



Caderno Técnico

**PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS
DE CONCRETO APARENTE**

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

Introdução

O concreto aparente define-se pela exposição de sua superfície em estado natural, onde cor e textura tornam-se elementos protagonistas do design arquitetônico. Por dispensar revestimentos, a própria estrutura assume a função estética e de vedação.

Esta exposição direta exige rigor técnico elevado: qualquer falha na execução compromete a estética de forma irreversível, uma vez que reparos posteriores raramente atingem a homogeneidade da peça original. Além disso, a durabilidade depende intrinsecamente da qualidade da mistura e das proteções superficiais aplicadas, garantindo o desempenho durante a vida útil.

A complexidade executiva e o rigor técnico variam conforme o padrão de acabamento desejado. Seguindo as diretrizes da Associação Alemã de Concreto (DBV), o concreto arquitetônico é classificado em quatro diferentes padrões de acabamento (superfície de concreto) SBI que é a mais simples, com poucos requisitos de projeto, até SB4 que é a mais detalhada, com elevados requisitos de projeto.

A execução do concreto aparente assemelha-se à do concreto convencional, porém com tolerâncias de erro mínimas. Os seguintes fatores são determinantes para o resultado final:

- **Dosagem/traço:** Deve priorizar a trabalhabilidade e um teor de pasta adequado para garantir o preenchimento total das fôrmas com redução de falhas de concretagem e, sua composição adequada evita bolhas, fissuras e esfarelamento;
- **Fôrmas e escoramentos:** Devem estar perfeitamente estanque e íntegras. O layout das juntas e das marcas de fixação deve ser planejado como parte da paginação arquitetônica.
- **Amarração/travamento da fôrma:** Os tirantes e tensores devem ser rígidos para evitar deformações ou vazamentos de nata. Como as marcas de amarração permanecem visíveis, seu posicionamento deve ser simétrico e estético.
- **Agentes desmoldantes:** A aplicação deve ser uniforme, pois o excesso causa manchas e bolhas e a falta causa a aderência do concreto à fôrma, resultando em esfarelamento superficial.
- **Lançamento e adensamento:** Devem ser contínuos para evitar "juntas frias" visíveis. O adensamento deve ser homogêneo para eliminar vazios e bolhas superficiais.
- **Cura:** Essencial para evitar fissuras de retração e garantir a hidratação do cimento na superfície.

A etapa de acabamento final consolida a estética e a longevidade da estrutura, compreendendo:

- **Limpeza:** Remoção de resíduos de desmoldante e impurezas.
- **Tratamento dos furos de travamento da fôrma:** Tratamento estético e para estanqueidade dos pontos
- **Correção de discontinuidades:** Tratamento de ninhos de concretagem ou desníveis e fissuras.
- **Tratamento superficial/estruque:** correção de bolhas e manchas, como desuniformidade de cores e escorrimentos.
- **Proteção superficial:** Aplicação de seladores e hidrorrepelentes. É de fundamental execução para a durabilidade da estrutura e para manter-se a estética ao longo do tempo. Sendo assim, é também necessário executar a manutenção indicada, para atingir os desempenhos projetados durante o uso.

Diretrizes para proteção e recuperação

Este caderno técnico estabelece as boas práticas para a proteção e reparo de estruturas de concreto aparente, priorizando a longevidade estrutural e a integridade estética.

Vale ressaltar que a condição ideal para concreto aparente é a ausência de intervenções corretivas. O cenário de excelência executiva é aquele que exige apenas a aplicação do sistema de proteção final, preservando a textura original da fôrma sem a necessidade de reparos.

