

Caderno Técnico

BIODIGESTORES GERAÇÃO DE ENERGIA VERDE



CONTATO

Endereço
Estrada Municipal do Aterrado, 555
Bairro Aterrado - CEP: 12610-518
Caixa Postal 123 - Lorena/SP
Penetron Brasil



Atendimento digital
(12) 3159-0090



Online
atendimento@penetron.com.br
www.penetron.com.br

ÍNDICE

GERAÇÃO DE ENERGIA VERDE

02

AGRESSIVIDADE PRESENTE NO
MICROAMBIENTE DO BIODIGESTOR

03

A SOLUÇÃO DA PENETRON

04

O SISTEMA AUTOCICATRIZANTE É COMPOSTO POR:
A - TRATAMENTO DE TUBULAÇÕES E JUNTAS
DE CONCRETAGEM

05

B - PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DO CONCRETO
COM TECNOLOGIA AUTOCICATRIZANTE

06

PROTEÇÃO QUÍMICA DO SISTEMA
AUTOCICATRIZANTE

07

C - TRATAMENTO DOS PONTOS DE
TRAVAMENTO DA FÔRMA

08

D - A PROTEÇÃO QUÍMICA NA ZONA DE GÁS
É COMPOSTA POR

09

DE ACORDO COM
A ACI 201.2R-01

10

ROTEIRO EXECUTIVO

11

CASES PENETRON

12

CASES PENETRON

13

GERAÇÃO DE ENERGIA VERDE

A falta de tratamento e deposição incorreta de resíduos orgânicos apresenta impactos negativos ao meio ambiente, pois causam degradação dos recursos hídricos e do solo, além de ter alta emissão de gases de efeito estufa. Neste cenário, surgem os BIODIGESTORES, trazendo desenvolvimento energético sustentável pela geração de energia a partir do gás metano (também pode conter gás carbônico, gás sulfídrico, entre outros). Segundo cálculos genéricos de Bley (2015), tendo potencial anual de 12 milhões de m³ no setor sucroalcooleiro de 8 milhões de m³ no setor de alimentos (agronegócio), formando um volume de biogás que pode chegar a 10% da matriz combustível brasileira.

Isso ocorre pela degradação anaeróbica da matéria orgânica da biomassa, através da retenção hidráulica que sob condições ideais de temperatura e agitação, permitem a proliferação de colônias de microrganismos que alimentam-se dos sólidos solúveis da biomassa, resultando em um líquido quase pastoso, o digestato, efluente do processo utilizado para biofertilizantes, e um elemento gasoso, o biogás.

Além da produção de energia, ainda tem o benefício de reduzir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera ao reduzir a quantidade de metano liberada, sendo este 21 vezes mais agressivo do que o dióxido de carbono.



AGRESSIVIDADE PRESENTE NO MICROAMBIENTE DO BIODIGESTOR

Os gases produzidos no processo de deterioração da matéria orgânica são agressivos ao concreto utilizado para construção dos biodigestores, principalmente na região de gás da estrutura. Além disso, o efluente contido nos tanques também apresenta agressividade química, seja ele provindo do setor sucroalcooleiro, da agropecuária industrial ou dos serviços de saneamento. Neste sentido, se não houver a proteção adequada das estruturas em contato com estes gases e líquidos, haverá deterioração acelerada e redução da vida útil, aumentando a necessidade de intervenções durante o uso.

Pensando nisso e na sustentabilidade atrelada a este tipo de produção de energia, é necessário desenvolver uma solução de proteção e impermeabilização compatível:



Com reduzida pegada de carbono, justificada pelas baixas emissões de sua produção, quando comparada com outras soluções; com menor consumo de materiais, por exemplo: não necessita de proteção mecânica; apresenta alta durabilidade, ou seja, reduz as manutenções e prolonga o prazo de reconstrução, diminuindo novo consumo de material e todas as emissões atreladas a isso.

