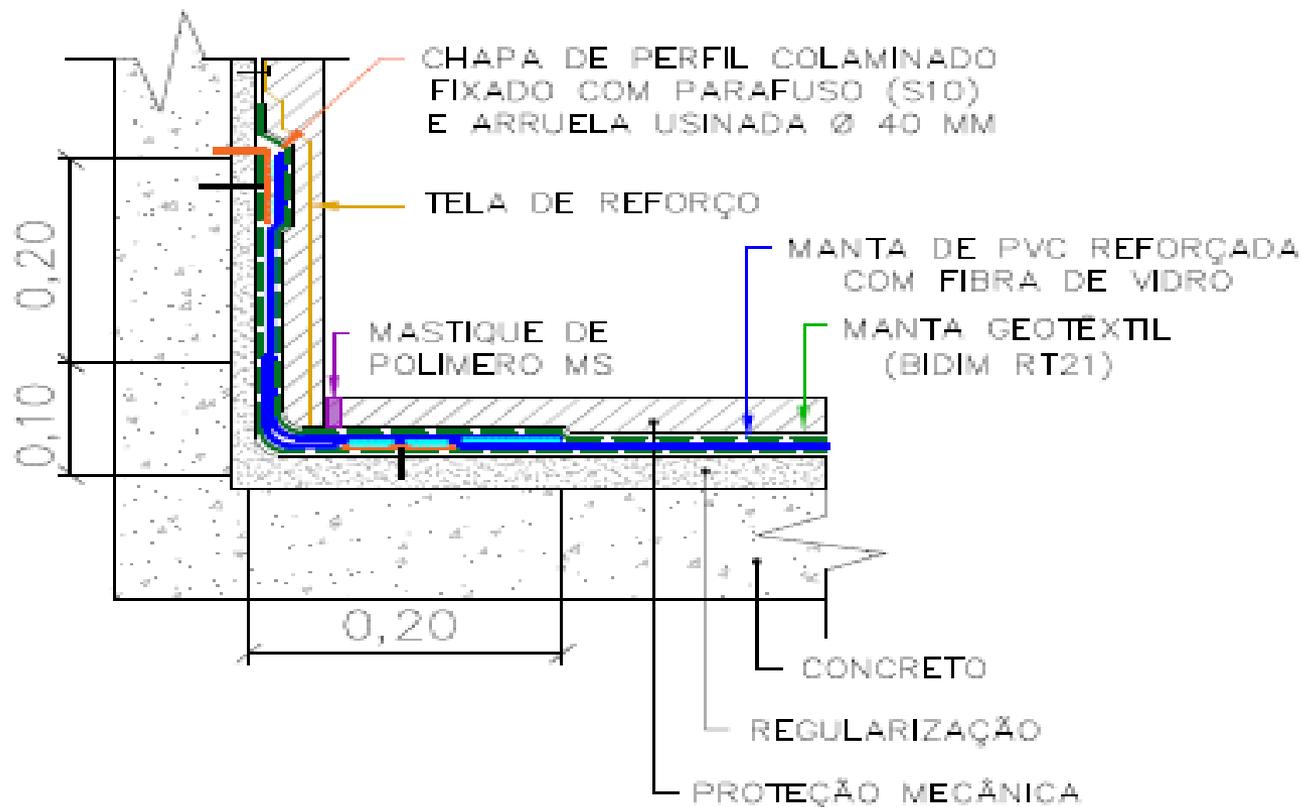
MANTA DE PVC



OBS: ANTES E APÓS A APLICAÇÃO DA MANTA DE PVC DEVE SER COLOCADO A MANTA GEOTEXTIL (BIDIM RT21), COMO MOSTRA A IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 01