ÍNDICE

1	Concretagem	Pág. 4
----------	--------------------	--------

2	Limpeza e preparação de superfície	Pág. 4
----------	---	--------

3	Tratamento dos furos de travamento da fôrma	Pág. 5
----------	--	--------

4	Tratamento de falhas profundas como falhas de concretagem e desníveis	Pág. 6
----------	--	--------

5	Tratamento superficial/estruque	Pág. 7
----------	--	--------

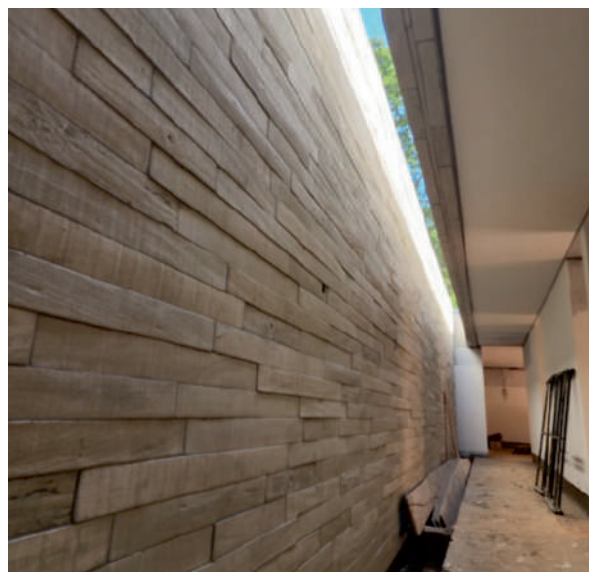
6	Proteção superficial	Pág. 7
----------	-----------------------------	--------

1

Concretagem

Para aumentar a durabilidade pela proteção da estrutura, recomenda-se a incorporação de tecnologia de cristalização capilar integral ainda na fase de dosagem (concreto fresco) com uso do aditivo autocicatrizante Penetron Admix.

O aditivo reage com a umidade e os subprodutos da hidratação do cimento para formar cristais insolúveis dentro dos poros, capilares e fissuras passivas de até 0,5 mm, transformando o concreto em uma barreira impermeável permanente e protegendo a armadura contra a corrosão, mesmo sob condições de exposição severa, sem alterar as características comuns do concreto fresco e endurecido e sua estética.



Há também o complemento de tratamento das juntas de concreto e tubulações com perfil hidroexpansivo, **Penebar SW**, fixado com **Penebar Primer**, quando tratar-se de concretos hidráulicos, como piscinas de concreto aparente.

2

Limpeza e preparação de superfície

Após a desforma e a cura inicial do concreto, a etapa de limpeza é mandatória para a remoção das imperfeições superficiais (pequenas saliências de nata de cimento resultantes de eventuais folgas entre os painéis das fôrmas) e de resíduos químicos, geralmente de desmoldantes, que possam comprometer as etapas subsequentes de estucagem e proteção.

Procedimentos sugeridos: remover mecanicamente as rebarbas e realizar hidrojateamento e limpeza com detergente neutro e/ou água morna, em caso de contaminação gordurosa de desmoldantes.



3 Tratamento dos furos de travamento da fôrma

Os orifícios remanescentes dos sistemas de travamento (agulhas e tirantes) são pontos críticos para a estanqueidade e para a manutenção do padrão visual. O tratamento deve garantir o preenchimento volumétrico total, evitando vazios internos que possam acumular umidade e deve ter uniformidade de cor com o restante da estrutura.



- Estruturas em ambientes secos: Recomenda-se o uso da argamassa de reparo estrutural com inibidor de corrosão **Patchline SM**.
- Estruturas hidráulicas: Recomenda-se o uso da argamassa estrutural tixotrópica e autocicatrizante **Penecrete Mortar** e **Penetron**. Por possuir a mesma tecnologia de cristalização integral, ela garante o selamento permanente do furo, reagindo com a umidade para bloquear a passagem de água.

Em caso de não atender a coloração/estética desejada, pode-se aplicar o estuque sobre estes tratamentos, conforme item 5.



4

Tratamento de falhas profundas como falhas de concretagem e desníveis

Em situações de necessidades de recomposição em grandes profundidades, a região afetada deve ser delimitada com corte geométrico, evitando bordas delgadas que possam destacar o reparo, e todo concreto frágil ou segregado deve ser removido até atingir o substrato sã. O tratamento segue a mesma descrição do item 3 acima, com **Patchline SM** ou **Penecrete Mortar** e **Penetron**.

