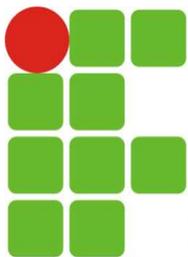


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

IMPERMEABILIZAÇÃO

MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS II

Professora Sabrina Elicker Hagemann



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

INTRODUÇÃO

Umidade nas edificações

<https://projetos.habitissimo.com.br/projeto/reformas-de-patologias-e-plantas-de-casas-residenciais>

1
UMIDADE DECORRENTE DE INTEMPÉRIES



É um tipo de infiltração decorrente da água da chuva, que penetra diretamente pela fachada e/ou cobertura do edifício, em consequência de uma impermeabilização deficiente.

2
UMIDADE POR CONDENSAÇÃO



É produzida quando o vapor de água existente no interior de um local (sala, cozinha, dormitórios, etc.) entra em contato com superfícies mais frias (vidros, metais, paredes, etc.), formando pequenas gotas de água. Esse fenômeno normalmente acontece no inverno e favorece o crescimento de microorganismos prejudiciais à saúde, alterando também a estética do local.

3
UMIDADE ASCENDENTE POR CAPILARIDADE

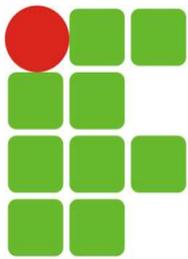


É aquela que aparece nas áreas inferiores das paredes, que absorvem a água do solo através da fundação. A umidade por ascensão capilar pode ser permanente, quando o nível do lençol freático estiver muito alto ou sazonal, decorrente da variação climática.

4
UMIDADE POR INFILTRAÇÃO



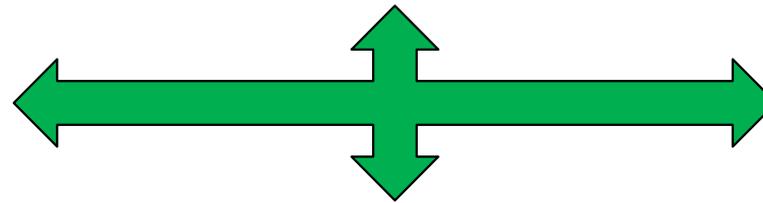
É aquela causada pela penetração direta da água no interior dos edifícios através de suas paredes. É muito freqüente esse tipo de umidade em solos que se encontram abaixo do nível do lençol freático.



DEFINIÇÕES

POR QUE IMPERMEABILIZAR?

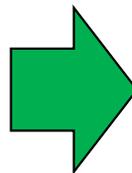
Contra a pressão
hidrostática



Contra a umidade
do solo

Contra a infiltração

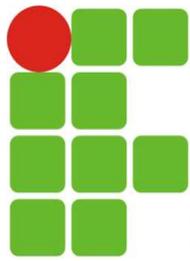
TIPOS DE SISTEMAS



Rígido: concretos e argamassas impermeáveis com inclusão de aditivos e por cimentos especiais de cura rápida utilizados em tamponamento.

Semiflexível: semelhante à impermeabilização rígida com aditivos que favorecem pequenas movimentações.

Flexível: permitem movimentações (mantas de borracha butílica, membrana de asfalto com elastômeros, lençóis termoplásticos, etc...



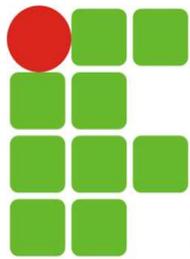
SISTEMAS PREVISTOS PELA NBR 9575

Cimentícios

- a) argamassa com aditivo impermeabilizante;
- b) argamassa modificada com polímero;
- c) argamassa polimérica;
- d) cimento modificado com polímero.

Asfálticos

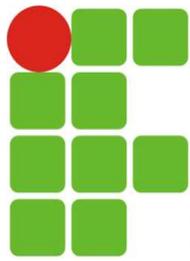
- a) membrana de asfalto modificado sem adição de polímero;
- b) membrana de asfalto elastomérico;
- c) membrana de emulsão asfáltica;
- d) membrana de asfalto elastomérico, em solução;
- e) manta asfáltica.



SISTEMAS PREVISTOS PELA NBR 9575

Poliméricos

- a) membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado;
- b) membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R.) em solução;
- c) membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.);
- d) membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno-ruber (S.B.R.) ;
- e) membrana de poliuretano;
- f) membrana de poliuréia;
- g) membrana de poliuretano modificado com asfalto;
- h) membrana de polímero acrílico com ou sem cimento;
- i) membrana acrílica para impermeabilização;
- j) membrana epoxídica;
- k) manta de acetato de etilvinila (E.V.A.);
- l) manta de policloreto de vinila (P.V.C.);
- m) manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.);
- n) manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monômero (E.P.D.M.);
- o) manta elastomérica de poliisobutileno isopreno (1.1. R) .



SISTEMAS PREVISTOS PELA NBR 9575

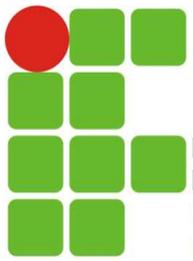
Serviço auxiliares

São classificados segundo a sua função, como:

- a) preparo do substrato (ABNT NBR 9574);
- b) preenchimento de juntas
- c) tratamento estanque de juntas
- d) tratamento por inserção

Serviços complementares

- a) camada de imprimação
- b) camada-berço
- c) camada de amortecimento
- d) camada drenante
- e) camada separadora
- f) camada de proteção mecânica
- g) camada de proteção térmica

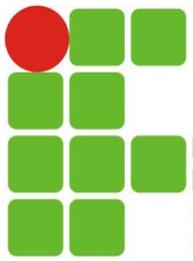


SISTEMAS PREVISTOS PELA NBR 9575

Seleção

O tipo adequado de impermeabilização a ser empregado na construção civil deve ser determinado segundo a solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requeiram estanqueidade. A solicitação pode ocorrer de quatro formas distintas, conforme a seguir:

- a) imposta pela água de percolação;
- b) imposta pela água de condensação;
- c) imposta pela umidade do solo;
- d) imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bi lateral.



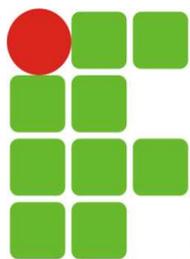
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Conjunto de informações gráficas e descritivas que definem integralmente as características de todos os sistemas de impermeabilização empregados em uma dada construção, de forma a orientar inequivocamente a produção deles. O projeto de impermeabilização é constituído de três etapas sucessivas:

**ESTUDO
PRELIMINAR**



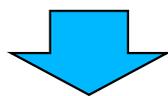
Conjunto de informações legais, técnicas e de custos, composto por dados analíticos que tem como **objetivo determinar e quantificar as áreas a serem impermeabilizadas**, de forma a atender às exigências de desempenho em relação à estanqueidade dos elementos construtivos e à durabilidade frente à ação de fluidos, vapores e umidade



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

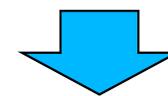
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

PROJETO BÁSICO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

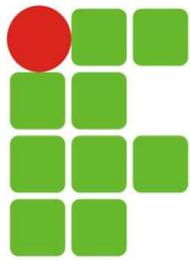


Conjunto de informações gráficas e descritivas que definem as soluções de impermeabilização a serem adotadas numa dada construção, de forma a atender às exigências de desempenho em relação à estanqueidade dos elementos construtivos e durabilidade frente à ação de fluidos, vapores e umidade. Pela sua característica, deve ser feito durante a etapa da coordenação geral das atividades de projeto

PROJETO EXECUTIVO DE IMPERMEABILIZAÇÃO



Conjunto de informações gráficas e descritivas que detalha e especifica, integralmente e de forma inequívoca, todos os sistemas de impermeabilização a serem empregados numa dada construção.
Pela sua característica, é um projeto especializado e deve ser feito **concomitantemente aos demais projetos executivos**



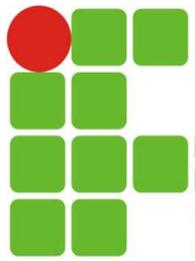
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Estudo preliminar:

- a) relatório contendo a qualificação das áreas;
- b) planilha contemplando os tipos de impermeabilização aplicáveis ao empreendimento, de acordo com os conceitos do projetista e incorporador contratante.

Projeto básico de impermeabilização:

- a) **definição das áreas** a serem impermeabilizadas e equacionamento das interferências existentes entre todos os elementos e componentes construtivos;
- b) definição dos sistemas de impermeabilização;
- e) **planilha de levantamento quantitativo**;
- d) estudo de desempenho;
- e) **estimativa de custos.**



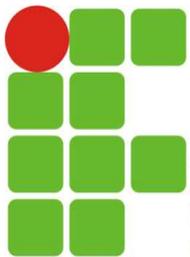
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Projeto executivo de impermeabilização:

- a) **plantas de localização e identificação das impermeabilizações**, bem como dos locais de detalhamento construtivo;
- b) detalhes específicos e genéricos que descrevam graficamente todas as soluções de impermeabilização;
- c) **detalhes construtivos** que descrevam graficamente as soluções adotadas no projeto de arquitetura;
- d) **memorial descritivo de materiais** e camadas de impermeabilização;
- e) **memorial descritivo de procedimentos** de execução;
- f) **planilha de quantitativos** de materiais e serviços.

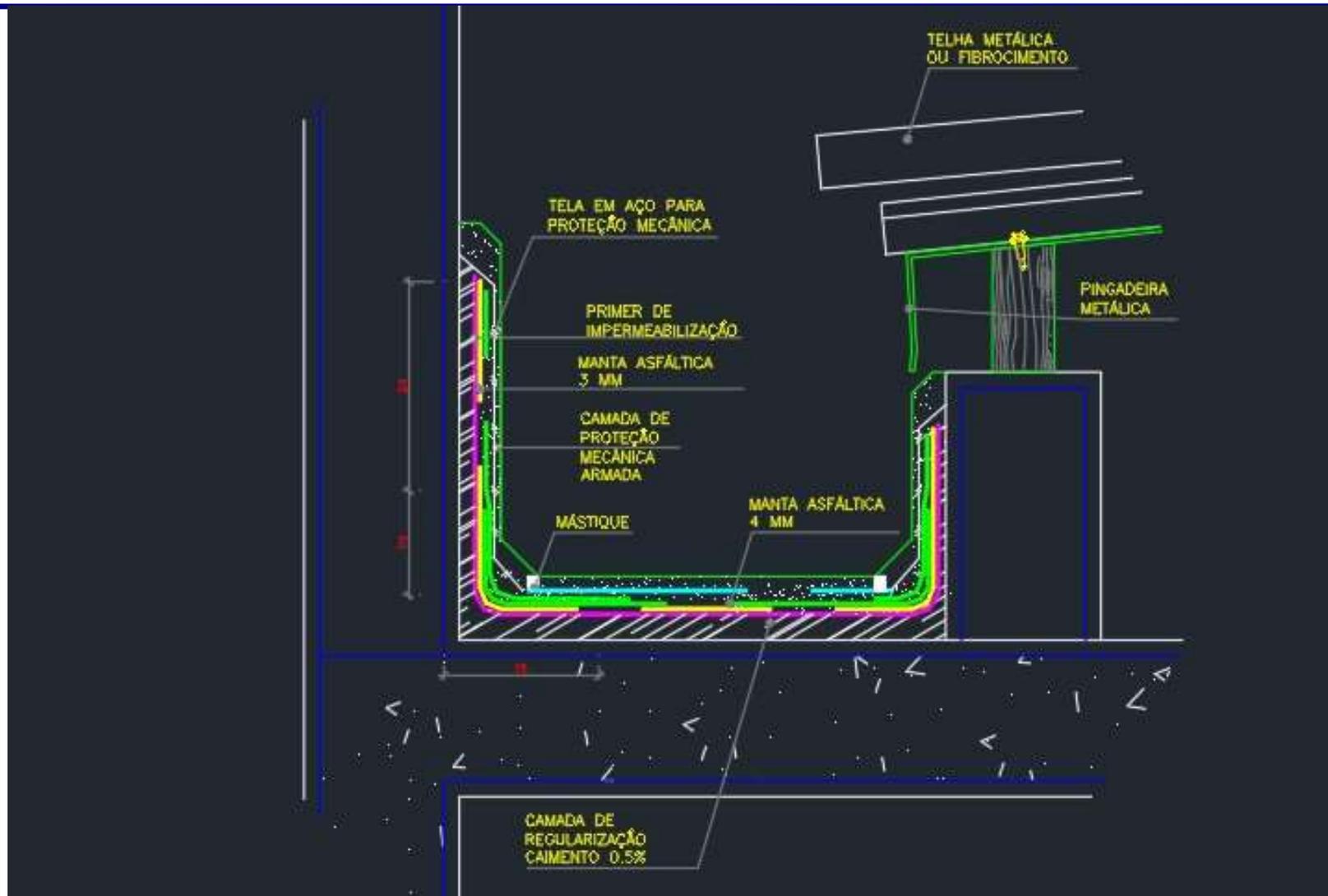
Serviços complementares ao projeto executivo:

- a) metodologia para **controle e inspeção** dos serviços;
- b) metodologia para **controle dos ensaios tecnológicos** de produtos especificados;
- c) diretrizes para elaboração de **manual de uso, operação e manutenção**.



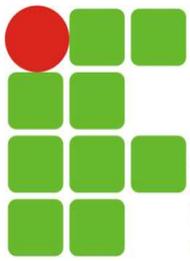
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO - CALHA



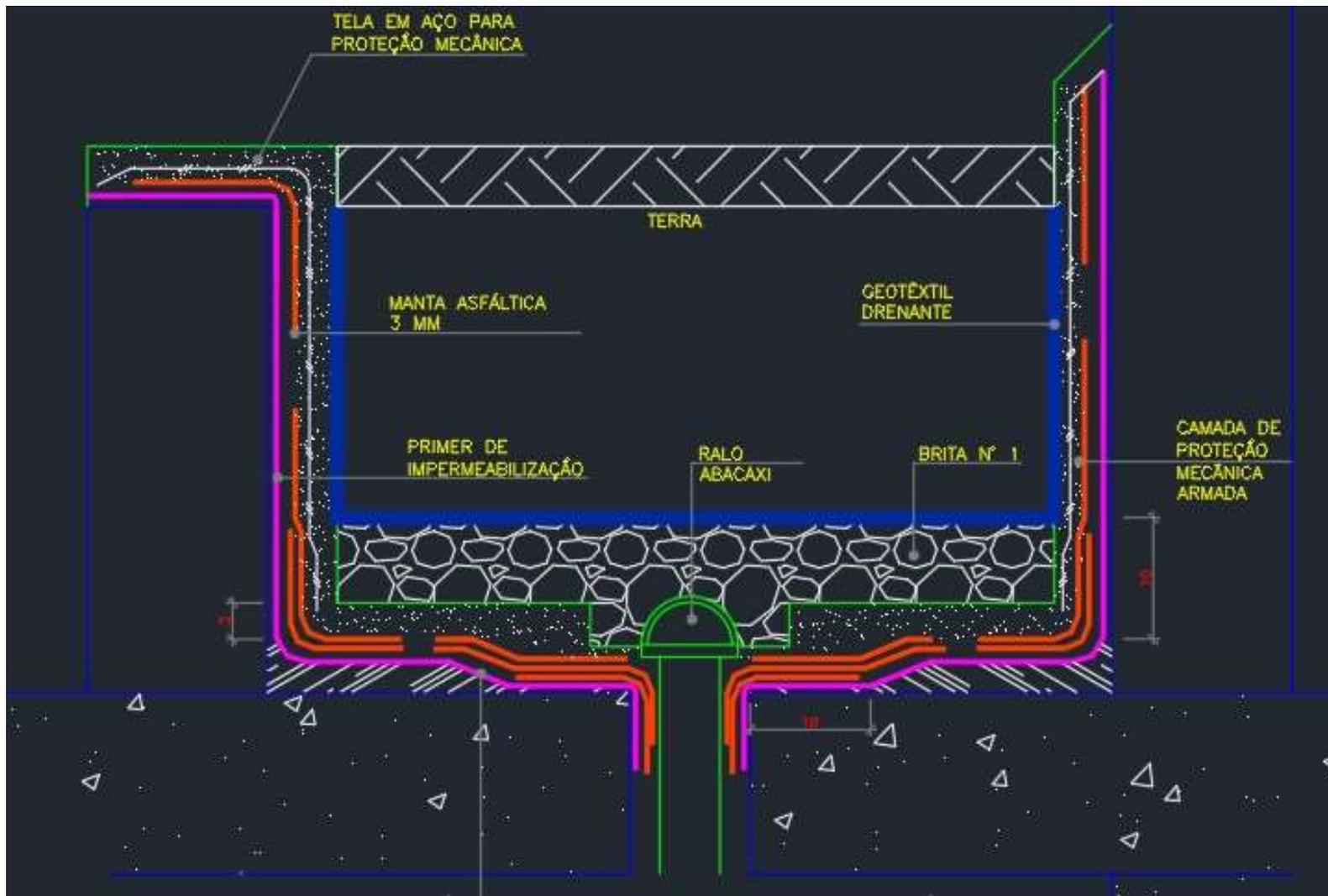
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