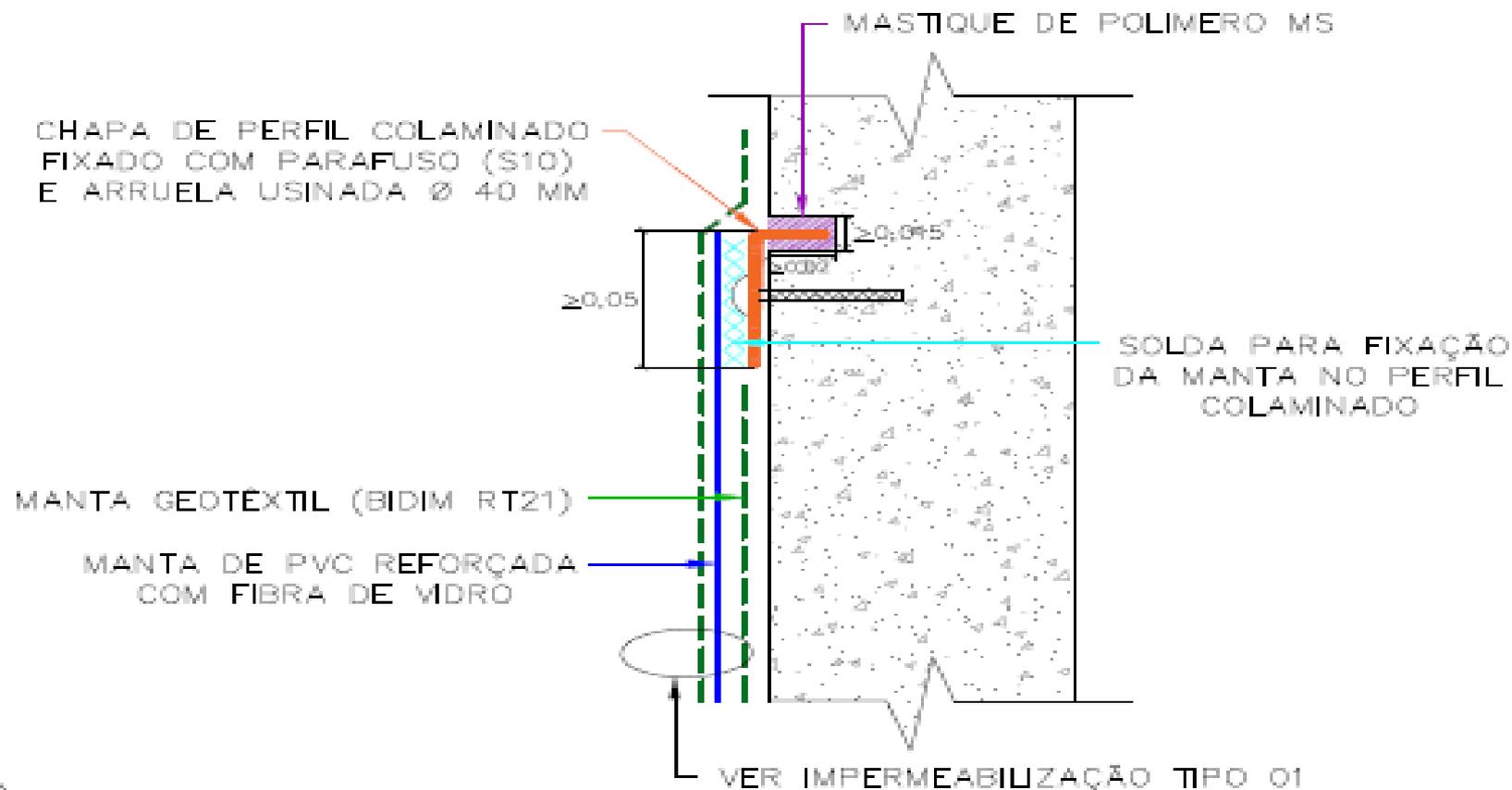
DETALHE 04 – IMPERMEABILIZAÇÃO NO RODA-PÉ

MANTA DE PVC

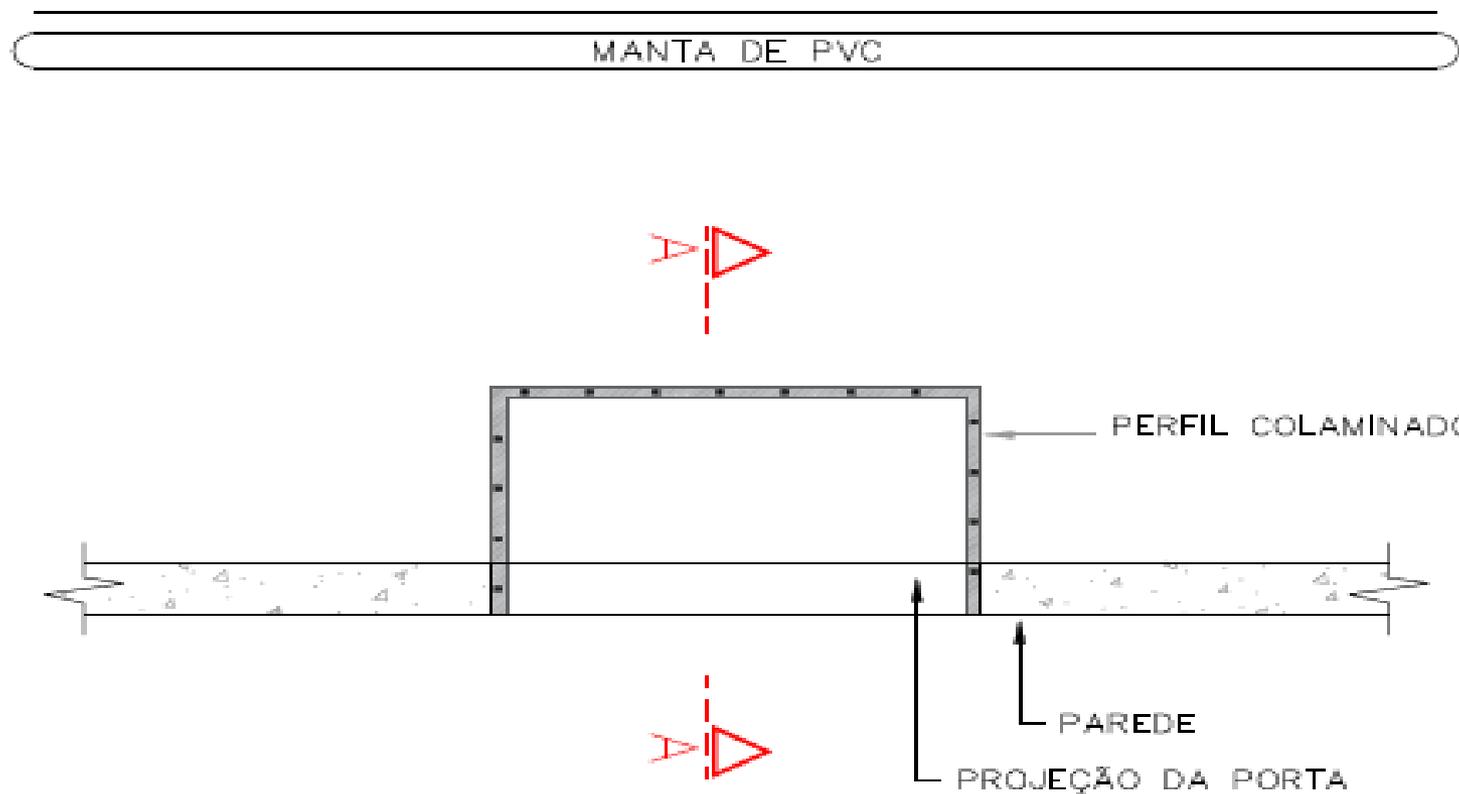


DETALHE 05 – FIXAÇÃO DO PERFIL COLAMINADO NO RODA-PE