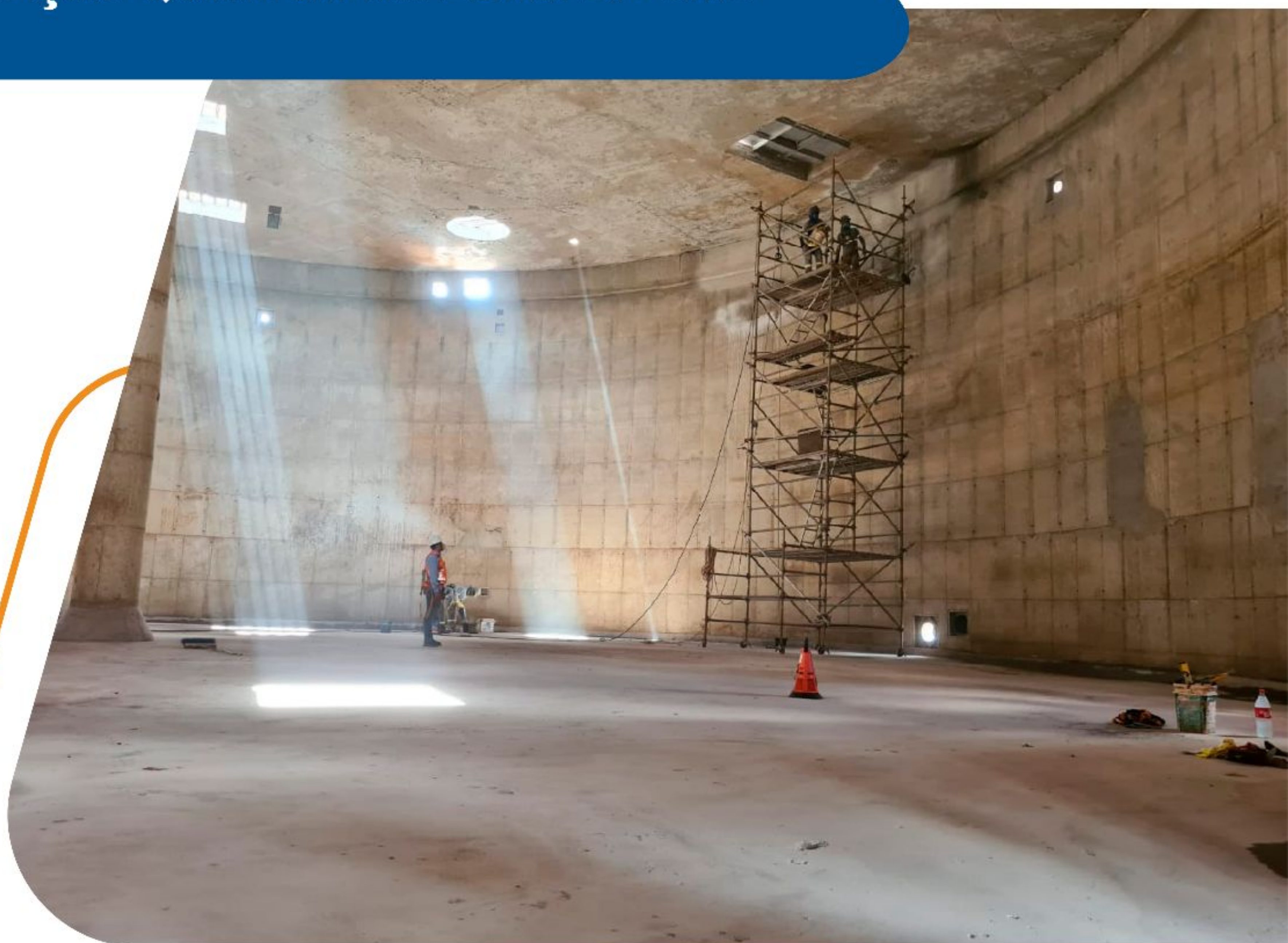


Com proteção química duradoura contra o ataque microbiológico do efluente armazenado e dos gases gerados.

A SOLUÇÃO DA PENETRON

Para proteger a estrutura de concreto em contato com o efluente e impedir vazamentos pelo concreto e seus elementos complementares da estrutura, apresentamos:

O SISTEMA AUTOCICATRIZANTE E A PROTEÇÃO QUÍMICA NA ZONA DE GÁS



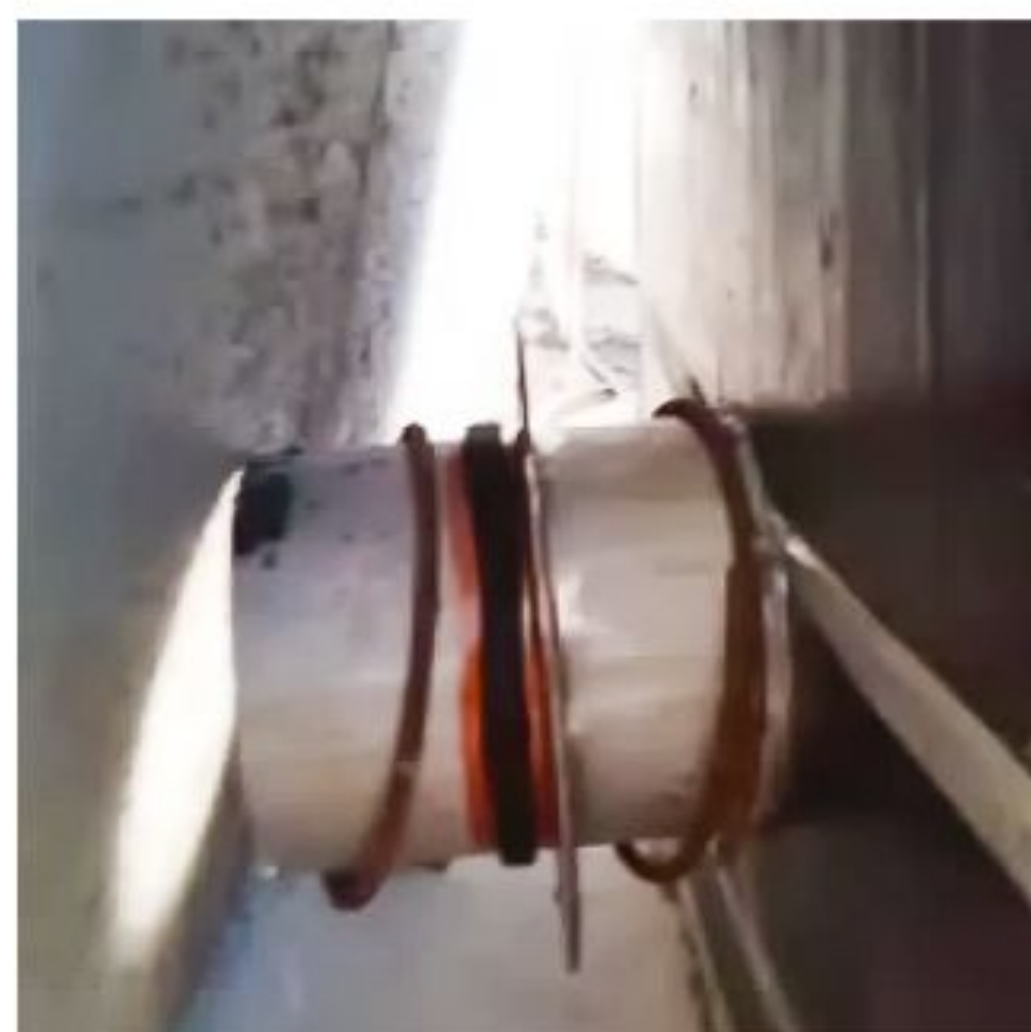
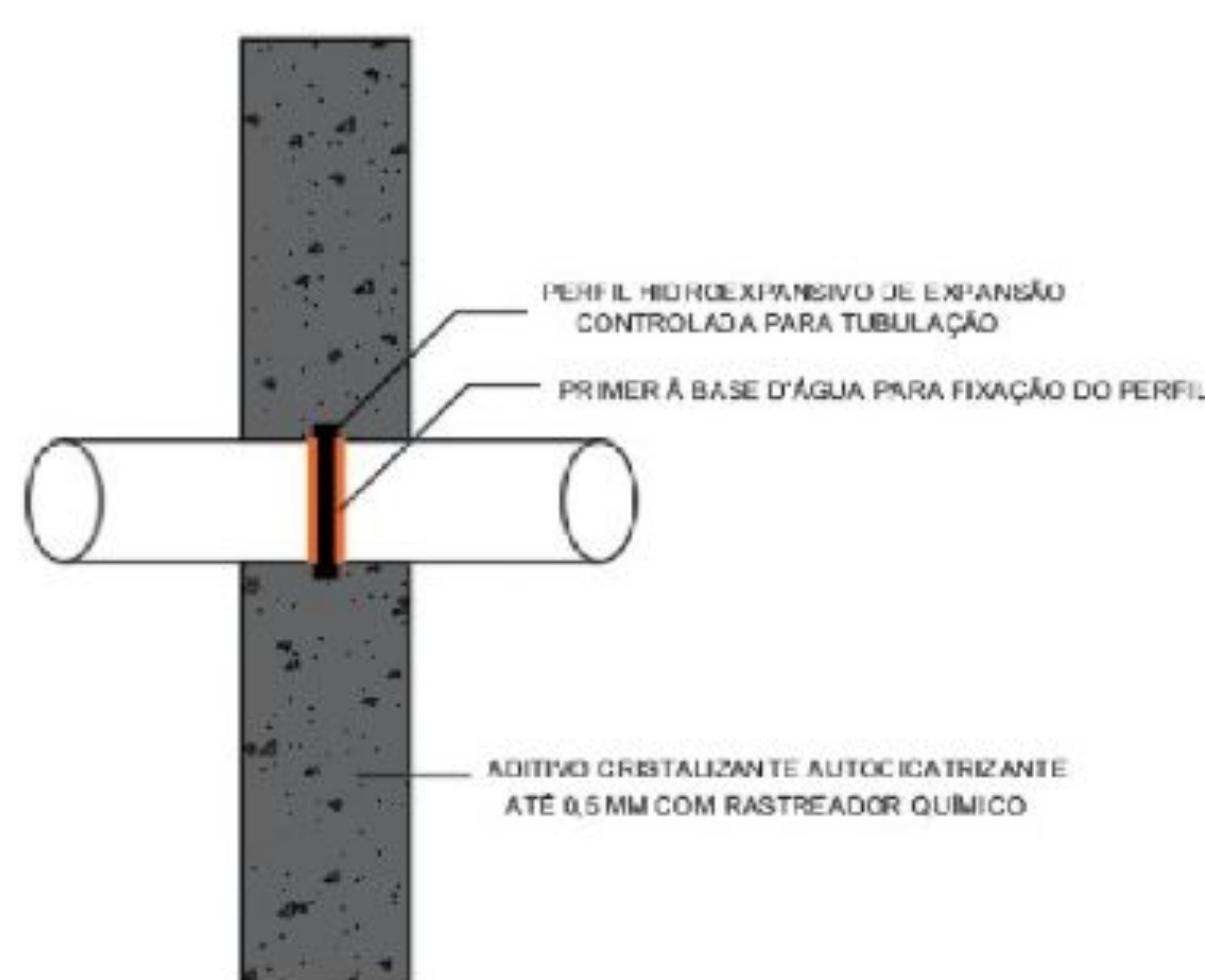
O SISTEMA AUTOCICATRIZANTE É COMPOSTO POR:

A - Tratamento de tubulações e juntas de concretagem

Tratamento das tubulações e juntas de concretagem com perfil hidroexpansivo de expansão controlada PENEBAR SW 55 fixado com PENEBAR SWV PRIMER.

Antes da concretagem deve-se instalar o perfil PENEBAR SW 55 tipo A com a aplicação prévia do PENEBAR SWV PRIMER para impedir a passagem do fluido pelo inserte ou pela junta de concretagem.