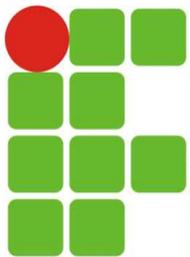
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO - JARDINEIRA



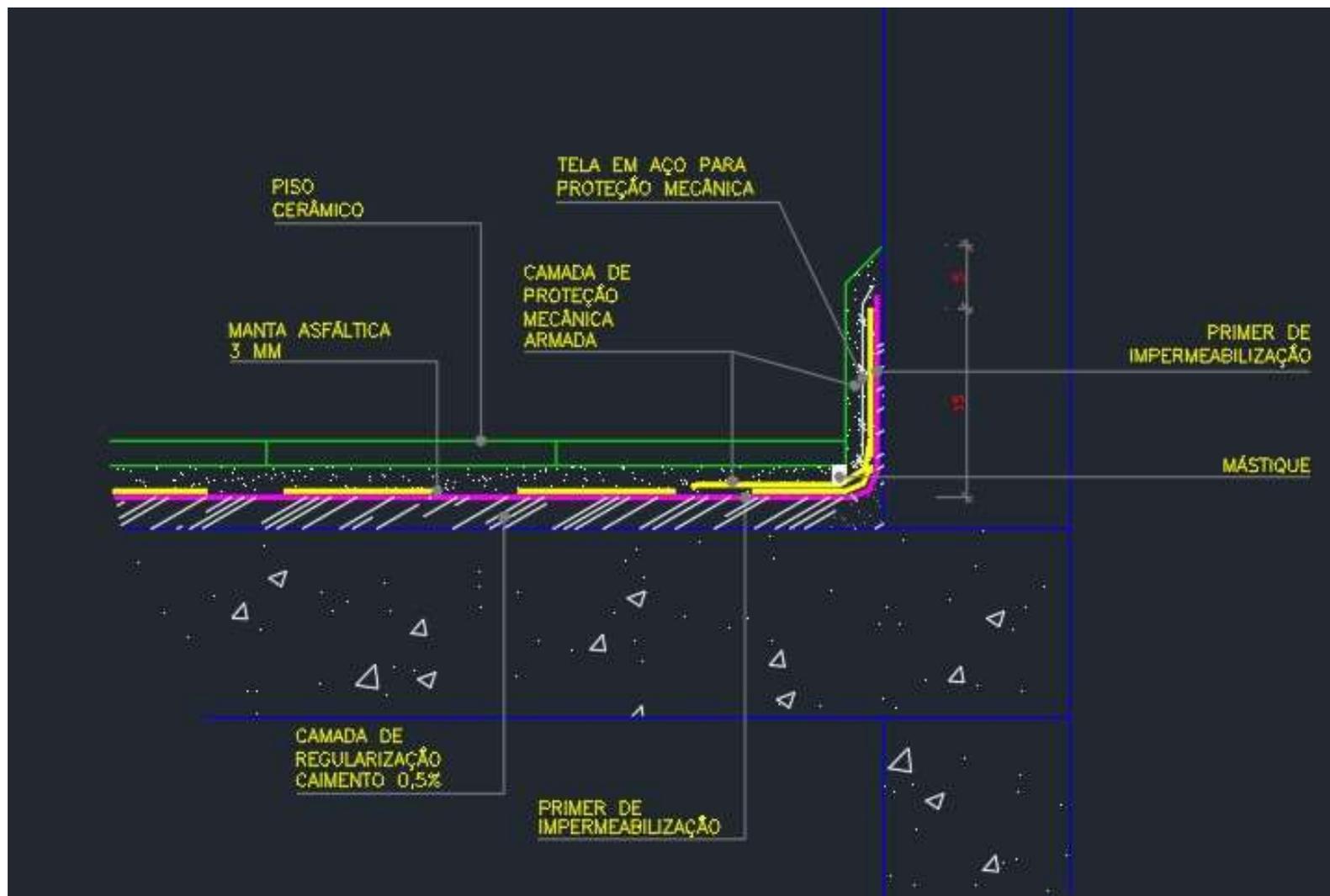
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



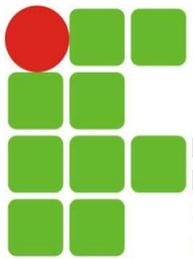
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO - BOX



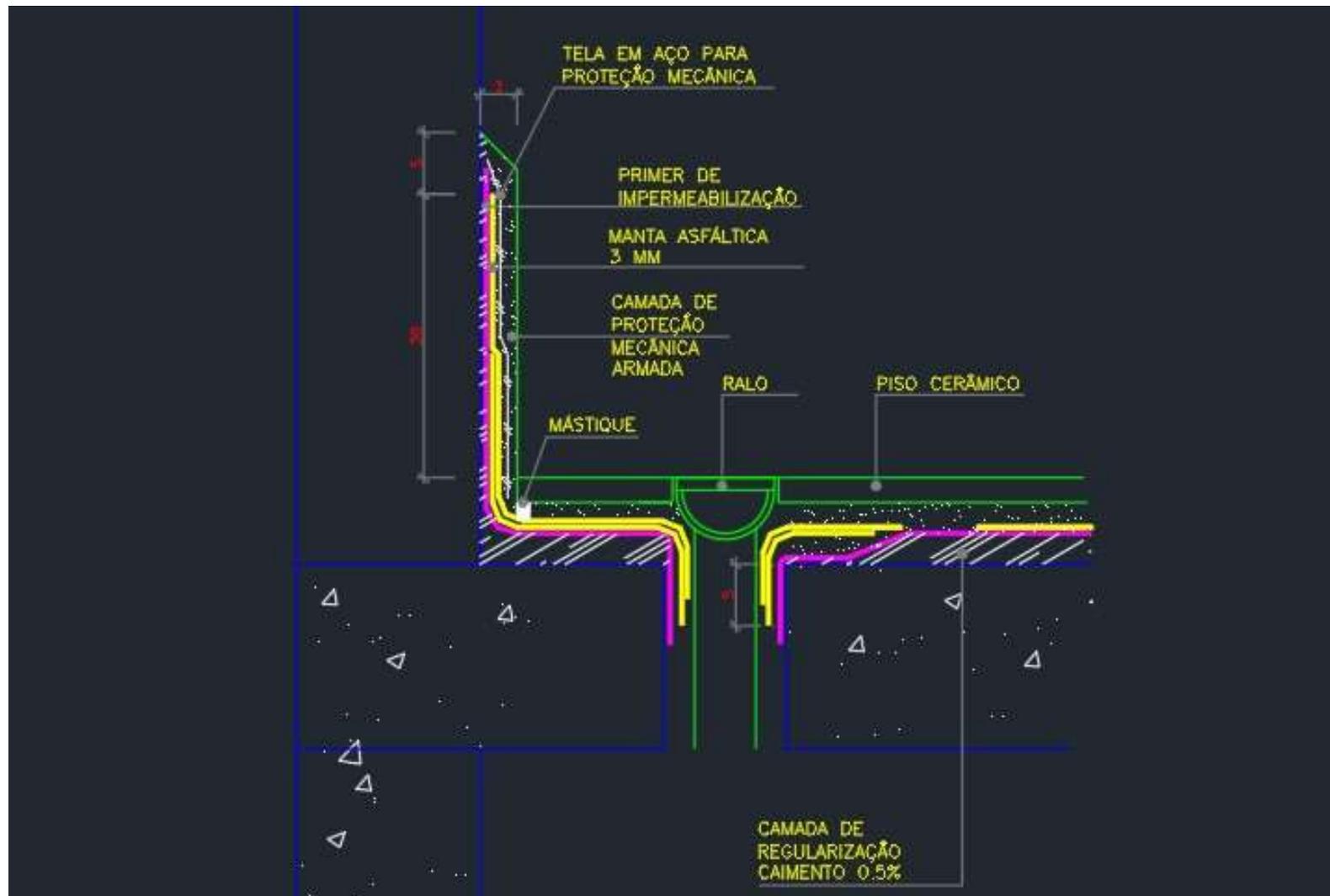
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



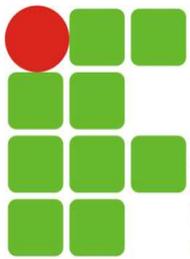
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO - RALO



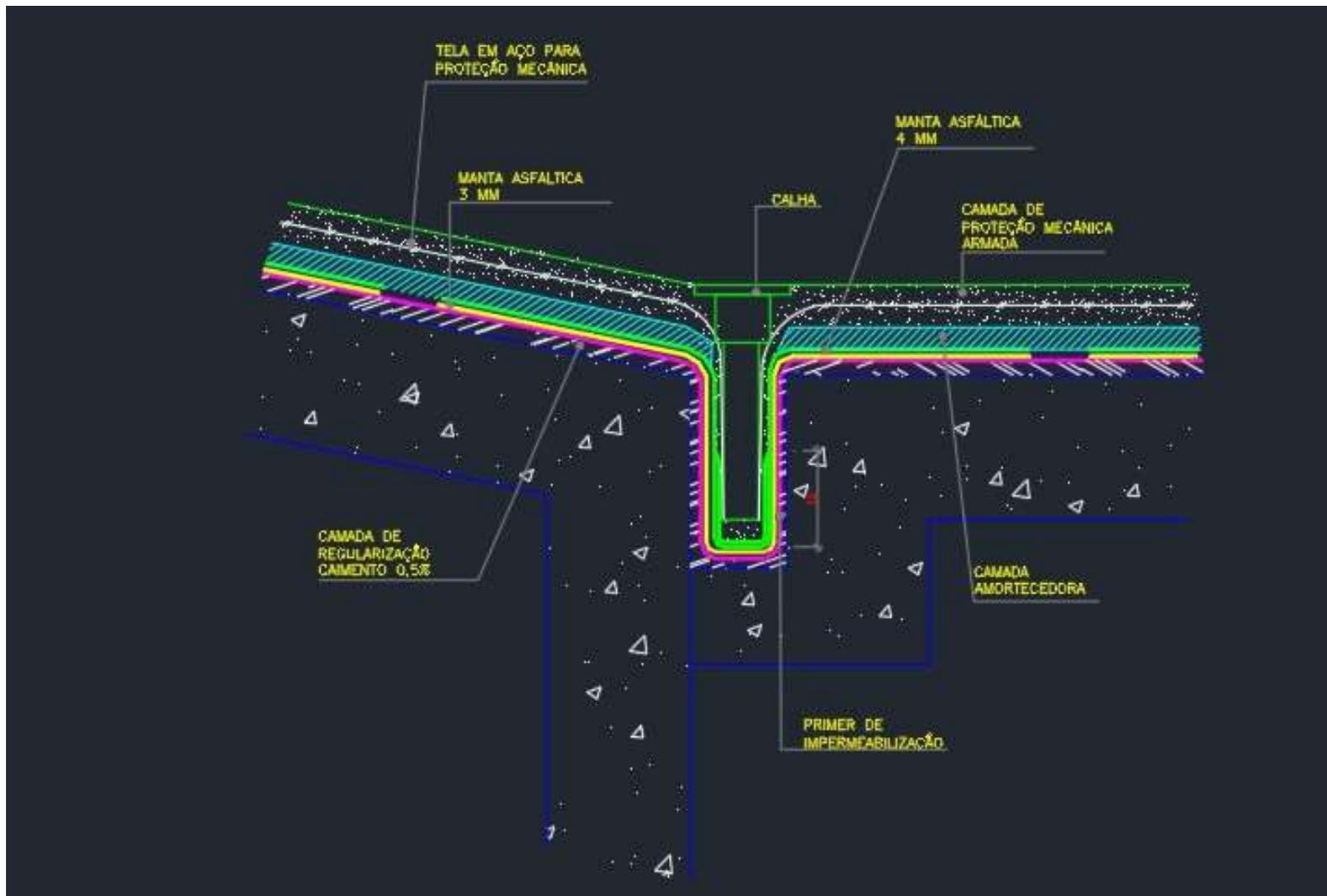
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



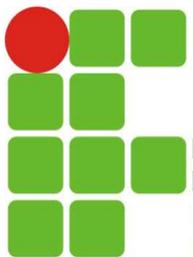
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – RAMPA PARA VEÍCULOS LEVES



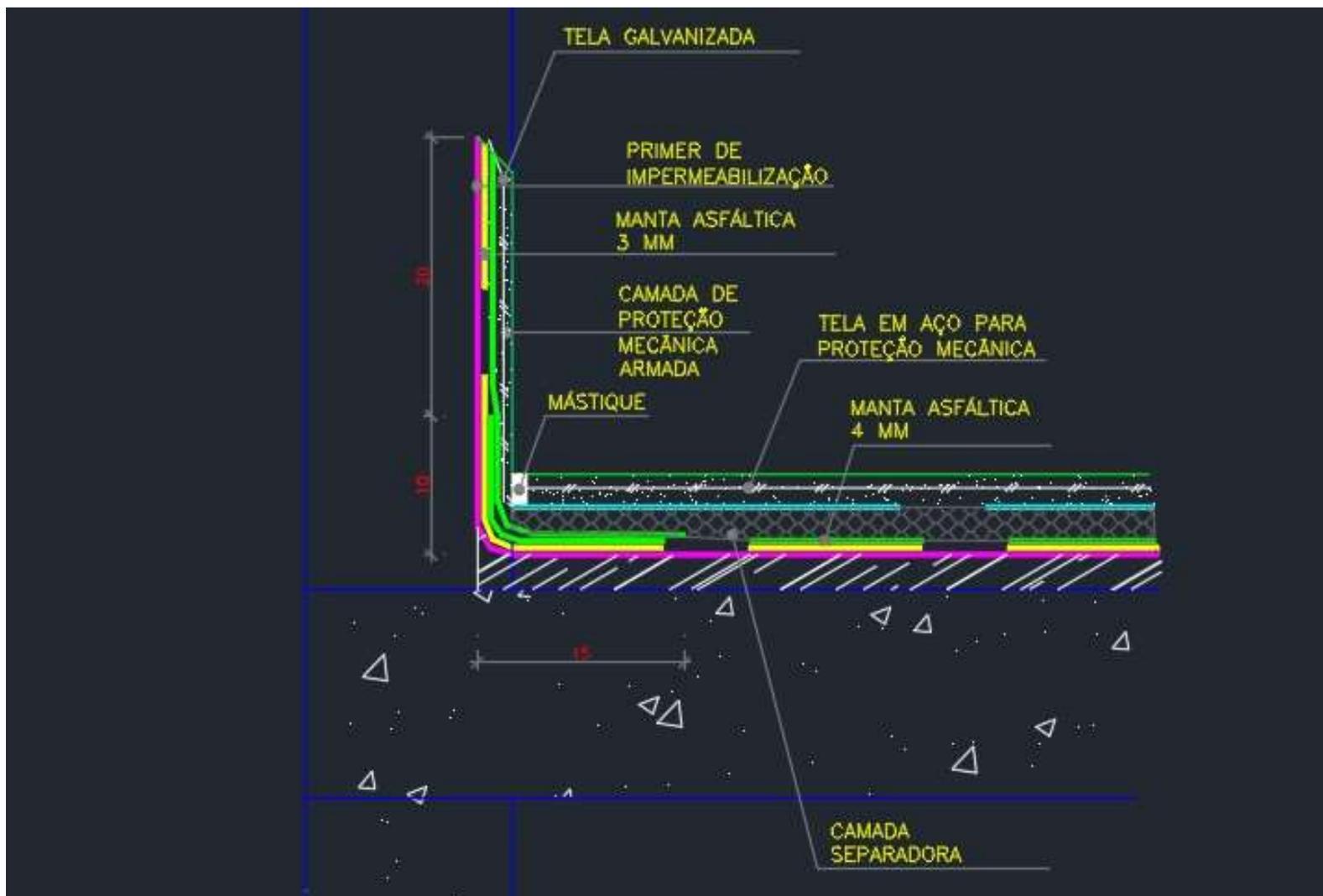
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