MANTA DE PVC

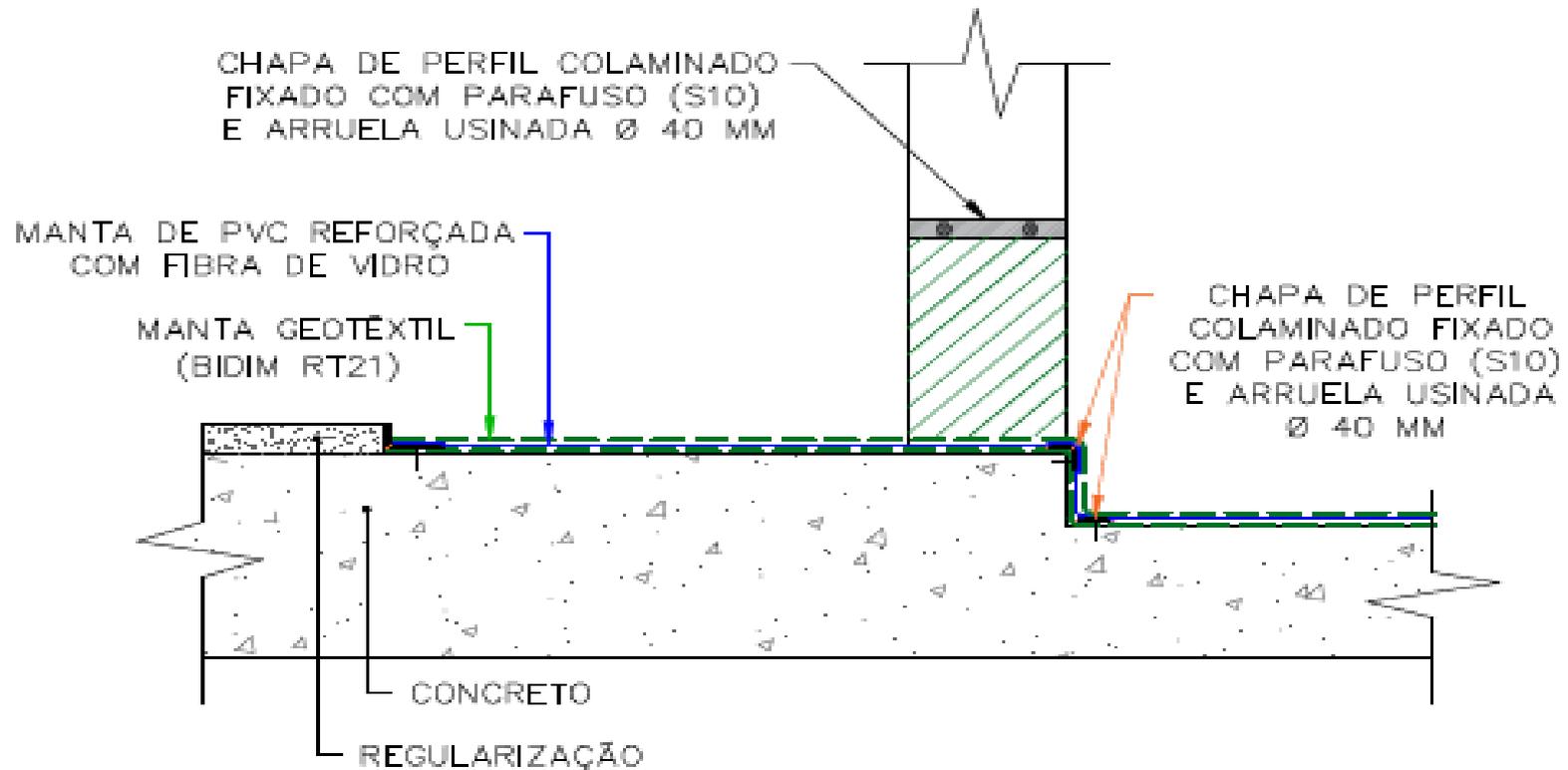


DETALHE 06 — IMPERMEABILIZAÇÃO SOLEIRA



DETALHE 07 – CORTE AA DO DELHATE 06

MANTA DE PVC