Quando a água encontra o perfil, este inicia seu processo de expansão, possibilitando que ele sele as rachaduras e espaços vazios encontrados no concreto, mesmo sob alta pressão hidrostática, imersão contínua e ciclo molhado/seco.



B - PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DO CONCRETO COM TECNOLOGIA AUTOCICATRIZANTE

São materiais de impermeabilização por cristalização integral autocicatrizantes misturado durante o processo de produção do concreto (PENETRON ADMIX) ou aplicados de forma tópica pelo lado positivo ou negativo (PENETRON), para impedir a penetração de água e de agentes químicos mesmo sob alta pressão hidrostática.



O PENETRON ADMIX é adicionado ao concreto no momento de sua produção, misturado a seco ou misturado com água, na central ou no canteiro.



O PENETRON é aplicado à superfície de estruturas de concreto existentes, novas ou antigas, que não receberam o PENETRON ADMIX na concretagem. Após a abertura superficial da porosidade, o Penetron é aplicado na superfície saturada seca com escova ou spray.



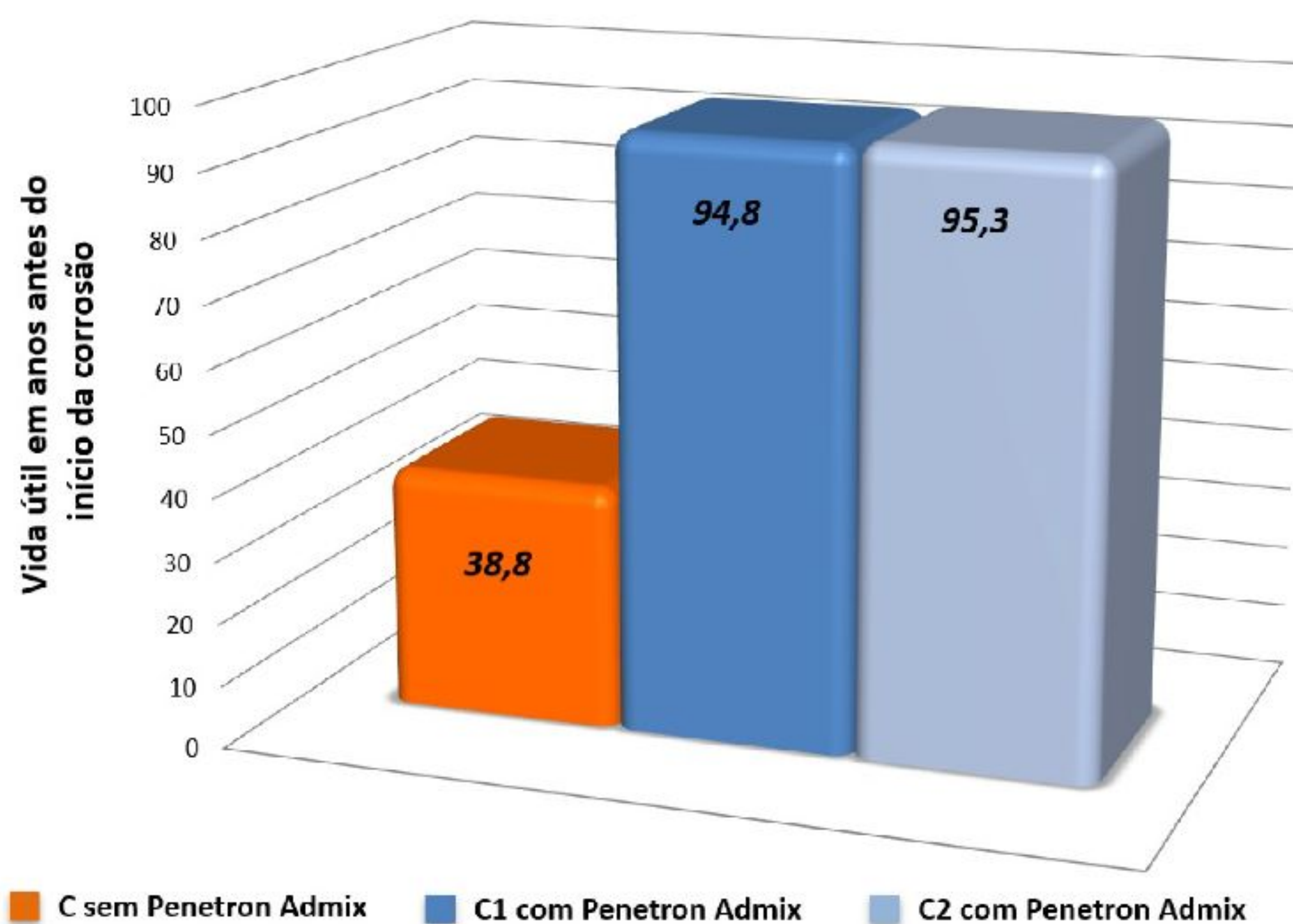
Quando o concreto contendo PENETRON ADMIX ou PENETRON é exposto a água, a reação química inicia sua ativação, reagindo com os subprodutos da hidratação do cimento, resultando na formação de cristais insolúveis em todas as fissuras, poros e capilares na matriz do concreto, reduzindo a permeabilidade do concreto e selando fissuras passivas de até 0,5 mm à medida que elas se desenvolvem ao longo da vida útil do concreto.