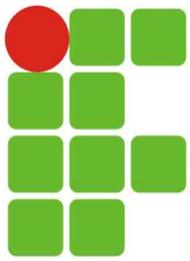
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – RODAPÉ DE LAJE COM ISOLAMENTO



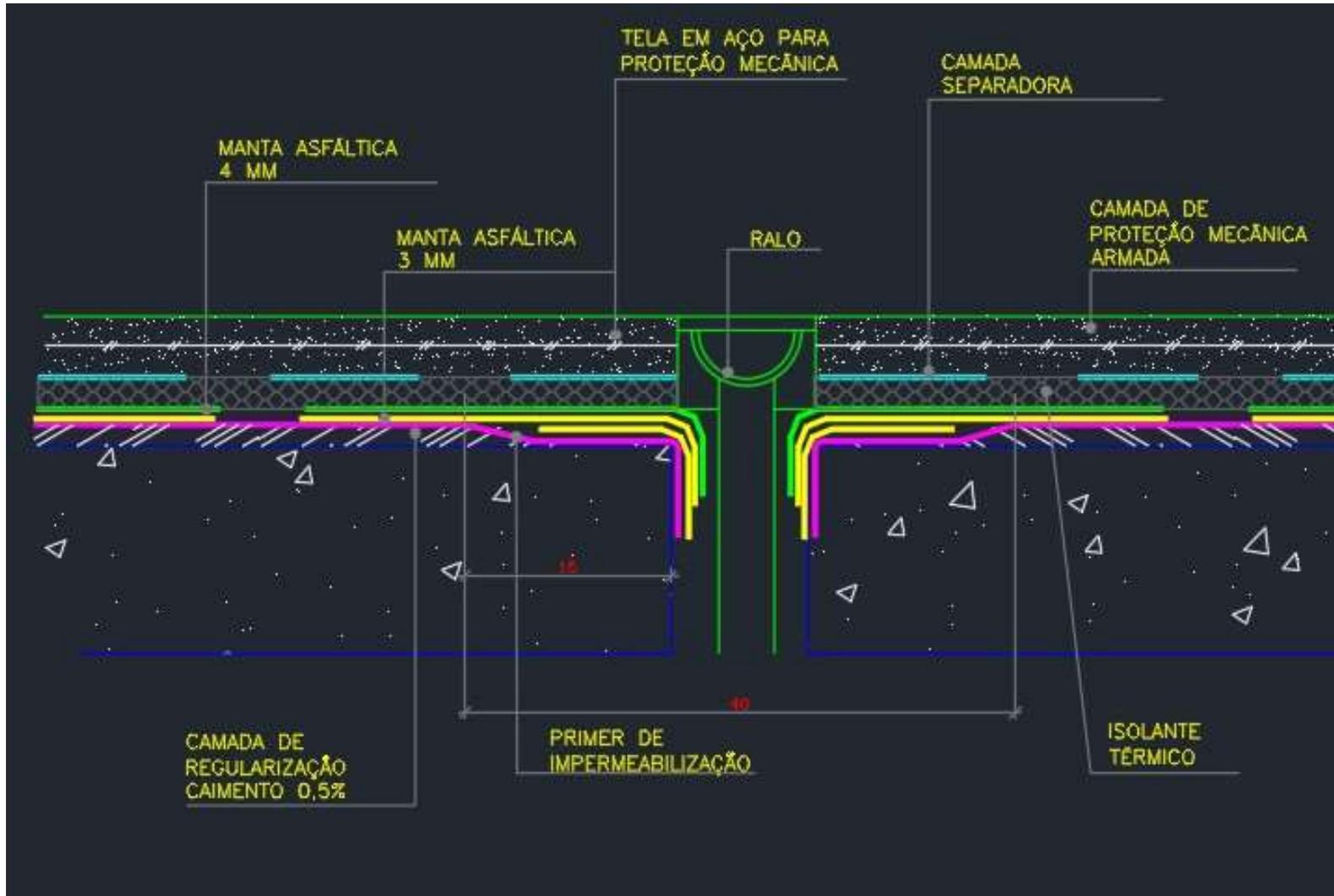
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



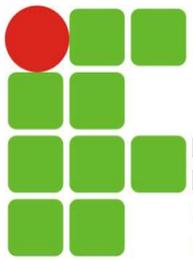
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – RALO DE LAJE COM ISOLAMENTO



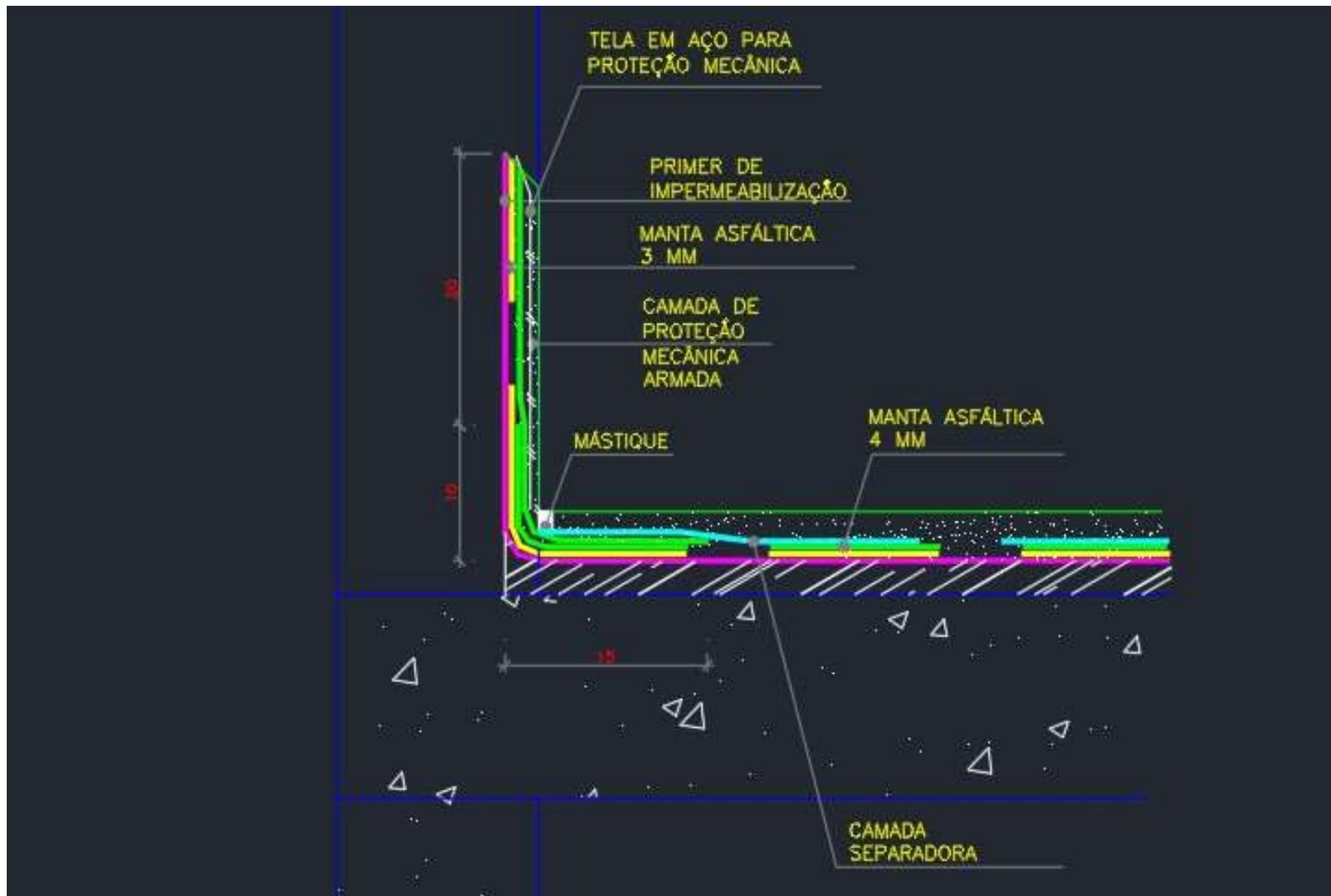
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



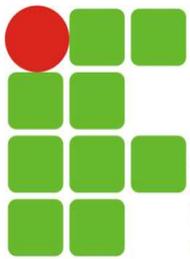
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – RODAPÉ DE LAJE SEM ISOLAMENTO



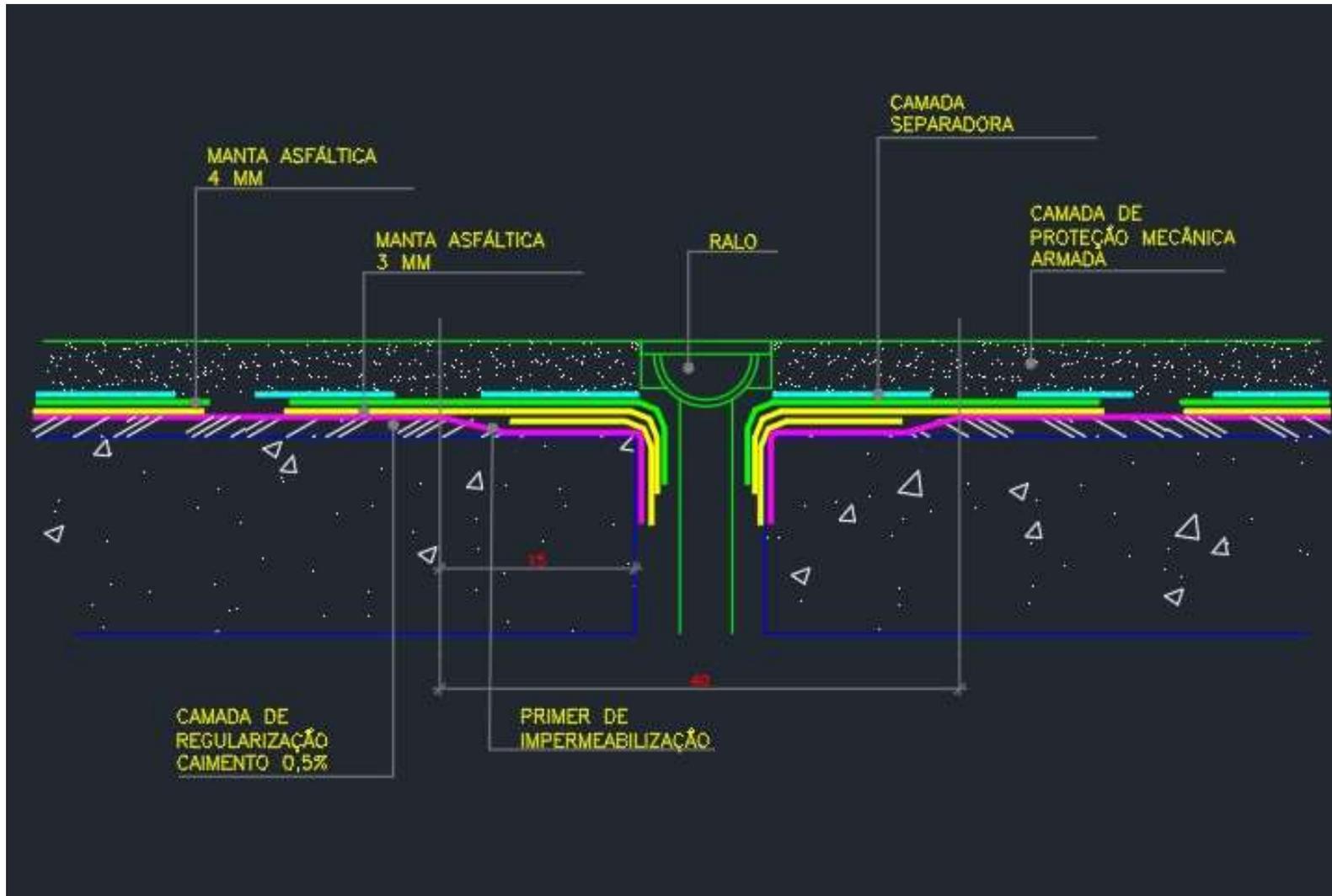
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



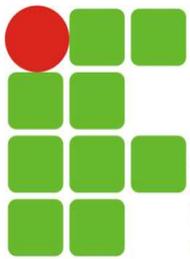
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – RALO DE LAJE SEM ISOLAMENTO



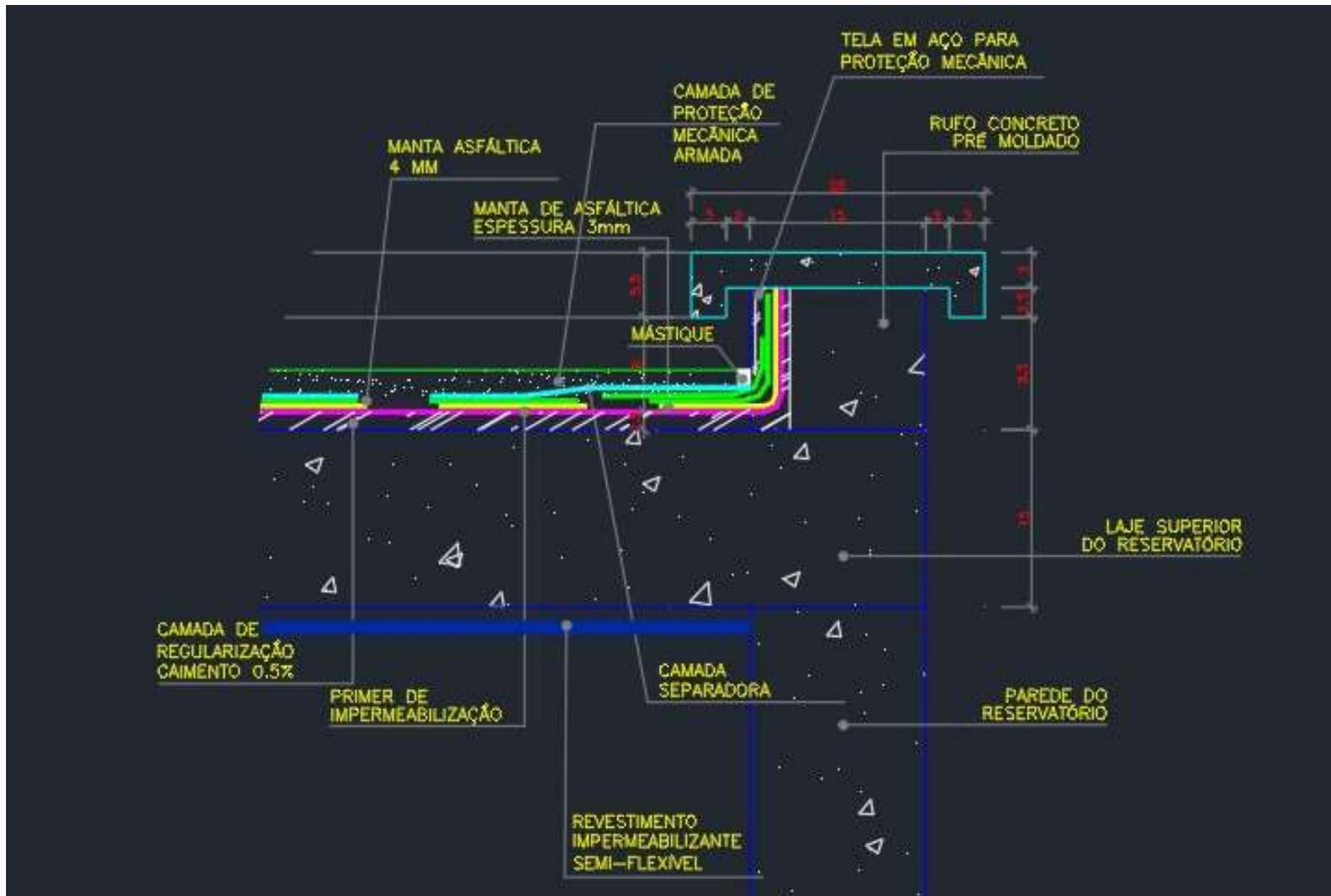
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL

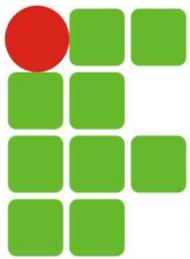


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – LAJE DE RESERVATÓRIO

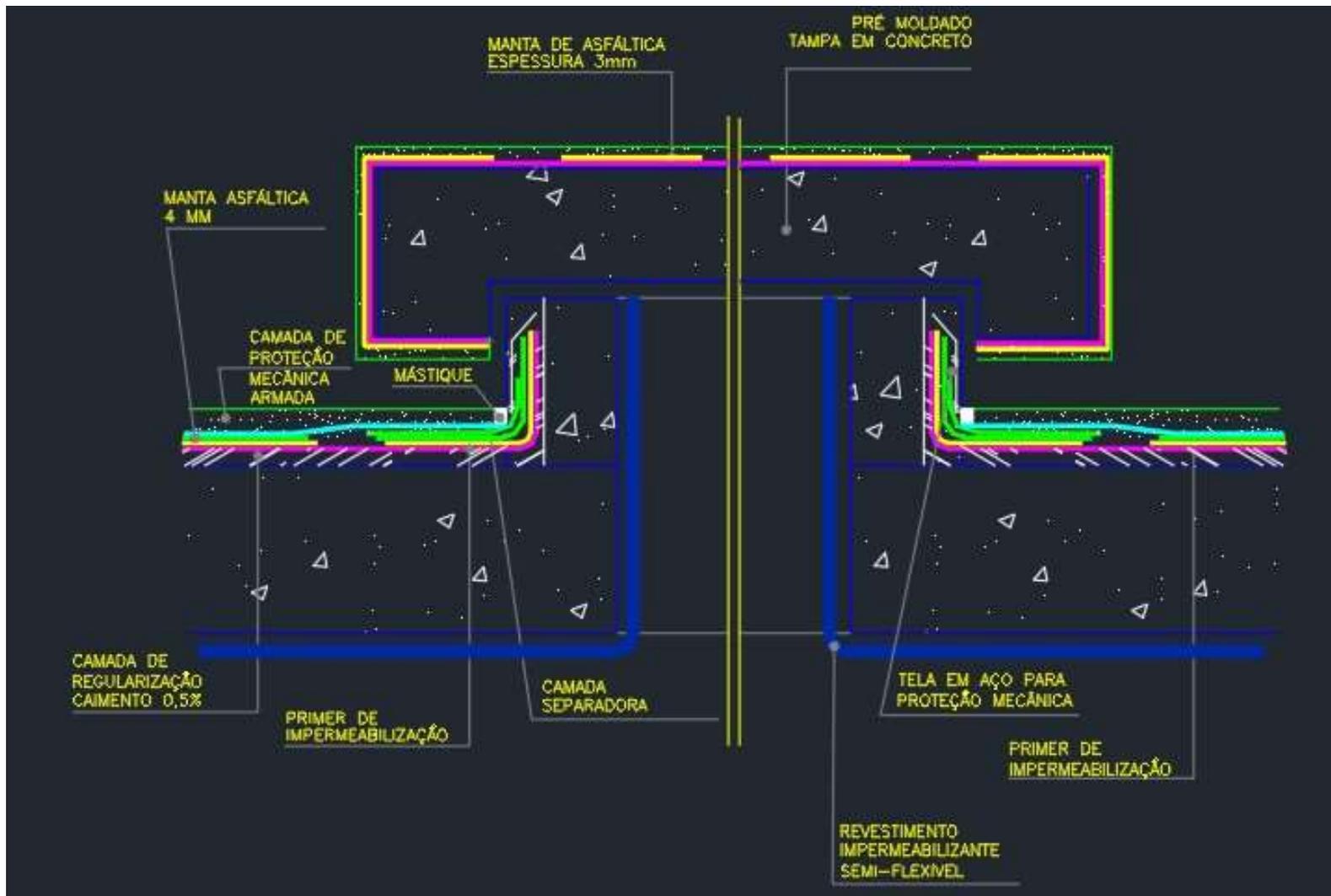


<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>



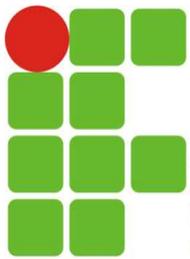
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – TAMPA DE ACESSO A RESERVATÓRIO



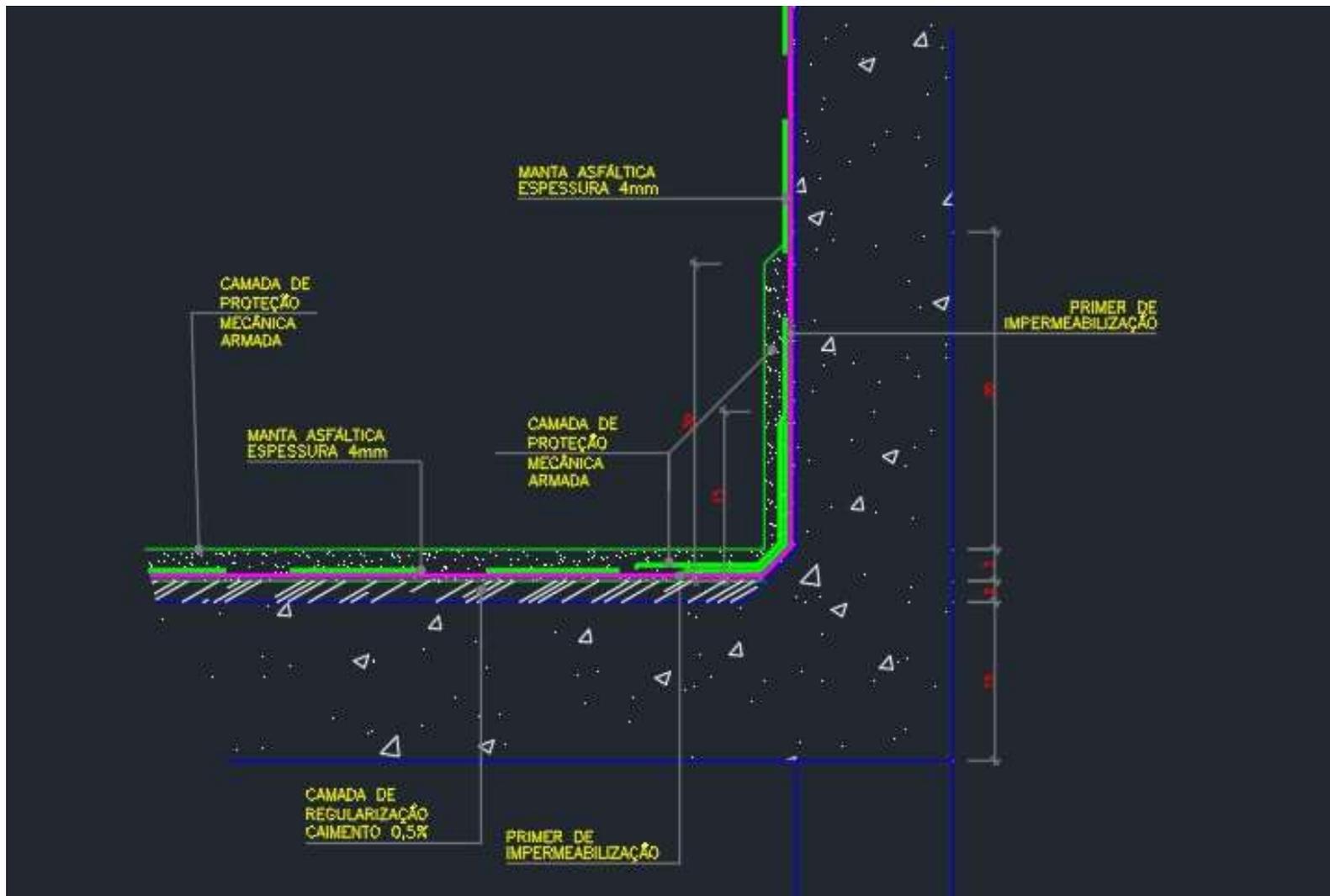
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



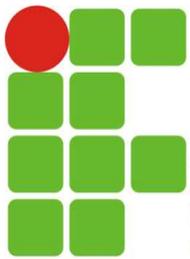
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – FUNDO DE RESERVATÓRIO



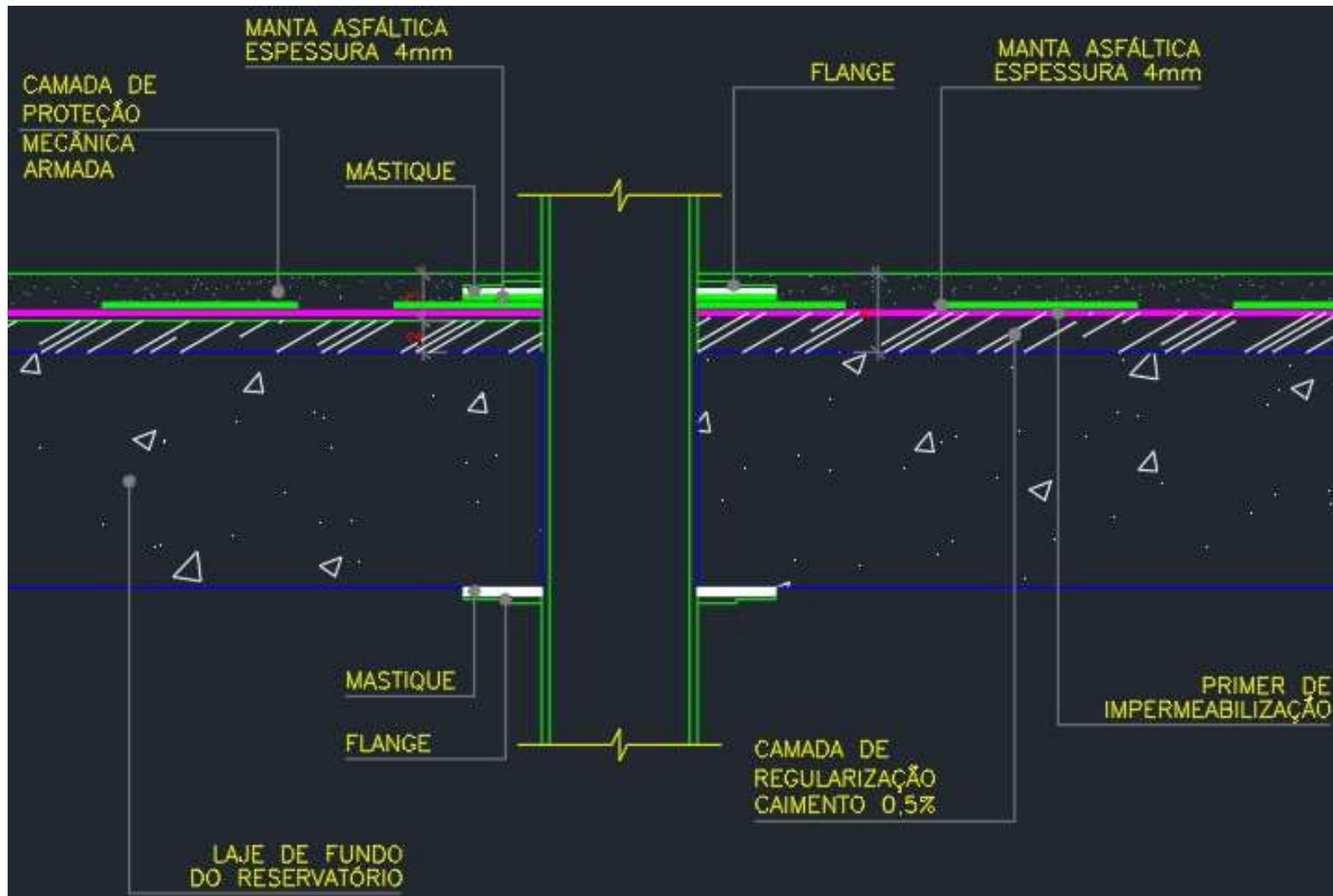
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL



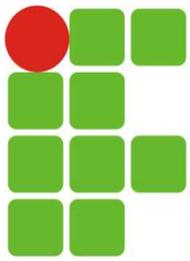
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – PASSAGEM DE TUBOS EM FUNDO DE RESERVATÓRIO



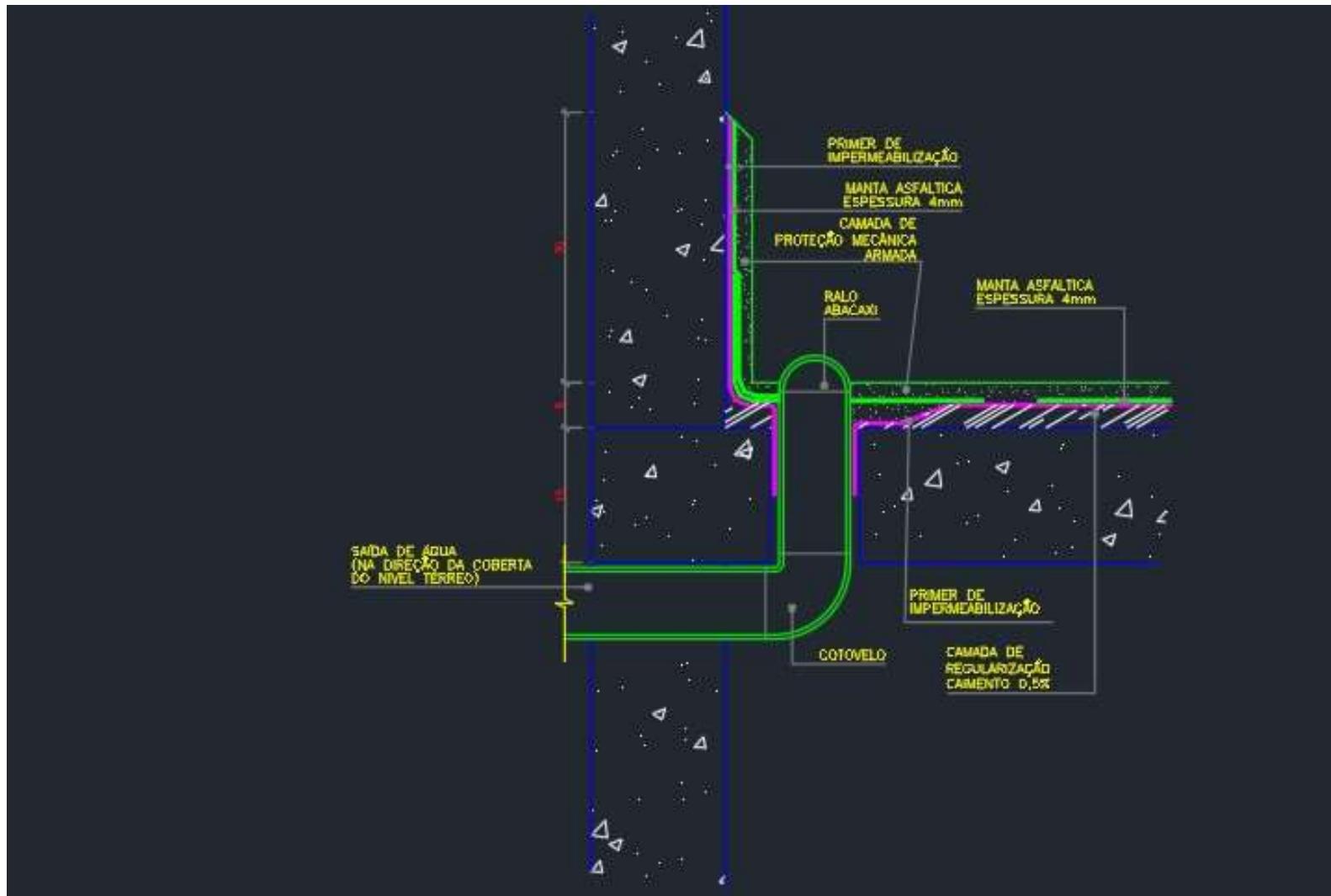
<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

ENGENHARIA CIVIL

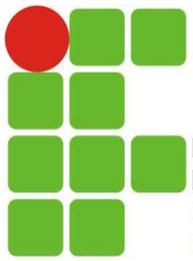


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – DRENAGEM DE LAJE IMPERMEABILIZADA