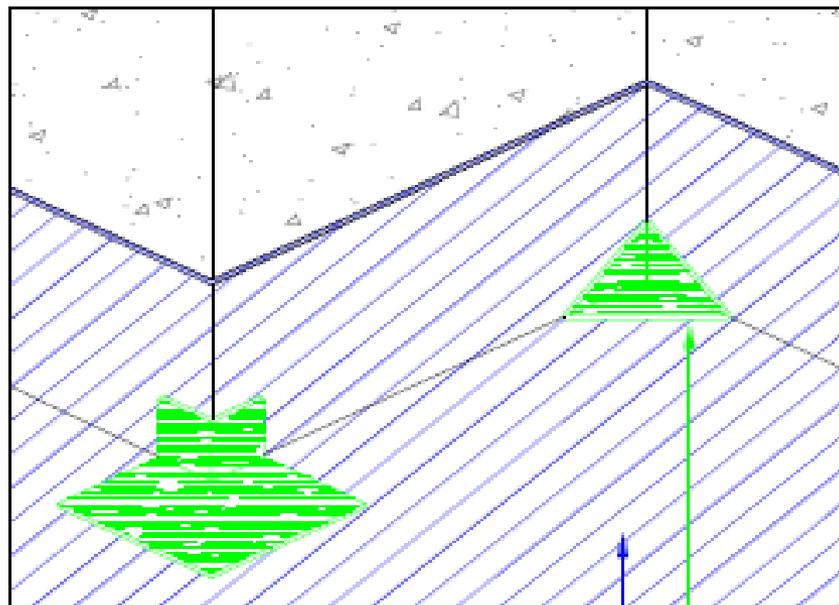


PETRA
CONSULTORIA



DETALHE 08 – IMPERMEABILIZAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS (CANTOS E QUINAS)