PROTEÇÃO QUÍMICA DO SISTEMA AUTOCICATRIZANTE

A resistência química do sistema PENETRON aumenta a vida útil de estruturas de concreto em contato com cloreto, sulfato, hidrocarbonetos e efluentes com variação de pH 3 a 11 em contato constante.

No ensaio acelerado de coeficiente de difusão de cloretos ASTM C 1556, é usada uma solução de 16% de cloreto de sódio, (4x mais elevada do que um ambiente real onde as estruturas são expostas) e observa-se que a estrutura de referência, ou seja, sem adição, apresenta durabilidade de 38 anos e com o PENETRON ADMIX, na mesma condição de exposição, apresenta durabilidade de 95 anos, tendo um ganho de 57 anos de vida útil.

Projeção da vida útil de acordo com a lei de Fick

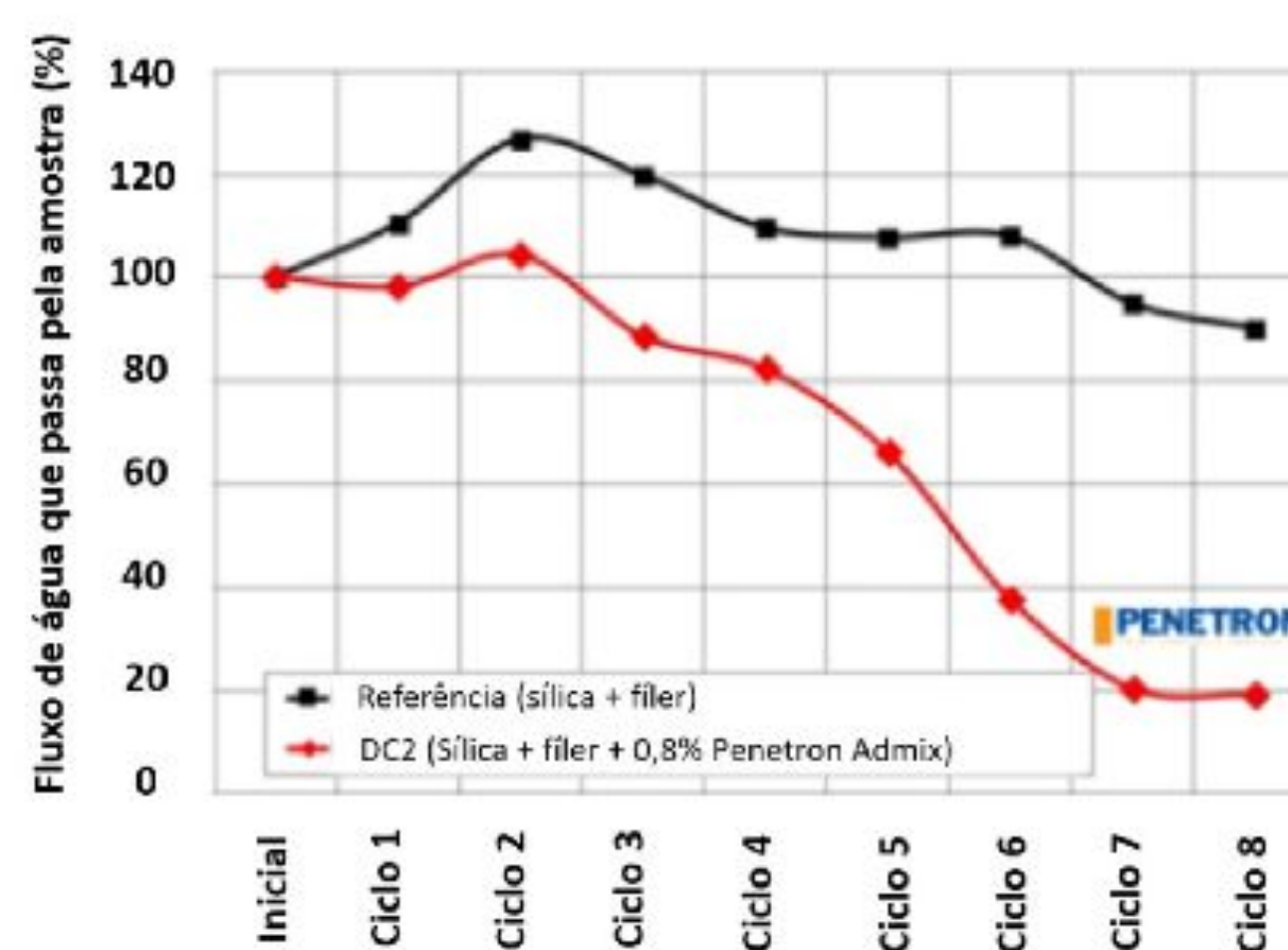
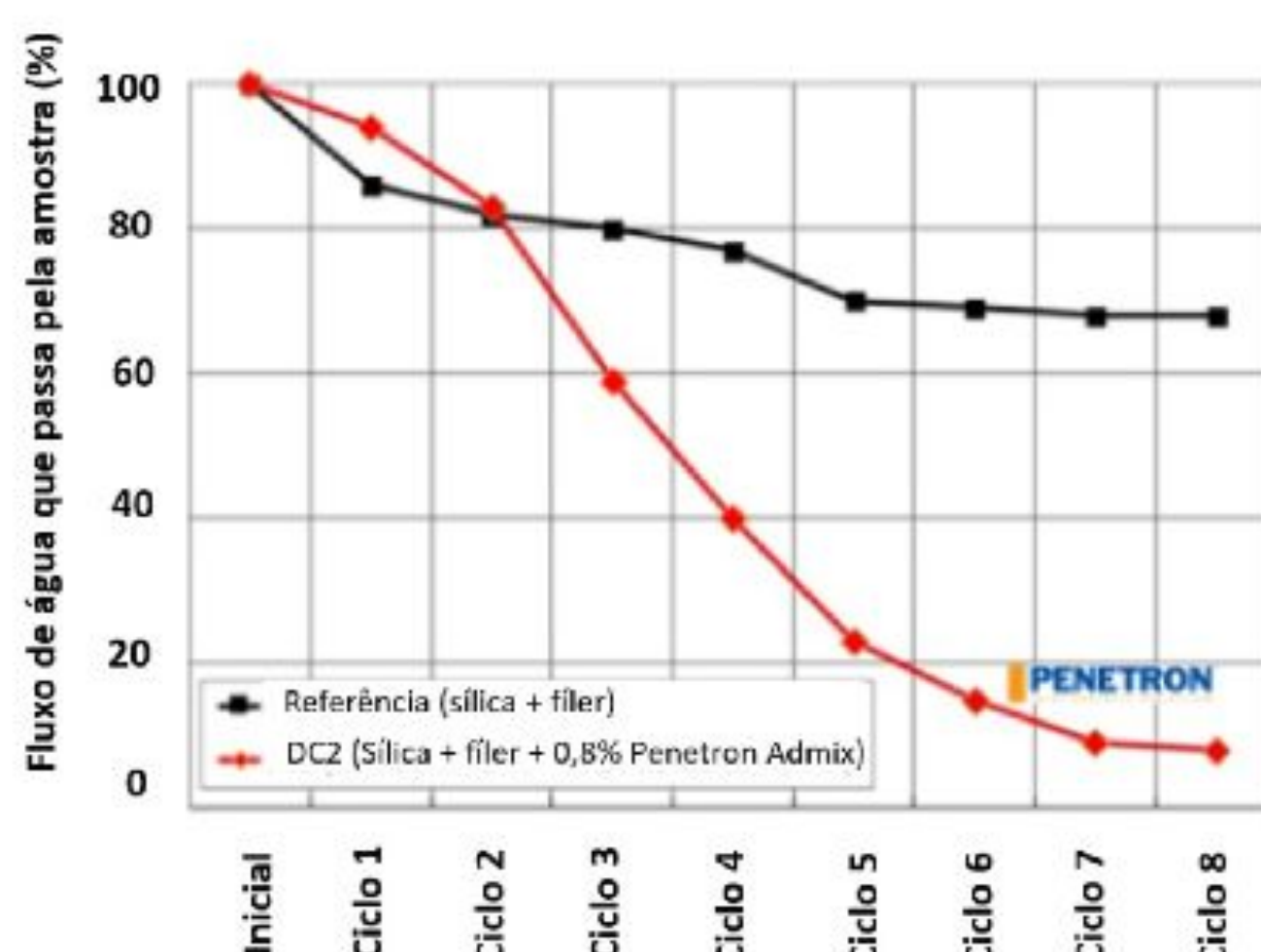


A AUTOCICATRIZAÇÃO

A formação cristalina que preenche o vazio aberto pela fissura impede a passagem de fluído por este caminho, além de retomar as características mecânicas da estrutura.



Teste de autocicatrização: Procedimento mexicano baseado no GB 18445/1



C - TRATAMENTO DOS PONTOS DE TRAVAMENTO DA FÔRMA

Os tratamentos desses pontos são importantes no processo de impermeabilização. Devem ser realizados com pintura autocicatrizante PENETRON como primer e preenchimento da abertura com argamassa de reparo autocicatrizante PENECRETE MORTAR.



Após a desfôrma, é necessário realizar o tratamento dos elementos passantes na estrutura, para evitar um caminho de passagem do fluído. Para isso, é utilizado o sistema PPP (PENETRON – PENECRETE MORTAR – PENETRON) pelo lado positivo.

Quando a água encontra o caminho de entrada pelo arame ou agulha atinge o sistema de reparo autocicatrizante, o qual inicia seu processo de reação cristalina impedindo a passagem da água.



D - A PROTEÇÃO QUÍMICA NA ZONA DE GÁS É COMPOSTA POR:

Revestimento de geopolímero reativo quimicamente com gases (principalmente o sulfúrico) para situações anaeróbicas, PENETRON ARC.



Em complemento ao sistema anterior, que é aberto a difusão de vapores, aplica-se o PENETRON ARC por projeção sobre a superfície saturada seca para proteção do biogás formado. Com isso, forma-se uma membrana com resistência química contra os gases gerados pela decomposição orgânica, tais como o ácido sulfúrico, impedindo que atinjam o concreto, a armadura e causem a degradação acelerada.

DE ACORDO COM A ACI 201.2R-01:

A “Durabilidade do concreto hidráulico é definida como sua capacidade de resistir à ação de intempéries, ataque químico, abrasão ou qualquer outro processo de deterioração. O concreto durável manterá sua forma original, qualidade e facilidade de manutenção quando exposto ao meio ambiente”.

Como a água desempenha um papel vital nos processos químicos e na maioria dos processos físicos que ocorrem no concreto, incluindo os necessários e prejudiciais, a redução da permeabilidade do concreto resultará em uma diminuição da deterioração e aumento da durabilidade do concreto.



ROTEIRO EXECUTIVO

1 Tubulações e insertes:

Nos tubos que passem pela estrutura de concreto, aplicar o perfil hidroexpansivo PENEBAR SW no diâmetro do tubo, inserido no meio do vão do concreto, antes da concretagem, fixado com PENEBAR SW PRIMER.

2 Proteção do concreto de toda estrutura:

No concreto fresco, adicionar o aditivo autocicatrizante Penetron Admix na dosagem de 0,8% sobre o peso do cimento.

ou

No concreto endurecido aplicar, sobre a superfície saturada seca e com porosidade aberta, a argamassa autocicatrizante Penetron com consumo de 1,6 kg/m² por projeção ou pintura.

3 Juntas de concretagem:

No perímetro de união entre concretos de idades diferentes de lançamento, aplicar o perfil hidroexpansivo PENEBAR SW no meio do vão de concreto, sobre o substrato limpo e seco, fixado com PENEBAR SW PRIMER, antes da concretagem seguinte.

4 Pontos de travamento da fôrma:

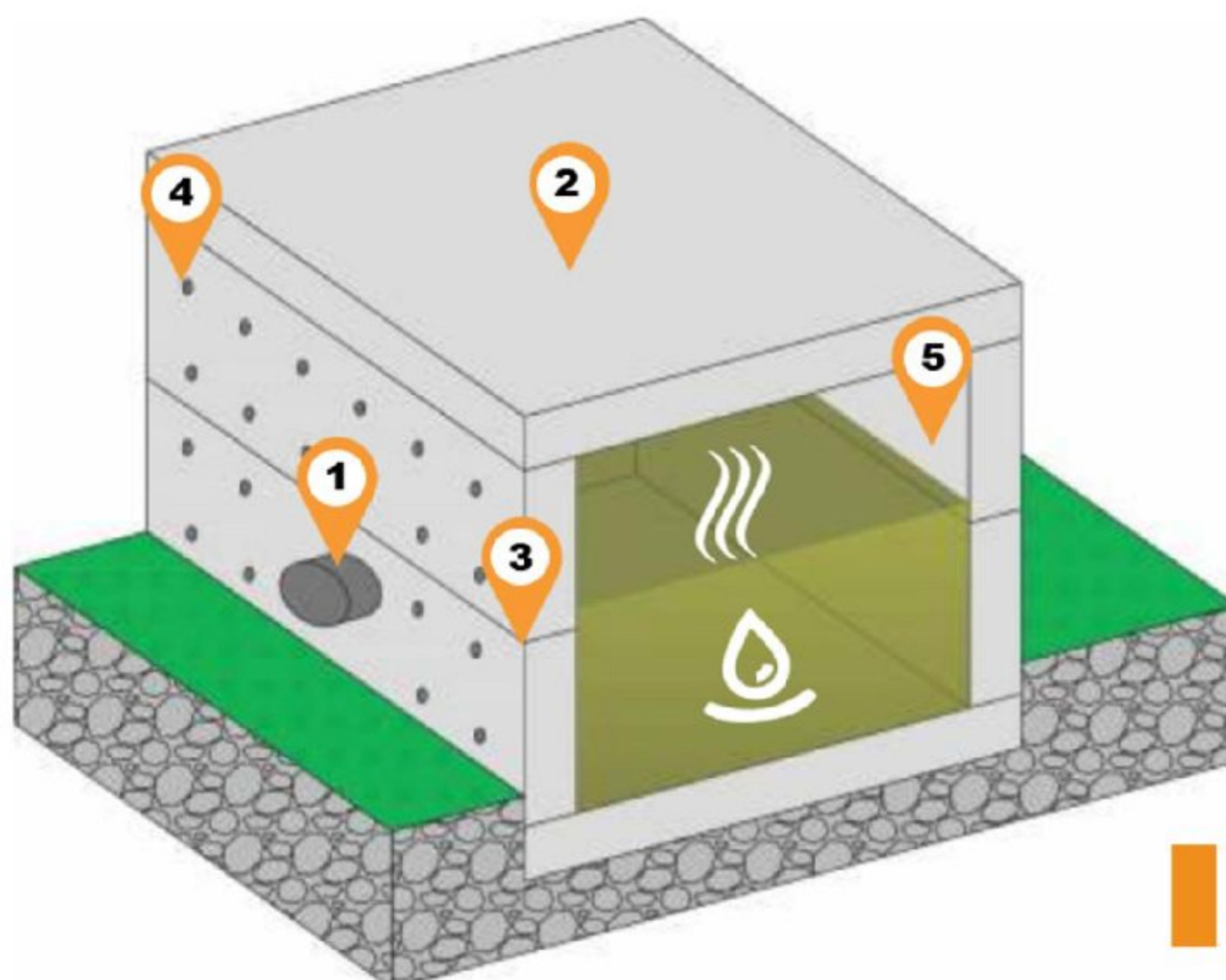
Os elementos passantes na estrutura de concreto para amarração da fôrma (agulha, arames, etc) serão escarificados pelo lado positivo, com furos de 4 cm de profundidade (nos casos onde a abertura não for existentes), limpos e saturados com superfície seca e então aplicar pintura PENETRON como primer, preencher com PENECRETE MORTAR e aplicar uma nova pintura de PENETRON.

5 Proteção química da zona de gás:

Na seção sujeita a ataque por gases, ou seja, teto e parte da parede, aplicar por projeção o PENETRON ARC sobre a superfície saturada seca, com consumo de 2,2 kg/m².

Ativação do sistema:

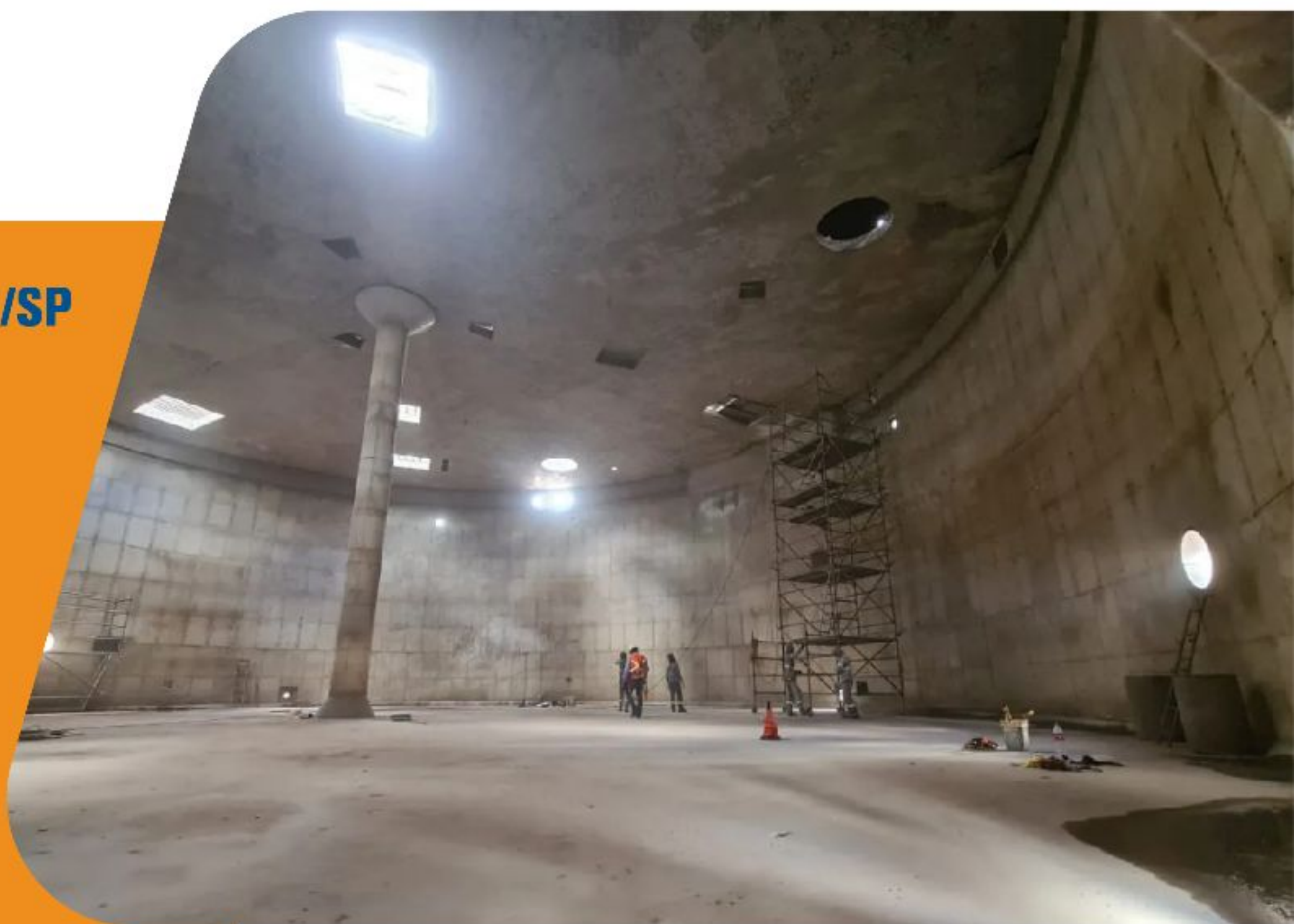
Cura úmida do concreto e dos materiais autocicatrizantes e teste de carga/estanqueidade.



CASES PENETRON:

Usina Raízen de Biogás em Guariba/SP

Utiliza vinhaça (resíduo remanescente da destilação) e torta de filtro (resíduo da purificação do caldo de cana), ambos subprodutos do processamento da cana-de-açúcar.



Biodigestores da Willrich em Gaspar/SC

Utiliza a coleta geral de material orgânico da região.

CASES PENETRON:



Reservatório de Biogás na Kurma Agricultural Company, em Kurma no Cazaquistão

Uso de biomassa produzida pelos
resíduos orgânicos gerados da criação
de aves.

Biodigestor na Kolb Bioenergy Facility em Roswell nos Estados Unidos

Uso de biomassa produzida por
esterco e outros compostos
orgânicos de laticínios.



Entre em contato com nossa equipe técnica para informações específicas para sua obra!



CONTATO

Endereço
Estrada Municipal do Aterrado, 555
Bairro Aterrado - CEP: 12610-518
Caixa Postal 123 - Lorena/SP
Penetron Brasil



Atendimento digital
(12) 3159-0090



Online
atendimento@penetron.com.br
www.penetron.com.br