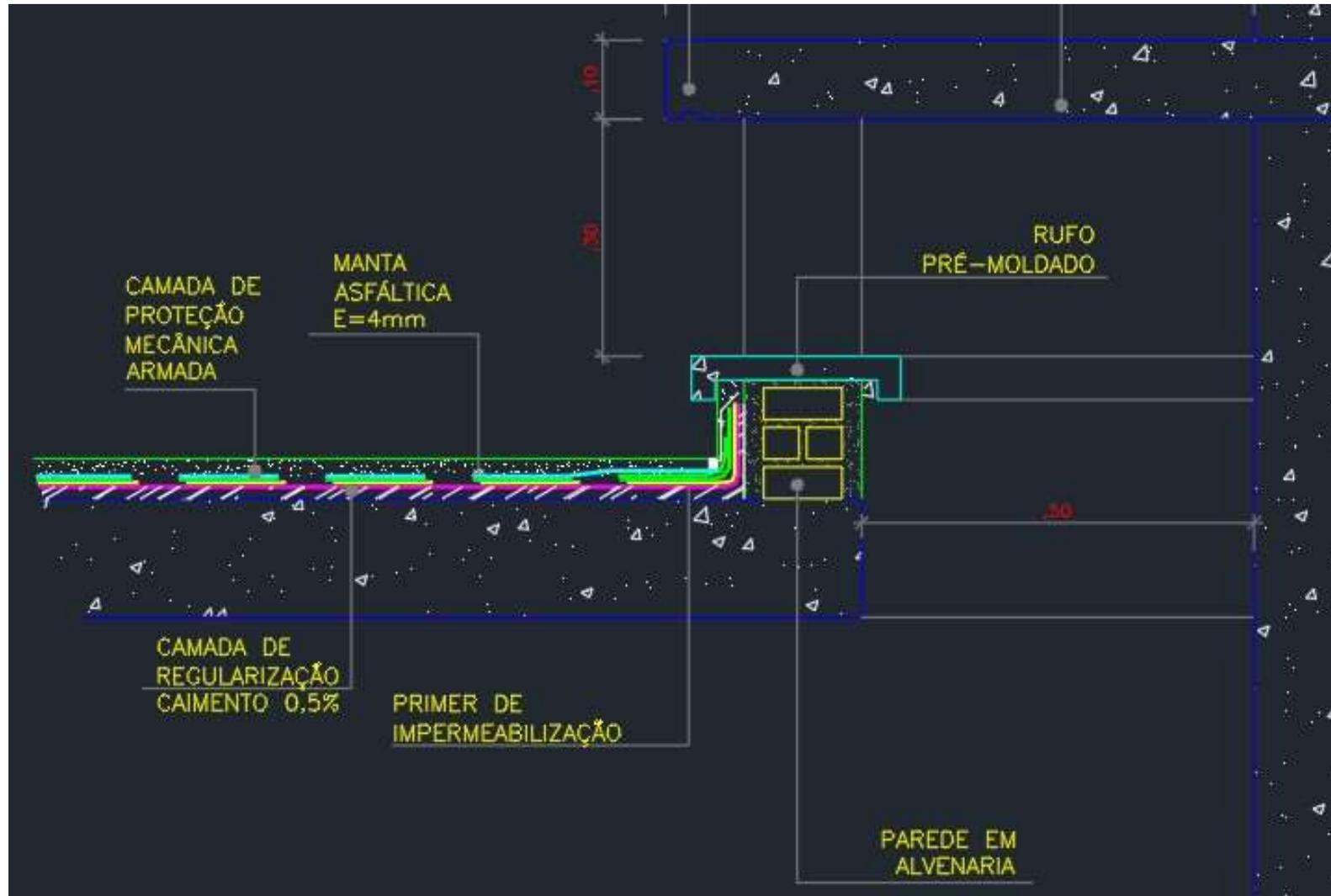


<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>



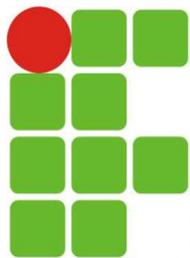
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXEMPLOS DE DETALHAMENTO DE PROJETO – SAIDA DE SHAFT EXTERNO



<https://jonatasalexandre.com.br/projeto-impermeabilizacao-dwg/>

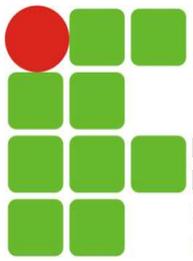
ENGENHARIA CIVIL



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

DETALHES CONSTRUTIVOS – NBR 9575

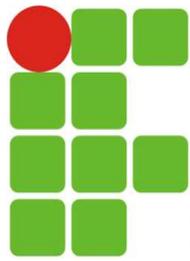
- a) a **inclinação do substrato** das áreas horizontais deve ser definida após estudos de escoamento, sendo no mínimo de **1 % em direção aos coletores de água**. Para **calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5%**;
- b) os coletores devem ter diâmetro que garanta a manutenção da seção nominal dos tubos prevista no projeto hidráulico após a execução da impermeabilização, sendo o **diâmetro nominal mínimo 75 mm**. Os coletores devem ser rigidamente fixados à estrutura. Este procedimento também deve ser aplicado aos coletores que atravessam vigas invertidas;
- c) deve ser previsto nos **planos verticais encaixe para embutir a impermeabilização**, para o sistema que assim o exigir, a uma altura mínima de **20 cm acima do nível do piso acabado ou 10 cm do nível máximo que a água pode atingir**;
- d) **nos locais limites entre áreas externas impermeabilizadas e áreas internas, deve haver diferença de cota de no mínimo 6 cm** e ser prevista a execução de barreira física no limite da linha interna dos contramarcas, caixilhos e batentes, para perfeita ancoragem da impermeabilização, com declividade para a área externa.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

DETALHES CONSTRUTIVOS – NBR 9575

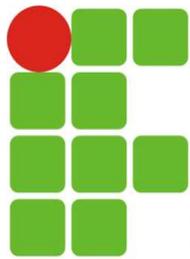
- e) toda instalação que necessite ser fixada na estrutura, no nível da impermeabilização, deve possuir detalhes específicos de arremate e reforços da impermeabilização;
- f) **toda a tubulação que atravesse a impermeabilização** deve ser fixada na estrutura e possuir detalhes específicos de **arremate e reforços da impermeabilização**;
- g) as tubulações hidráulica, elétrica, de gás e outras que passam paralelamente sobre a laje devem ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela. Estas tubulações, quando aparentes, devem ser executadas no mínimo 10 cm acima do nível do piso acabado, depois de terminada a impermeabilização e seus complementos;
- h) quando houver tubulações embutidas na alvenaria, deve ser prevista proteção adequada para a fixação da impermeabilização;
- i) as tubulações externas às paredes devem ser afastadas entre elas ou dos planos verticais no mínimo 10 cm;



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

DETALHES CONSTRUTIVOS – NBR 9575

- j) as tubulações que transpassam as lajes impermeabilizadas devem ser rigidamente fixadas à estrutura;
- k) quando houver tubulações de água quente embutidas ou sistema de aquecimento de pisos, deve ser prevista isolação térmica adequada destas para execução da impermeabilização;
- l) todo encontro entre planos verticais e horizontais deve possuir detalhes específicos da impermeabilização;
- m) os planos verticais a serem impermeabilizados devem ser executados com elementos rigidamente solidarizados às estruturas, até a cota final de arremate da impermeabilização, prevendo-se os reforços necessários;
- n) a impermeabilização deve ser executada em todas as áreas sob o enchimento. Recomenda-se também executá-la sobre o enchimento. Devem ser previstos, em ambos os níveis, pontos de escoamento de fluidos;
- o) **as arestas e os cantos vivos das áreas a serem impermeabilizadas devem ser arredondados sempre que a impermeabilização assim requerer;**

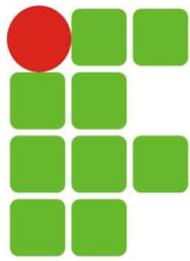


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

DETALHES CONSTRUTIVOS – NBR 9575

- p) as proteções mecânicas, bem como os pisos posteriores, devem possuir juntas de retração e trabalho térmico preenchidos com materiais deformáveis, principalmente no encontro de diferentes planos;
- q) as juntas de dilatação devem ser divisoras de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como deve ser previsto detalhamento específico, principalmente quanto ao rebatimento de sua abertura na proteção mecânica e nos pisos posteriores;
- r) todas as áreas onde houver desvão devem receber impermeabilização na laje superior e recomenda-se também na laje inferior;
- s) nos locais onde a impermeabilização for executada sobre contrapiso, este deve estar perfeitamente aderido ao substrato.

Após a execução da impermeabilização, recomenda-se ser efetuado ensaio de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 h para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado.

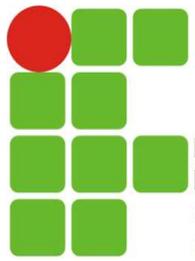


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Argamassa impermeável com aditivo hidrófugo

- O substrato deve estar **úmido**, porém deve estar isento de filme ou jorro de água. Na existência de jorro de água, promover o tamponamento com cimento e aditivo de pega rápida
- O substrato deve receber camada de **chapisco de cimento e areia, traço 1:2**, para servir de ponte de aderência entre o substrato e a argamassa impermeável com hidrófugo.
- A argamassa deve ser **preparada in loco** e não deve ser industrializada, composta por **areia, cimento Portland, aditivo hidrófugo e água potável** (ABNT NBR 12170).
- **A areia lavada deve ser de granulometria de 0,075 mm a 3 mm**, classificada como média, isenta de substâncias ou materiais argilosos.
- O traço, o tipo de cimento e da areia e tempo de manuseio devem ser conforme especificações do fabricante.

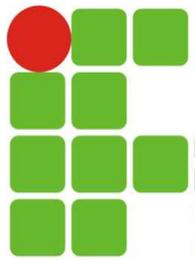


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Argamassa impermeável com aditivo hidrófugo

- A argamassa impermeável deve ser aplicada de **forma contínua, com espessura de 30 mm, sendo a aplicação em camadas sucessivas de 15 mm, evitando-se a superposição das juntas de execução.**
- **A primeira camada deve ter acabamento sarrafeado**, a fim de oferecer superfície de ancoragem para camada posterior, sendo a argamassa impermeável manualmente adensada contra a superfície para eliminar ao máximo o índice de vazios.
- **As duas camadas devem ser executadas no mesmo dia; caso contrário, a última camada deve ser precedida de chapisco.**
- Quando houver **descontinuidade** devido à interrupção de execução, **a junta deve ser previamente chanfrada e chapiscada. A última camada deve ter acabamento com uso de desempenadeira.**
- A **cura úmida** da argamassa deve ser de **no mínimo 3 dias.**

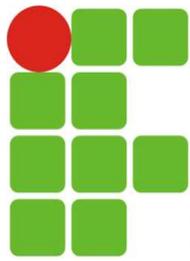


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Argamassa modificada com polímero

- A argamassa a ser empregada deve ser **preparada in loco, pela mistura de aglomerante, agregado e polímero**
- O traço, o tipo de cimento e da areia, tempo de utilização da mistura e cura devem ser conforme especificações do fabricante.
- O **substrato de concreto**, quando na **horizontal**, deve ser **umedecido** e receber **camada de imprimação** com uma composição de **polímero e cimento Portland**. O **polímero deve ser previamente diluído em água** de acordo com a especificação do fabricante do polímero. A necessidade da realização da imprimação e sua metodologia devem ser conforme instruções do fabricante.
- O **substrato de concreto**, quando na **vertical**, deve ser **umedecido** e receber **camada de chapisco** antes da aplicação da argamassa modificada com polímero.
- O **substrato de alvenaria** deve ser **umedecido e receber camada de chapisco** antes da aplicação da argamassa modificada com polímero



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

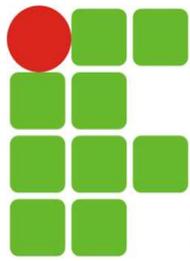
EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Argamassa modificada com polímero

- A **espessura** da argamassa modificada com polímero deve ser no **mínimo de 1,0 cm**.
- Em **áreas abertas ou sob incidência solar**, promover a **hidratação da argamassa** modificada por no **mínimo 72h**.

Argamassa polimérica e Cimento modificado com polímero

- Adicionar aos poucos o componente em pó ao componente resina e misturar homogeneamente, de forma manual ou mecânica, dissolvendo os possíveis grumos.
- Uma vez misturados os componentes pó e resina, o tempo de utilização da mistura não deve ultrapassar o período recomendado pelo fabricante.
- **Aplicar sobre o substrato as demãos em sentido cruzado da argamassa polimérica, com intervalos de 2h a 6 h entre demãos**, dependendo da temperatura ambiente.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

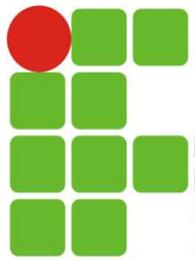
EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Argamassa polimérica Cimento modificado com polímero

- **Caso a demão anterior esteja seca, molhar o local antes da nova aplicação.** Quando da utilização de armadura tipo tela, esta deve ser posicionada após a primeira demão e ser totalmente recoberta pelas demãos subseqüentes.
- **Em áreas abertas ou sob incidência solar,** promover a **hidratação** da argamassa polimérica **por no mínimo 72 h.**
- A dosagem, consumo, tempo de mistura e manuseio, ferramentas de aplicação, secagem entre demãos e cura devem seguir as recomendações do fabricante.

Cimento cristalizante para pressão negativa

- O **substrato deve ser de concreto e se encontrar firme, coeso e homogêneo, deve estar saturado,** porém deve estar isento de filme ou jorro de água. Na existência de jorro de água, promover o tamponamento com cimento e aditivo de pega rápida.

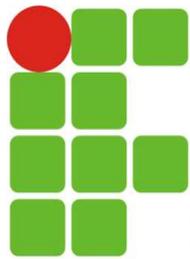


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Cimento cristalizante para pressão negativa

- **Misturar** em um recipiente o cimento com aditivo de pega-rápida com água, na proporção indicada pelo fabricante até formar uma pasta de consistência lisa e uniforme.
- **Aplicar uma demão com trincha, vassoura ou brocha.**
- **Imediatamente sobre a camada de cimento com aditivo de pega rápida, ainda úmido, esfregar o cimento com aditivo ultra-rápido a seco sobre a superfície tratada, forte e repetidas vezes até que se forme uma camada fina de cor escura e uniforme.**
- Caso a água continue penetrando por algum ponto, repetir o tamponamento com cimento com aditivo ultra-rápido, até a obtenção da estanqueidade.
- **Aplicar de forma imediata uma demão de líquido selador, até que a superfície fique brilhante.** Imediatamente sobre o líquido selador, ainda brilhante, aplicar uma demão de pasta de cimento com aditivo de pega rápida preparada conforme procedimento anterior.

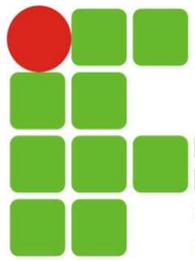


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS RÍGIDOS (NBR 9574)

Cimento cristalizante para pressão negativa

- **Aguardar 20 minutos e dar outra demão de cimento com aditivo de pega rápida no sentido cruzado em relação à demão anterior.**
- A dosagem, consumo, tempo de mistura e manuseio, ferramentas de aplicação, secagem entre demãos e cura devem seguir as recomendações do fabricante.

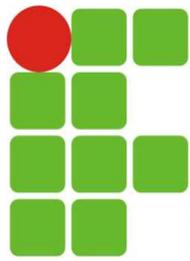


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

Membrana de asfalto modificado sem adição de polímero

- Aplicar uma **demão do produto de imprimação** com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha, de forma homogênea, aguardando sua total secagem.
- **Aquecer o asfalto** de forma homogênea em equipamento adequado numa temperatura compreendida entre **190 ° C a 220 ° C**.
- **Aplicar uma demão do asfalto aquecido** com o uso de meada de fios de juta. Estender o estruturante com **sobreposição mínima de 10 cm**, aplicando sobre este as demãos necessárias de asfalto aquecido até sua saturação. Havendo mais de um estruturante, repetir o procedimento.
- **Deve haver proteção quando sujeita à incidência dos raios ultravioleta e proteção mecânica estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plásticos nas áreas verticais. Nas horizontais, a proteção mecânica armada ou não deve ser executada sobre camada separadora e ou drenante, nos locais onde exista possibilidade de agressão mecânica.**

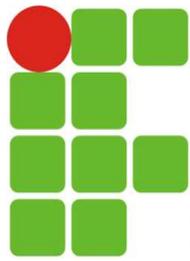


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

Membrana de asfalto modificado com adição de polímero

- Aplicar uma demão do produto de imprimação com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha, de forma homogênea, aguardando sua total secagem.
- Aquecer o asfalto de forma homogênea e indireta em equipamento adequado, numa temperatura compreendida entre **160 ° C a 180 ° C**. Aplicar uma demão do asfalto aquecido com o uso de meada de fios de juta.
- Estender o estruturante com sobreposição mínima de 10 cm, aplicando sobre este as demãos necessárias de asfalto aquecido até a sua saturação do mesmo. Havendo mais de um estruturante repetir o procedimento.
- Deve haver proteção quando sujeita à incidência dos raios ultravioleta e proteção mecânica estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plásticos nas áreas verticais. Nas horizontais, a proteção mecânica armada ou não deve ser executada sobre camada separadora e ou drenante, nos locais onde exista possibilidade de agressão mecânica.

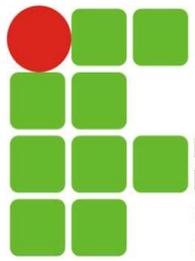


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

Mantas asfálticas

- Aplicar uma demão do **produto de imprimação** com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha, de forma homogênea, aguardando sua total secagem, exceto para os casos de mantas não aderidas ao substrato.
- Recomenda-se que a aplicação das mantas asfálticas seja efetuada em temperaturas ambientes acima de 5° C, salvo orientação específica do fabricante.
- **Desenrolar as bobinas, alinhando-as e rebobinando-as novamente, sobre o substrato a ser impermeabilizado.**
- *Aplicada com chama de maçarico a GLP:* Direcionar a chama do maçarico de forma a **aquecer simultaneamente o substrato imprimado e a face de aderência da manta.** Pressionar a manta do centro em direção às bordas, de forma a expulsar eventuais bolhas de ar. As sobreposições devem ser de no mínimo 10 cm, executando o selamento das emendas com roletes, espátulas ou colher de pedreiro de pontas arredondadas.

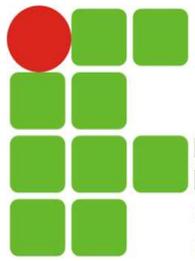


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

Mantas asfálticas

- *Aplicada com asfalto a quente:* Aquecer o asfalto de forma homogênea em temperatura entre 180° C a 220 ° C para o asfalto sem a adição de polímeros e 160 ° C a 180 ° C para o asfalto com a adição de polímeros. Aplicar uma demão do asfalto aquecido no substrato imprimado numa distância máxima de 1,00 m à frente da bobina. O asfalto deve ser aplicado no substrato e face inferior da bobina. Pressionar a manta do centro em direção às bordas, de forma a expulsar eventuais bolhas de ar. As sobreposições devem ser de no mínimo 10 cm, executando o selamento das emendas através da aplicação de banho de asfalto, pressionando as emendas com roletes, espátulas ou colher de pedreiro de pontas arredondadas.

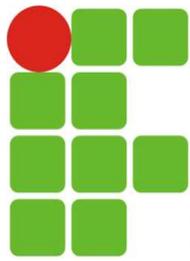


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

Mantas asfálticas

- *Aplicada com adesivos:* Aplicar **uma camada homogênea de adesivo no substrato imprimado e na face da manta asfáltica a ser aderida ao substrato. Aguardar o tempo de pega do adesivo e pressionar a manta contra o substrato,** pressionando do centro em direção às bordas. As sobreposições devem ser de no mínimo 10 cm.
- *Auto-adesivas:* **Remover o elemento antiaderente, promovendo a adesão inicial ao substrato, e continuar o processo removendo o filme e aderindo a manta simultaneamente.** Executar o processo lentamente e pressionar do centro em direção às bordas. As sobreposições devem ser de no mínimo 10 cm.
- **Promover proteção mecânica** estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plásticos nas áreas verticais. Nas horizontais, a proteção mecânica, armada ou não, deve ser executada sobre camada separadora e/ou drenante, nos locais onde exista possibilidade de agressão mecânica. Promover proteção contra raios ultravioleta, exceto para as mantas autoprotégidas.

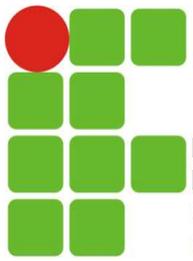


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO – SISTEMAS FLEXÍVEIS (NBR 9574)

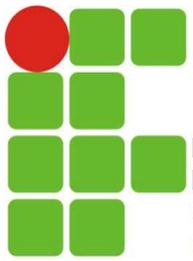
Mantas de PVC

- Abrir os rolos ou painéis de mantas de policloreto de vinila (PVC).
- As sobreposições devem ser de no mínimo 10 cm, executando o selamento das emendas através de soldagem química ou termofusão, com sobreposição de 5 cm (cordão simples ou duplo).
- O consumo, manuseio, ferramentas, equipamentos, fixações mecânicas e instruções de segurança devem ser conforme recomendações do fabricante.
- Executar as fixações mecânicas e compartimentações com os acessórios determinados pelo fabricante.
- Promover proteção mecânica estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plástico nas áreas verticais. Nas horizontais, a proteção mecânica, armada ou não, deve ser executada sobre camada separadora e/ou drenante, nos locais onde exista possibilidade de agressão mecânica.
Promover proteção contra raios ultravioleta, exceto para as mantas com resistência aos raios ultravioleta.



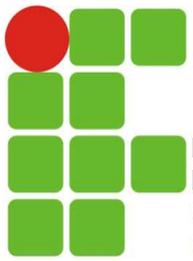
EMULSÃO ASFÁLTICA

- **Material de composição asfáltica (derivados de petróleo) em dispersão na água.**
- O termo emulsão é utilizado quando é realizada uma mistura de materiais que, por natureza, não se misturam. Para que aconteça a emulsão é preciso utilizar de aditivos dispersantes. No caso da emulsão asfáltica, portanto, existe uma mistura de água, material asfáltico e agentes dispersantes.
- É **aplicada à frio** e pode ser classificada como um sistema de impermeabilização moldado no local.
- É classificada como impermeabilização flexível e **normalmente utilizada para impermeabilização de elementos de fundação e também áreas internas, como banheiros e sacadas.**



EMULSÃO ASFÁLTICA

- A emulsão asfáltica é um material que **pode ser utilizado como base para manta asfáltica** e também para a **criação de membranas reforçadas no local de aplicação**.
- Tanto a emulsão asfáltica quanto a manta asfáltica, no geral, não possuem resistência mecânica, sendo necessário, portanto, algum tipo de revestimento (contrapiso, reboco, etc.)



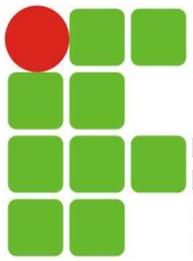
EMULSÃO ASFÁLTICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO

- **Limpeza da superfície:** remoção de restos de massa, pontas soltas, pedaços metálicos, poeira, e impurezas que podem atrapalhar a aderência do material, interferir na cura e secagem ou criar pontos críticos e sujeitos à falhas.
- **Preparação da emulsão asfáltica de acordo com os procedimentos descritos pelo fabricante.**
- **Aplicação:** trincha, brocha, rolos ou vassouras.



<https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-com-emulsao-asfaltica/>

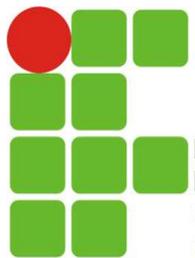


EMULSÃO ASFÁLTICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO



https://www.youtube.com/watch?v=q4_ctin1bQo&t=3s



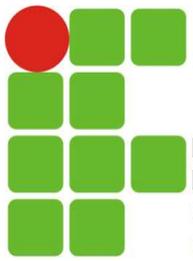
ETAPAS DA APLICAÇÃO

- **Reforço estrutural:**
reforço estruturante
entre demãos nos
ralos, rodapés e
curvas em geral

Garante que
movimentações
excessivas em pontos
críticos não
causem falhas e
aberturas no sistema.



<https://www.youtube.com/watch?v=NM8gF8hNCEO>



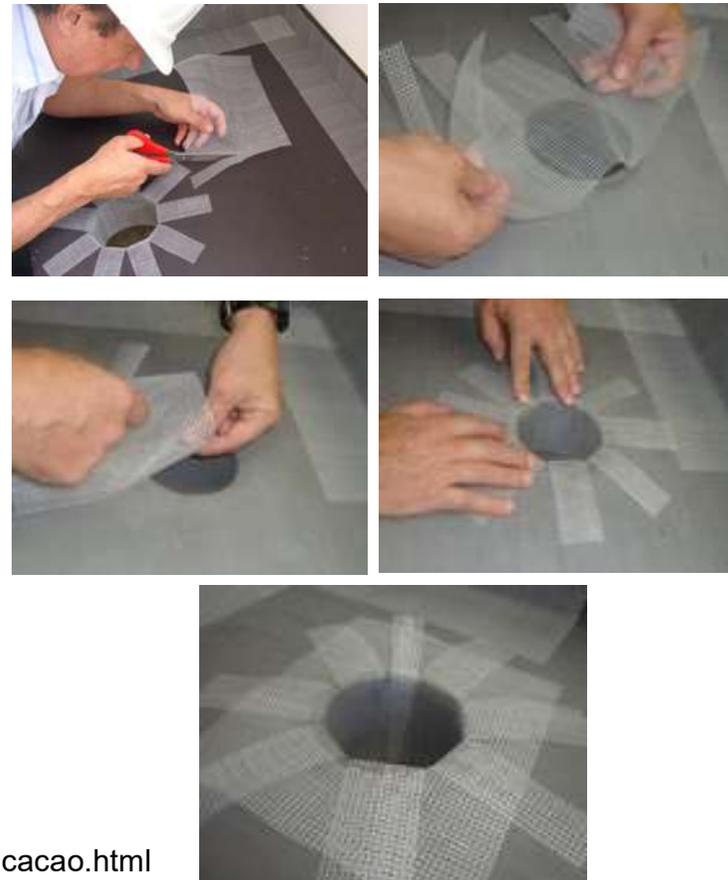
EMULSÃO ASFÁLTICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO

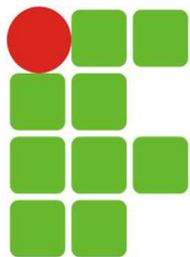
- Reforço estrutural ao redor do ralo:



- Reforço estrutural no interior do ralo:



<http://www.impertela.com.br/aplicacao.html>



EMULSÃO ASFÁLTICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO

• Teste de Estanqueidade

Realizado após 72h de finalizada a execução da impermeabilização. O teste é realizado com a **presença de uma lâmina d'água no local impermeabilizado**, e fazendo o monitoramento para verificar se o nível de água está diminuindo, o que indicaria alguma falha.

• Revestimento: garante a proteção mecânica da impermeabilização contra choques e abrasão. Para elementos enterrados de fundação essa etapa não é necessária. Em áreas como lajes e paredes, é preciso fazer contrapiso, reboco, ou algum outro tipo de proteção mecânica.

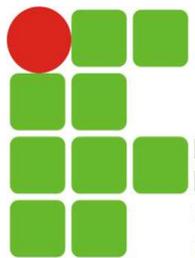


TESTE DE ESTANQUEIDADE - MANTA ASFÁLTICA / LAJE



TESTE DE ESTANQUEIDADE - MANTA LÍQUIDA / LAJE

<https://vedacoesipanema.com.br/teste-de-estanqueidade/>



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

EMULSÃO ASFÁLTICA

Patologias mais

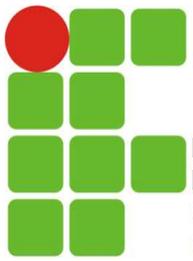
comuns: umidade ascendente devido a ação da capilaridade da água, que percola deixando manchas, presença de mofo, fungos, matéria orgânica e descascamento de pintura e reboco.



<https://www.obramax.com.br/blog-do-max/max-ensina/infiltracao>

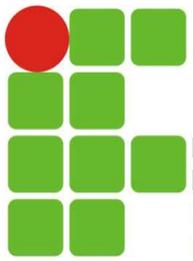
Vantagens do sistema: facilidade de aplicação, disponibilidade no mercado, alta aderência e resistência química.

Desvantagens do sistema: baixa resistência mecânica e necessidade de revestimento.



MANTA ASFÁLTICA

- **Sistema de impermeabilização flexível composto de material asfáltico modificado** (adição de elastômeros, plastômeros ou polímeros), **armado com materiais diversos**, sendo os mais comuns o filme polietileno, borracha, poliéster e fibras de vidro.
- Cada um desses materiais estruturantes possui características próprias, podendo conferir à manta asfáltica maior resistência à perfuração, ou menor custo, ou maior resistência ao puncionamento, entre outras características.
- Os polímeros adicionados ao asfalto, que garantem o desempenho da manta asfáltica, também conferem ao produto características singulares, como maior resistência aos raios UV, maior elasticidade e resistência à fadiga.
- **Comercializada em rolos**, geralmente com 1m de largura, 10m de comprimento e espessura variável de 3 a 5 mm.



MANTA ASFÁLTICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO

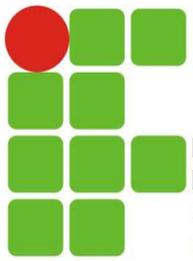
As **recomendações quanto à aplicação variam de acordo com o fabricante e o tipo de manta**. Em geral, deve haver sobreposição de mantas de, no mínimo, 10 cm para evitar falhas, por exemplo.

MANTA ASFÁLTICA ADERIDA

É **um dos métodos mais comuns** de aplicação da manta asfáltica, e pode ser feita de duas formas: **aderência com asfalto** ou **aderência com maçarico**, o qual aquece o substrato e a face de aderência da manta para que se colem. Indicada para **lajes externas, térreo, lajes de cobertura, jardins, varandas descobertas, piscinas e espelhos d'água**



<https://fibersals.com.br/blog/tudo-sobre-manta-asfaltica/>



MANTA ASFÁLTICA

MANTA ASFÁLTICA FLUTUANTE

A manta é **desligada do substrato** e aplicada de forma a envelopar a estrutura, sem aderir à base. Aplicada em superfícies planas e que sofrem grandes deformações



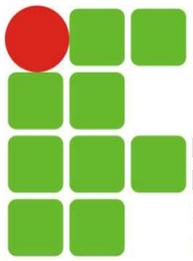
<https://fibersals.com.br/blog/tudo-sobre-manta-asfaltica/>

MANTA ALUMINIZADA

Possui uma lâmina de alumínio na face superior e é utilizada como acabamento final em áreas sem trânsito (calhas, telhado, abóboda, marquise, beiral). Existem versões da manta aluminizada que devem ser aderidas com asfalto ou maçarico e também versões autocolantes (adesivas).



<https://fibersals.com.br/blog/tudo-sobre-manta-asfaltica/>

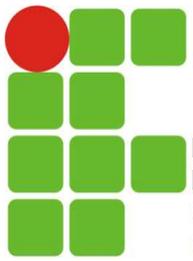


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

MANTA ASFÁLTICA

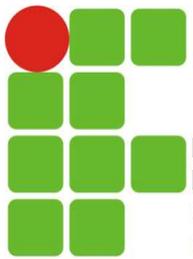


<https://www.youtube.com/watch?v=Y995gUUix4U>



MANTA DE PVC

- Sistema pré-fabricado feito por camadas de PVC sustentável emendadas por termofusão que chegam prontas à obra e são unidas de forma homogênea formando uma impermeabilização termoplástica.
- Ideal para ambientes agressivos devido à resistência às intempéries, resistência a raios ultravioletas e por não propagar chamas
- A manta não adere ao substrato, o que mantém sua integridade diante das movimentações estruturais.
- Sua dureza estrutural, resistência ao puncionamento e ao rasgo eliminam a necessidade de proteção mecânica.
- Locais de aplicação: pisos existentes, estruturas enterradas, piscinas, cobertura e terraço, aterros e galerias sanitários de água potável
- O local, as condições de uso e as características do projeto são decisivas para a durabilidade do produto, mas, em média, a expectativa de vida útil da manta exposta é de 25 anos.
- O sistema de impermeabilização tem peso próprio em torno de $\frac{1}{3}$ do peso de um sistema de manta asfáltica de camada única.