MANTA DE PVC

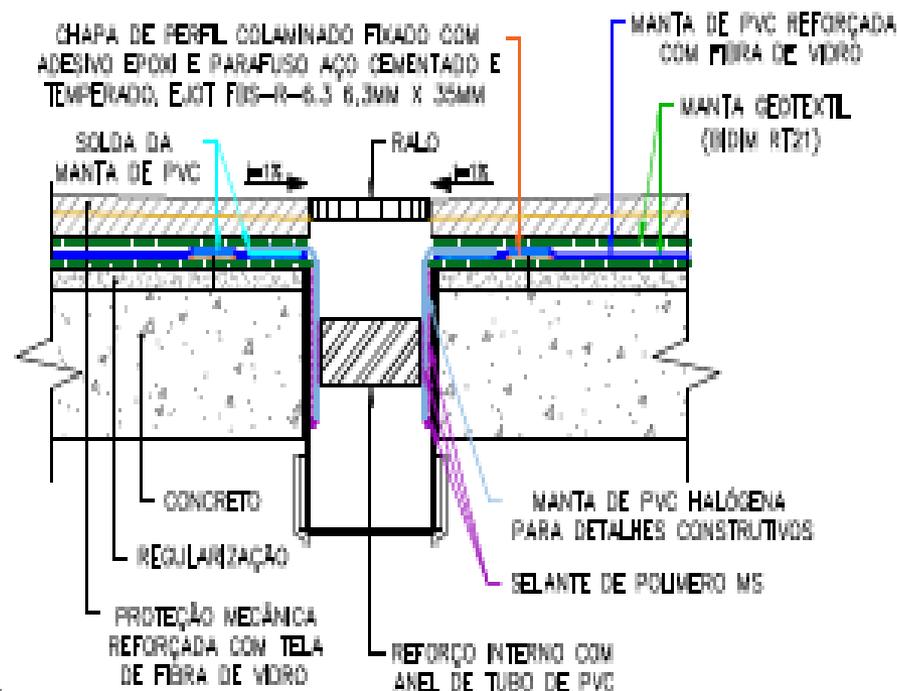


MANTA DE PVC REFORÇADA
COM FIBRA DE VIDRO

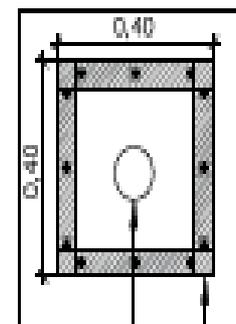
MANTA DE PVC PARA
DETALHES CONSTRUTIVOS

DETALHE 16 – IMPERMEABILIZAÇÃO NOS PONTOS DE RALOS

MANTA DE PVC – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 02



PLANTA COM A FIXAÇÃO DOS PERFIS COLAMINADOS AO REDOR DOS RALOS

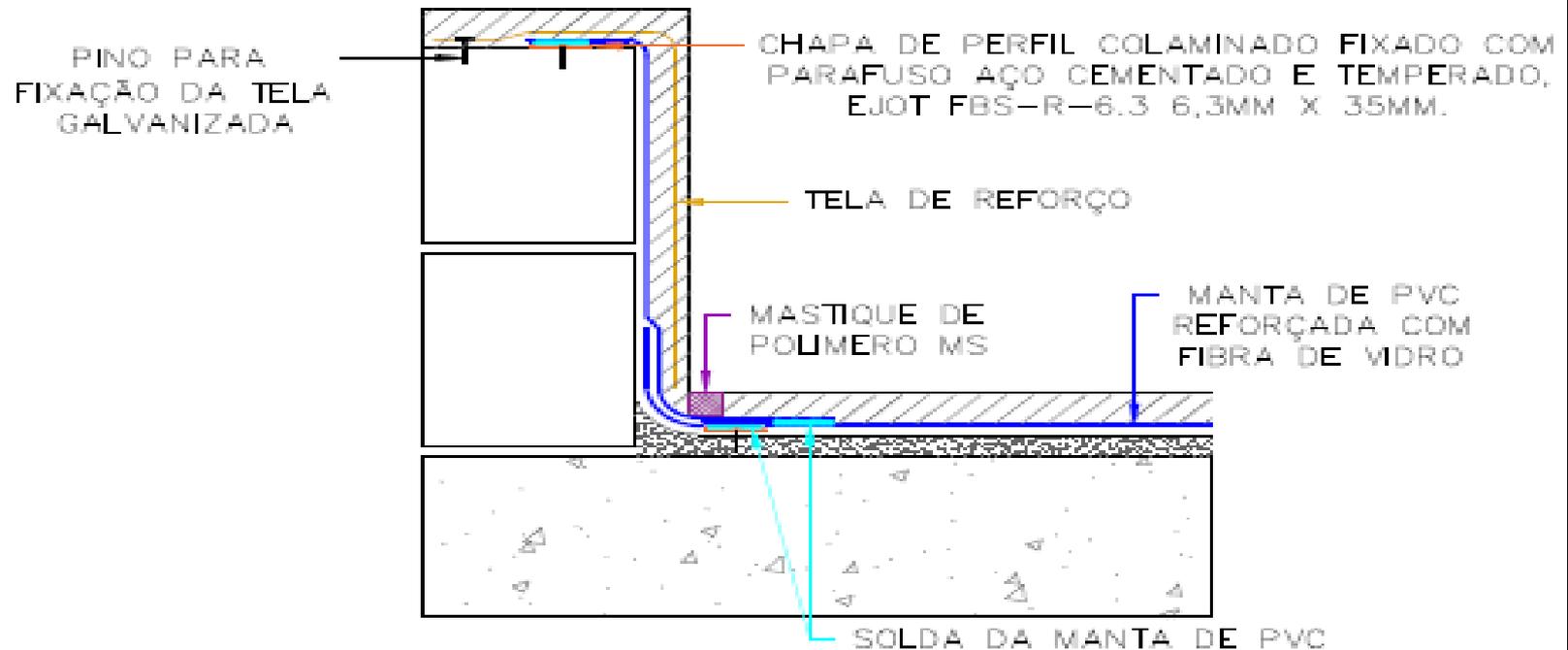


PONTO DE RALO

CHAPA DE PERFIL COLAMINADO FIXADO COM ADESIVO EPOXI E PARAFUSO (S10), ARRUELA USINADA Ø 40 MM

DETALHE 09 – IMPERMEABILIZAÇÃO DAS GUIAS

MANTA DE PVC



OBS: A MANTA DE PVC DEVERA SER APLICADA ENTRE DUAS CAMADAS DE MANTA GEOTEXTIL (BIDIM RT21), COMO MOSTRA A IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 01

1º Curso de Engenharia Aplicada às Obras de Impermeabilização

Obrigado!