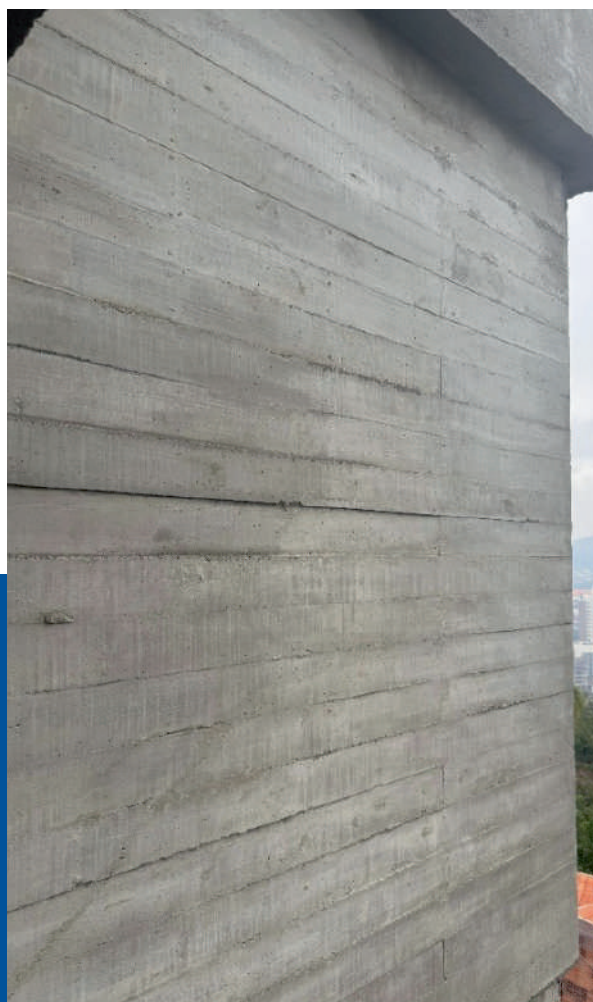
É importante ressaltar que qualquer reparo estrutural apresentará uma tonalidade distinta do concreto original. Portanto, para uniformização visual, o "pano" (painel) de concretagem que sofreu a intervenção deverá receber o estucamento, conforme descrito no item 5.

5

Tratamento superficial/estruque

O estucamento é o procedimento de acabamento fino utilizado para corrigir imperfeições superficiais, como "poros" (pequenas bolhas de ar), manchas de desmoldante ou leves variações de tonalidade, garantindo a homogeneidade visual do elemento.

O tratamento recomendado é a argamassa de estuque **Patchline 3000**, com até 3 mm de espessura, em todo o pano/painel de forma uniforme para dar regularidade de acabamento (aplicado na lateral direita da figura ao lado).



6

Proteção superficial

A etapa de proteção superficial é o fechamento indispensável para garantir que o concreto aparente mantenha suas propriedades estéticas e estruturais ao longo do tempo, especialmente quando exposto a ambientes de média e alta agressividade.

O sistema de proteção da Penetron atua em duas frentes complementares com mecanismos distintos, utilizando tecnologia transparente que não altera o aspecto visual da peça:

Peneseal Pro: é um selador à base de silicato modificado atua por penetração no concreto reagindo com compostos da matriz cimentícia, especialmente hidróxidos de cálcio, promovendo a formação de um gel de C-S-H insolúvel que se desenvolve ao longo da rede de poros capilares, reduzindo sua conectividade e a permeabilidade. Esse processo ocorre na presença de umidade e pode continuar ao longo do tempo, contribuindo para o selamento de poros e microfissuras de até 0,4 mm.

Para sua aplicação, a superfície deve estar limpa, seca e com idade mínima de 14 dias (sendo o ideal após o ciclo completo de cura de 28 dias). É aplicado por pulverização uniforme com consumo médio entre 0,17 a 0,25 L/m² (material vem pronto para uso). Após a aplicação, é obrigatório realizar o ciclo de molhagem para ativar a reação. Após a aplicação, deve-se realizar molhagem com 2 a 6 h, novamente com 24 h e 48 h.

* Em casos de estruturas antigas e carbonatadas ou novas com cimentos com mais de 30% de adição, utiliza-se previamente ao **Peneseal Pro**, um reabilitador de concreto, **Peneseal AC**.