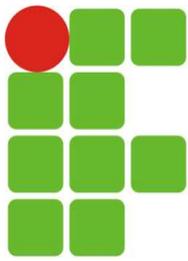
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

MANTA DE PVC



<https://www.youtube.com/watch?v=YSERpseiFE4>

ENGENHARIA CIVIL



MANTA LÍQUIDA

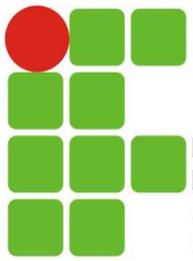
- Método de impermeabilização flexível que pode ser usado em áreas internas e externas, como lajes e coberturas. De fácil aplicação, a solução é vendida pronta para uso e deve ser aplicada direto sobre a superfície, com auxílio de trinchas ou rolos.
- Para a aplicação correta da manta é preciso mais de uma demão. O recomendável são três demãos, com intervalos de três horas cada, realizadas de forma cruzada, em sentidos perpendiculares entre elas.



Uso em concreto, argamassa, alvenaria, superfícies metálicas e madeira. Pode ser utilizado para a impermeabilização de lajes de coberturas, impermeabilização de substratos cimentícios em áreas molhadas, como banheiros, cozinhas e áreas de serviço.

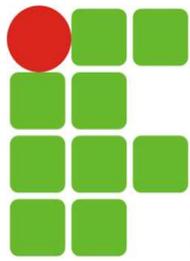


Uso em lajes e coberturas sem trânsito, como lajes de concreto armado e telhas de fibrocimento e telhas cerâmicas. Após secagem, forma uma membrana de alta resistência química.



ARGAMASSA POLIMÉRICA

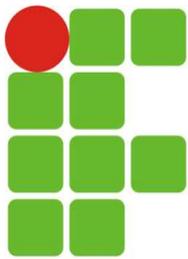
- Sistema de impermeabilização **semi-flexível** e pode ser empregada para impermeabilização de cozinhas e banheiros, além de paredes e demais elementos internos e externos.
- É um material de **base cimentícia**, produzido industrialmente com **aditivos, polímeros e minerais específicos** que conferem ao produto características **impermeabilizantes e com uma maior trabalhabilidade** do que a argamassa convencional.
- O produto é comercializado em sacos, de maneira semelhante ao cimento e à argamassa tradicional, para ser misturado com água e aplicado no local desejado.
- A aplicação da argamassa polimérica segue procedimentos próprios de aplicação, e o resultado final é uma superfície rígida, com alta resistência mecânica e com um bom grau de impermeabilização, que dependem da qualidade do produto e da mão-de-obra utilizada na aplicação.



ARGAMASSA POLIMÉRICA

ETAPAS DA APLICAÇÃO

- **Preparo da superfície:** superfície limpa e livre de qualquer impureza como desmoldante, partes soltas, pregos, poeira e afins.
- **Preparação da massa:** Geralmente, a argamassa polimérica é comercializada como um produto bicomponente (a parte sólida cimentícia e a resina líquida). Algumas argamassas são preparadas em mistura com água. A mistura dos componentes deve seguir as instruções do fabricante podendo ser utilizado misturador mecânico, ou broca acoplável em furadeira.
- **Aplicação** : Feita com uma brocha ou trincha e a aplicação deve ser feita de forma homogênea em demãos cruzadas. A quantidade de demãos e a quantidade de massa a ser aplicada varia conforme o tipo de utilização e as orientações do fabricante.



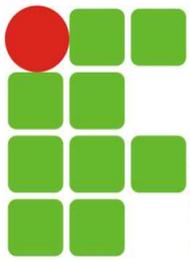
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ARGAMASSA POLIMÉRICA



Argamassa polimérica semiflexível impermeável, indicada para vedação e eliminação da umidade. Pode ser aplicado sobre concreto, blocos cerâmicos e de concreto, fibrocimento e demais bases cimentícias

O substrato deve estar limpo, seco e sem fissuras. Misturar VEDACIT VEDATOP com a quantidade de água limpa indicada pelo fabricante e aplicar como pintura, com trincha, em 3 a 4 demãos cruzadas.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

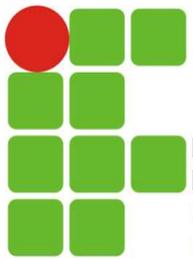
ARGAMASSA POLIMÉRICA



Indicada para vedar e eliminar vazamentos e umidade. Adere perfeitamente a concreto, alvenaria e argamassa, acompanhando eventuais movimentações

O substrato deve estar limpo e umedecido, mas não encharcado, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência. Misturar VEDACIT VEDATOP FLEX com a quantidade de água limpa indicada pelo fabricante e aplicar como pintura, com trincha, em 3 a 4 demãos cruzadas.



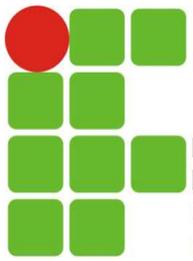


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ARGAMASSA POLIMÉRICA



<https://www.youtube.com/watch?v=g7ydsuzUsDA>



ARGAMASSA POLIMÉRICA

Vantagens do sistema

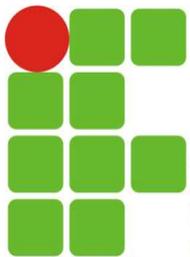
- Praticidade de execução, sem necessidade de mão-de-obra especializada e facilidade de encontrar no mercado
- Possui bom rendimento, sendo capaz de cobrir grandes áreas, o que acaba por reduzir os custos com sistemas tradicionais.

Desvantagens do sistema

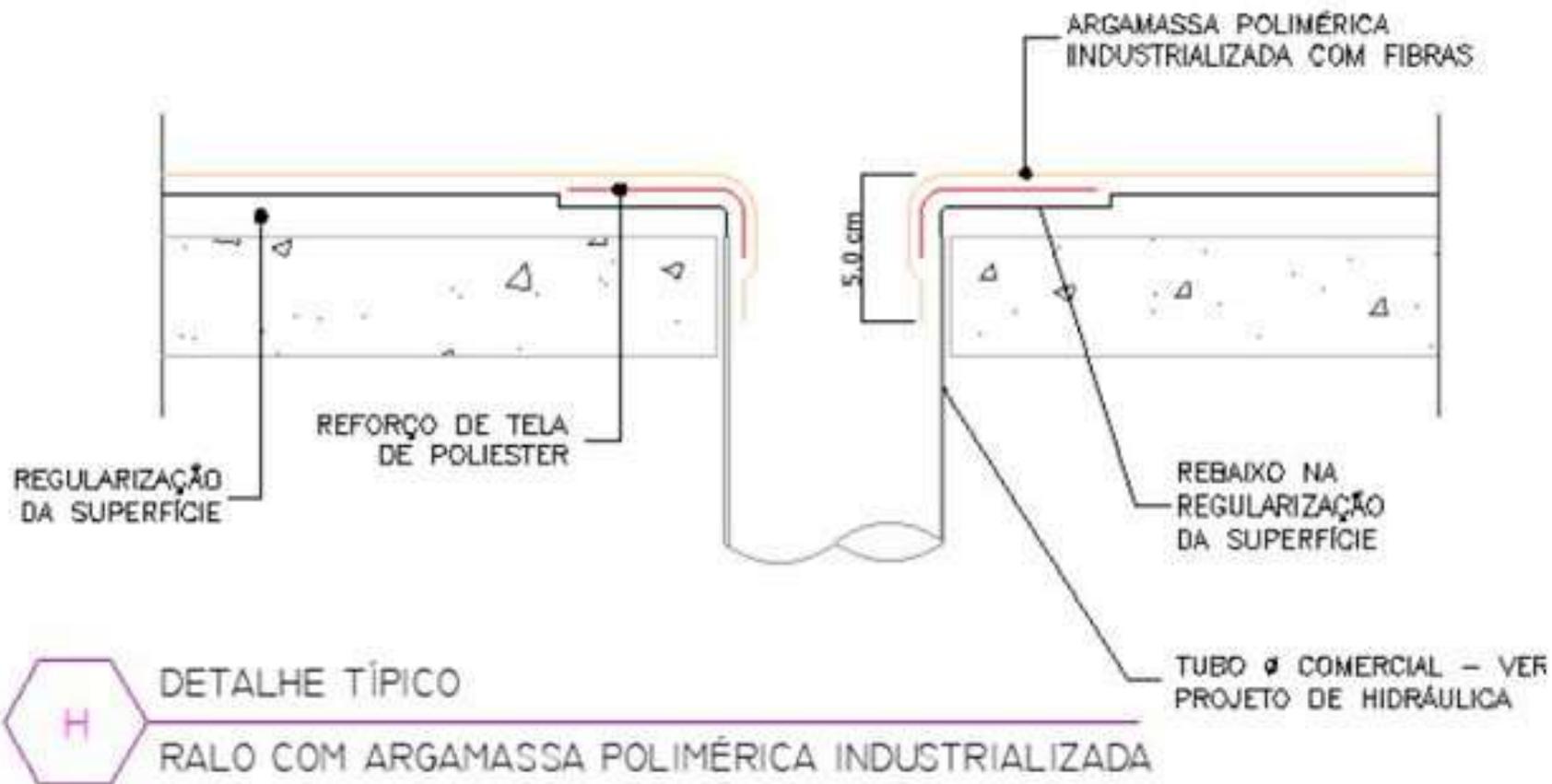
- Não há possibilidade de reparos pontuais



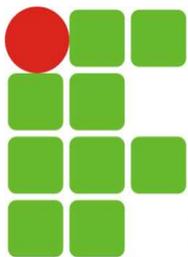
<https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-com-argamassa-polimerica/>



IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA



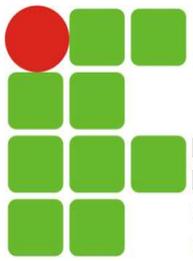
<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-impermeabilizar-o-ralo-e-garantir-um-bom-caimento/23045>



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

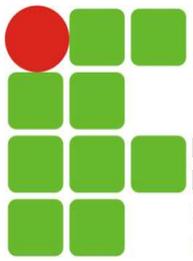
ARGAMASSAS COM IMPERMEABILIZANTES





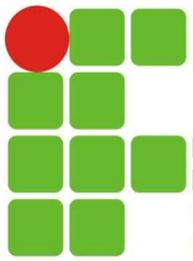
CIMENTO CRISTALIZANTE

- A impermeabilização por cristalização é feita através da utilização de um aditivo ainda durante a preparação ou em forma de pintura com compostos químicos especiais.
- Os compostos químicos presentes no aditivo reagem com a pasta de cimento e água formando uma rede de cristais em toda a massa do concreto, ainda no processo de preparação. O aditivo reage em contato com a água e com o hidróxido de cálcio, gerando cristais não solúveis na estrutura capilar, selando e protegendo o concreto permanentemente contra a penetração de líquidos.
- No caso do sistema de pintura, o primeiro passo a se fazer é a abertura e limpeza dos poros, através de jatos de água em alta pressão. As juntas de dilatação e aberturas de tirante para concretagem devem ser tratadas com a argamassa de reparo com cristalizante. Depois da preparação, é feita a pintura superficial da tinta com aditivo, seguida da cura úmida por pelo menos 3 dias.
- Os compostos químicos da tinta penetram nos poros por osmose ou absorção e reagem com a pasta de cimento e água, formando os cristais em profundidade. A própria água catalisa a reação de cristalização.



CIMENTO CRISTALIZANTE

- Sua utilização é ideal para estruturas enterradas, como estacionamentos em solos, poços de elevador, túneis, galerias, paredes diafragma, fundações, paredes de contenção em solos moldadas in loco ou em concreto projetado. O produto também pode ser aplicado em reservatórios de água, efluentes e piscinas
- As vantagens da impermeabilização por cristalização estão diretamente relacionadas à alta resistência aos ataques de umidade, em especial sobre pressão. Isso faz com que este tipo de sistema seja ideal para tanques e reservatórios, sendo possível aplicar a impermeabilização nos lados com pressão positiva e negativa de água.
- Uma desvantagem da impermeabilização por cristalização é que ela não pode ser utilizada como único sistema em situações de elementos expostos, como as lajes de cobertura por exemplo. Nesse tipo de situação, o elemento de concreto está sujeito à movimentação térmica (dilatação e contração) o que acabaria causando falhas neste tipo impermeabilização.

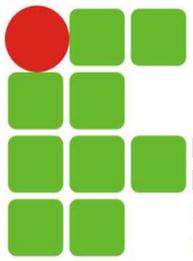


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CIMENTO CRISTALIZANTE



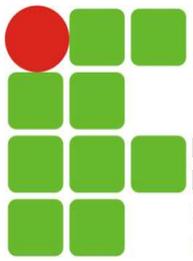
https://www.youtube.com/watch?v=xNugeeS1_do



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CIMENTO CRISTALIZANTE



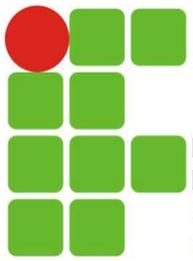


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CIMENTO CRISTALIZANTE



<https://www.youtube.com/watch?v=IIHphnUm9Es&t=79s>

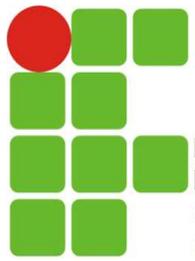


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CIMENTO CRISTALIZANTE



https://www.youtube.com/watch?v=J5lbXQ_-dTQ&t=4s

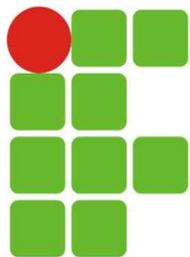


MEMBRANA DE POLIURETANO

- Material de alta resistência, isento de solventes, aplicado a frio, moldado in loco que após a cura forma um filme impermeável, sem emendas e flexível,
- Indicado para aplicações em estruturas de concreto tem boa aderência também em outros substratos como madeiras, metais, plásticos etc... (consultar departamento técnico).
- Por ser um produto de baixa viscosidade penetra na porosidade, fissuras e trincas da superfície a ser tratada e após sua cura forma uma membrana impermeável, resistente e flexível na conformação exata do substrato.
- O produto é de fácil aplicação, tem cura rápida e não amolece com o calor.

Campos de Aplicação

Pode ser aplicado em reservatórios de água potável, lajes externas, jardineiras, sacadas, calhas, canaletas, platibandas, áreas frias entre outras, impermeabilização de ETAs, ETEs, torres de resfriamento, bacias, piscinas, diques e tanques de contenção. Devido a sua excelente resistência a abrasão e dureza também recomendado para revestimento de piso de estacionamentos, quadras poliesportivas e áreas de grande circulação.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

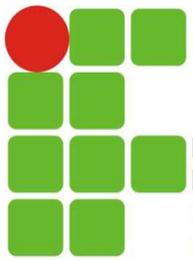
MEMBRANA DE POLIURETANO

Vantagens:

- Potabilidade
- Aceita emendas
- Inodoro
- Baixo VOC
- Aplicado a frio
- Aplicação manual ou mecanizada
- Aderência em vários substratos
- Boa resistência química



<https://grupoebi.com.br/servicos-solucoes/impermeabilizacoes-poliuretano/>



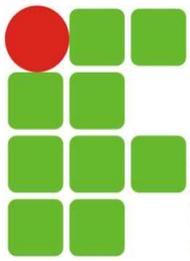
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

MEMBRANA DE POLIURETANO



<https://www.youtube.com/watch?v=e9Te5-sxGeE&t=5s>

ENGENHARIA CIVIL

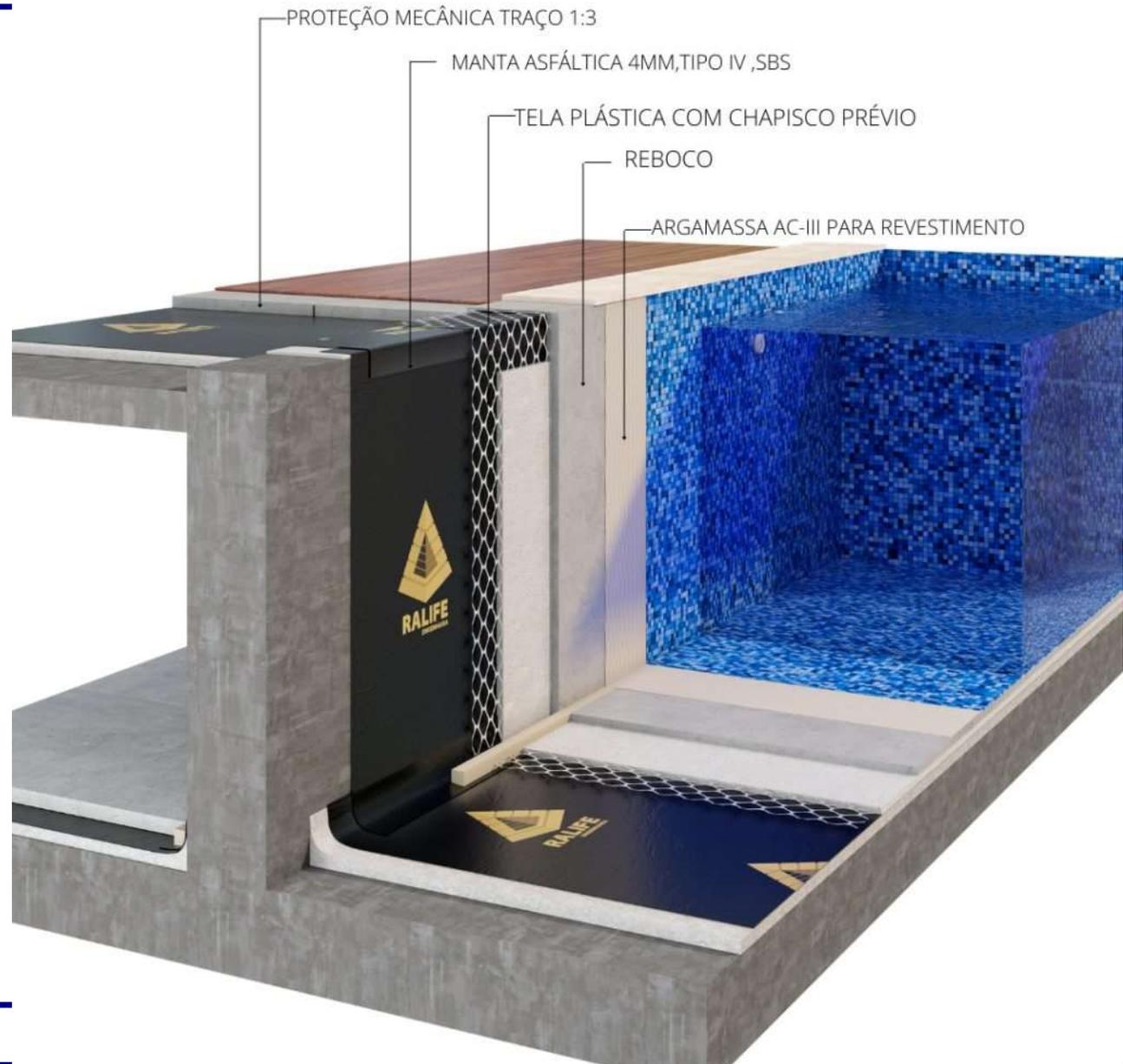


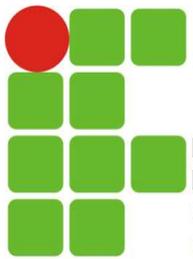
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

As piscinas elevadas estão mais sujeitas a esforços e movimentações, destas formas, recomendamos sistemas mais flexíveis, tais como as mantas asfálticas. Piscinas enterradas, estão sujeitas a pressões negativa nas paredes, acentuadas no período de chuvas, por esses motivos para essa situação o sistema recomendo é a opção de impermeabilizantes poliméricos ou cristalizantes.

<https://ralifeengenharia.com.br/projeto-de-impermeabilizacao-para-piscinas/>

IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PISCINAS



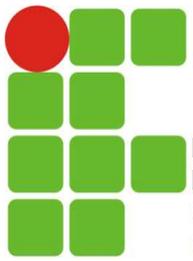


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo



<https://www.youtube.com/watch?v=AjC42JSX1aM>

ENGENHARIA CIVIL



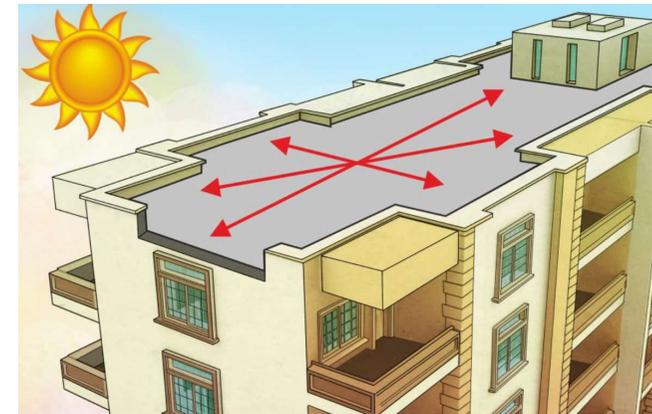
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES DE COBERTURA

As lajes de cobertura podem substituir telhados convencionais. Ainda dentro desse conceito é possível incluir elementos semelhantes como terraços, sacadas e marquises, que também são tipos de lajes expostas às intempéries.

As lajes de cobertura estão expostas à ambientes externos, e, conseqüentemente à movimentação térmica.

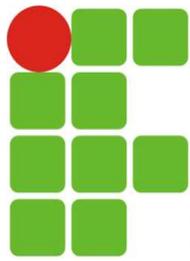
Por essa razão **sistemas flexíveis de impermeabilização são mais adequados**, pois são capazes de acompanhar os movimentos da estrutura sem que haja falha na impermeabilização.



<https://www.cinexpan.com.br/contribuicao-para-impermeabilizacao.html>



<https://mactra.com.br/blogdaconstrucao/laje-vazando-veja-os-perigos-que-isso-pode-causar-e-como-resolver/>



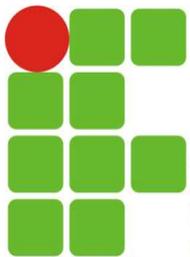
IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES DE COBERTURA

Sistemas de impermeabilização mais utilizados:

- Manta asfáltica (especialmente durante a fase de construção),
- Emulsão acrílica (também conhecidos popularmente como manta líquida),
- Solução 100% silicone,
- Poliéster flexível de alto desempenho

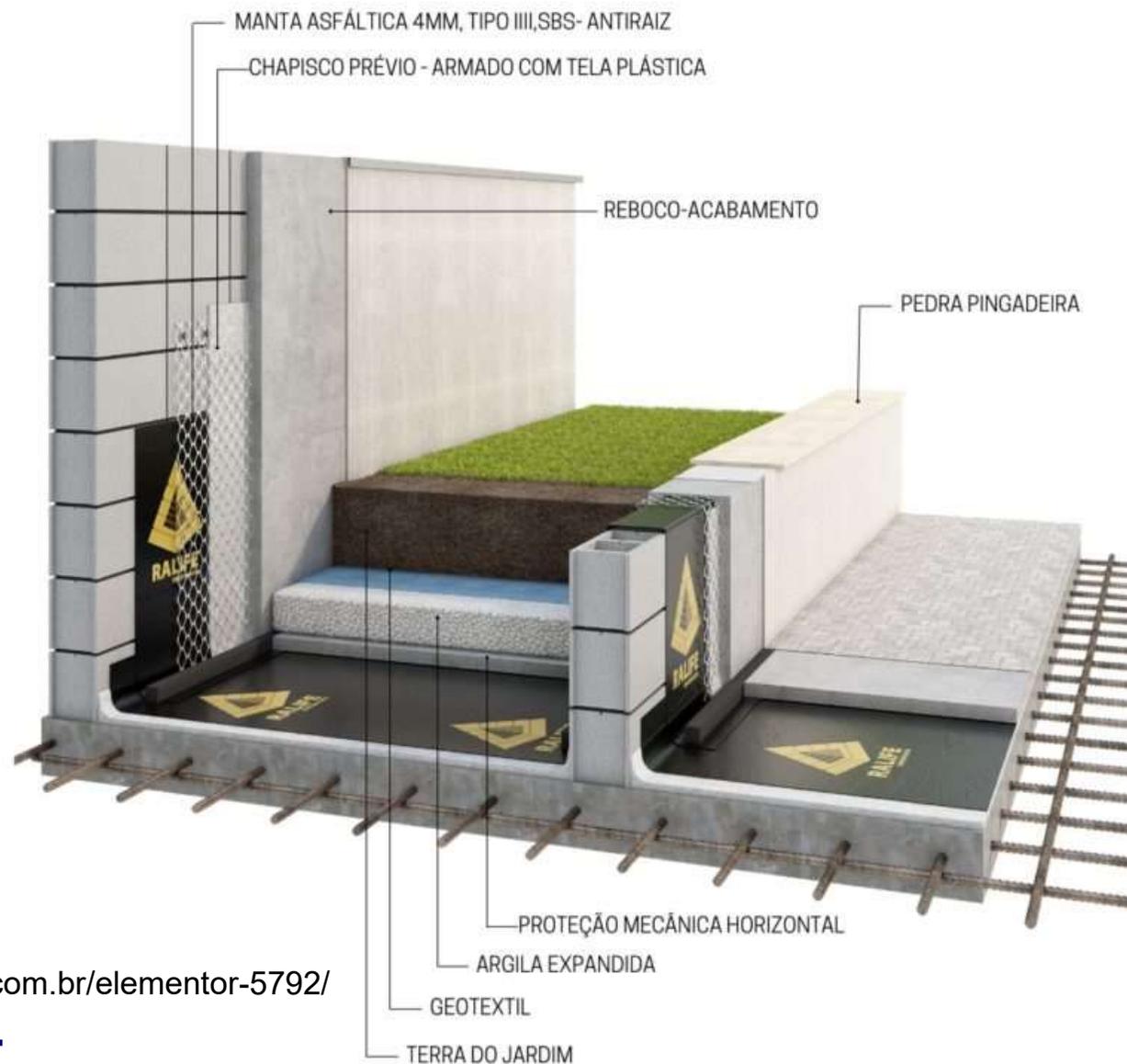
Patologias que podem surgir:

- Presença de umidade na parte inferior, danificando forros, revestimentos e pintura.
- Patologias de concreto como lixiviação, eflorescências, carbonatação e corrosão de armaduras.

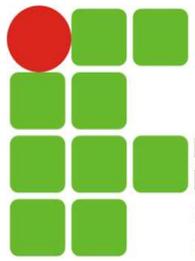


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

IMPERMEABILIZAÇÃO PARA JARDINS E FLOREIRAS



<https://ralifeengenharia.com.br/elementor-5792/>



IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISCINAS E RESERVATÓRIOS ENTERRADOS

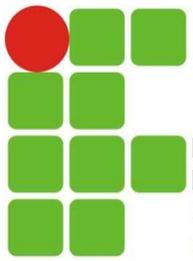
O sistema de impermeabilização deve resistir a dois tipos de pressão de água: a que é exercida pela água reservada, de dentro para fora em direção às paredes, e também a pressão da água do solo, de fora para dentro.

Sistemas de impermeabilização mais utilizados:

- manta asfáltica (especialmente durante a fase de construção),
- Poliéster flexível de alto desempenho (especialmente em reformas)

Patologias que podem surgir:

- perda de seção na estrutura,
- exposição e corrosão de armaduras,
- deslocamentos,
- recalques excessivos,
- patologias relacionadas à percolação de água nas fissuras

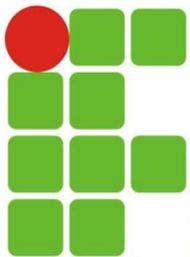


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISCINAS E RESERVATÓRIOS ENTERRADOS

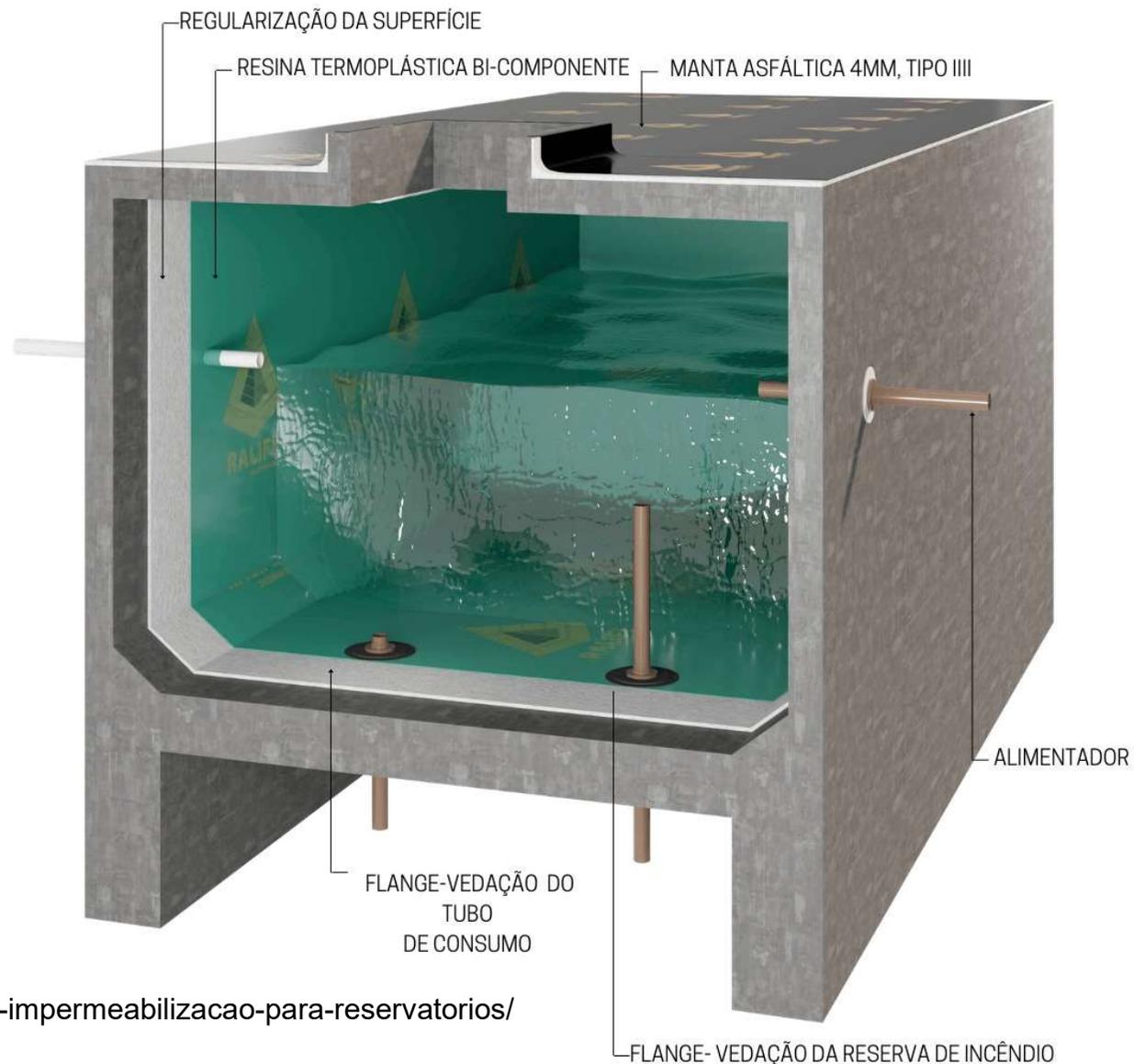


https://www.youtube.com/watch?v=IAftwUmc_UA

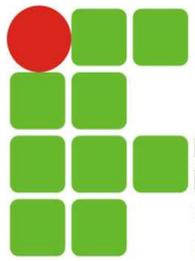


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

IMPERMEABILIZAÇÃO PARA RESERVATÓRIOS



<https://ralifeengenharia.com.br/projeto-de-impermeabilizacao-para-reservatorios/>



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

BIBLIOGRAFIA

- SALGADO, J. Técnicas e práticas construtivas para edificação. 3 ed. São Paulo: Érica, 2014.
- <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-residencial/>