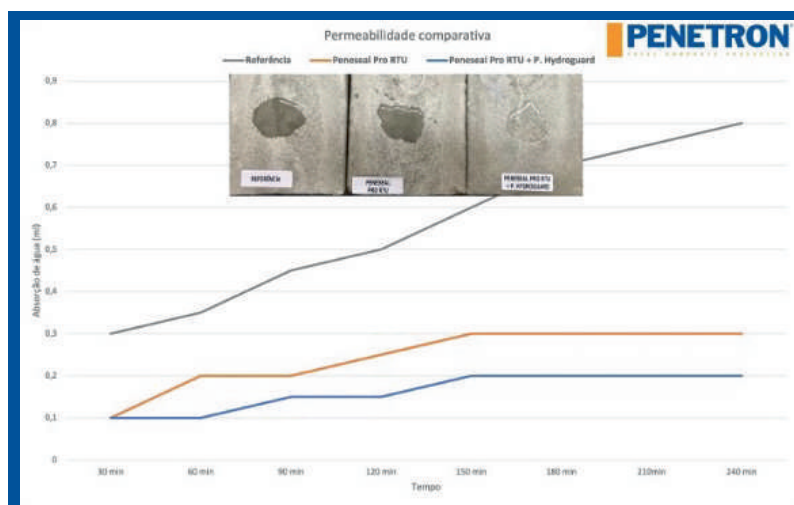
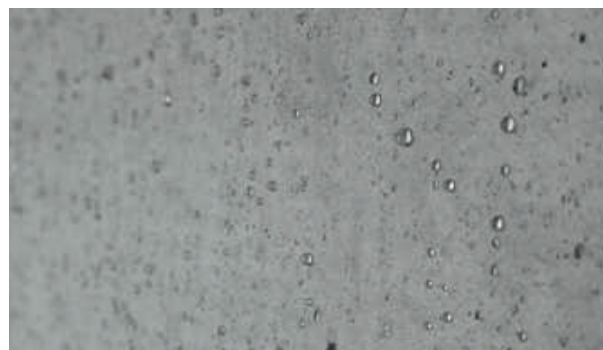


Peneseal Hydroguard: é um hidrorrepelente, à base de metil siliconato de potássio, atua por reação química com a superfície do concreto e com CO₂. Após entrar em contato com a umidade, forma compostos reativos que se transformam em uma rede tridimensional estável (Si-O-Si), que se liga quimicamente aos poros do substrato. Esse processo reduz a afinidade da superfície com a água, conferindo caráter hidrofóbico e diminuindo significativamente a absorção capilar, sem bloquear a difusão de vapor, facilitando a limpeza da fachada e evitando o acúmulo de sujeiras e alteração de cor pelas intempéries, como na figura abaixo.



Após a aplicação e saturação por 48 h, no mínimo, do Peneseal Pro, deve-se aplicar por pulverização o Peneseal Hydroguard sobre a superfície seca, com consumo de 0,15 a 0,25 L/m².

A combinação desses mecanismos, reduz a permeabilidade interna e melhora a hidrofobicidade superficial, diminuindo o transporte de água e de agentes agressivos através do concreto, contribuindo para o aumento da durabilidade e a preservação da estética das estruturas de concreto aparente ao longo do tempo, conforme verificado pela figura abaixo, que ilustra os resultados de absorção de água e o efeito da repelência em amostras de referência (sem tratamento), com **Peneseal Pro** e com **Peneseal Pro + Peneseal Hydroguard**.



Recomendação técnica: Devido ao baixo nível de tolerância a erros no concreto aparente, é estritamente recomendado a execução de uma parede modelo (protótipo) antes do início da concretagem definitiva. A parede modelo servirá como o padrão de aceitabilidade para a fiscalização, validando se as soluções técnicas atendem às expectativas estéticas do projeto.

Entre em contato com nossa equipe para solicitar aplicação de amostra em seu protótipo.

Manutenibilidade: é recomendada inspeção nas estruturas tratadas com o sistema de proteção com Penetron Admix + Peneseal Pro + Peneseal Hydroguard, a cada 6 anos, para verificar a integridade do sistema, sendo esta variável principalmente de acordo com o ambiente de exposição.

Após a inspeção, se verificada necessidade de reaplicação, deve-se hidrojatear a estrutura com água morda e detergente, para remover o hidrorrepelente remanescente e então reaplicá-lo com consumo de 0,15 a 0,25 L/m².

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

Acesse aqui:

