Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

PROJETO BÁSICO

ATA DE REGISTRO DE PREÇOS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM INJEÇÃO DE MATERIAL FLEXÍVEL EM FISSURAS E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTO DA AGÊNCIA REGIONAL OESTE (AGOE), AGÊNCIA REGIONAL MEIO OESTE (AMMO) E AGÊNCIA REGIONAL EXTREMO OESTE (AMEO)

Chapecó, Junho de 2026

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Sumário

1. OBJETO 3
2. OBJETIVO 3
3. MOTIVAÇÃO 3
4. PRINCÍPIOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 4
5. CONTROLE, FISCALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO 5
6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO 6
7. AVALIAÇÃO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS 7
8. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA 7
9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE 8
10. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 9
11. MÉTODO E LOCAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 9
12. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 9
12.1. INJEÇÃO DE RESINAS DE MATERIAL FLEXÍVEL 9
12.1.1. Generalidades 11
12.1.2. Espuma 14
12.1.3. Gel flexível 16
12.2. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E TRATAMENTO DE ARMADURA 18
12.2.1. Demolição de estruturas de concreto 19
12.2.2. Limpeza e recuperação da armadura e aplicação de inibidor de corrosão 21
12.2.3. Recomposição com argamassa tixotrópica estrutural 22
12.2.4. Selagem de fissuras ativas com mastique elástico 24
13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES 26
13.1. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE ENTULHO 26
13.2. ESCORAMENTO DA ESTRUTURA 26
13.3. PRODUTO E ACABAMENTO 26
14. PRAZOS DE ATENDIMENTO E DE EXECUÇÃO 26
15. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE PREÇOS 27
16. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS 27
17. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA 28
18. SUBCONTRATAÇÃO 29
19. GARANTIA 29
20. RESPONSAVEIS PELA MEDIÇÃO 30
21. FATURAMENTO 30
22. PAGAMENTO 30
23. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES 31

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

1. OBJETO

ATA de registro de preços para a Contratação de empresa especializada para eventual execução de serviços de impermeabilização com injeção de material flexível em fissuras, recuperação estrutural e pequenas reformas, incluso fornecimento de materiais, para os reservatórios de água tratada, estações elevatórias e estações de tratamento de água e de esgoto nos municípios atendidos pela AGOE – Agência Regional Oeste –, AMMO – Agência Regional Meio Oeste – e AMEO – Agência Regional Extremo Oeste –.

2. OBJETIVO

Definir o objeto da licitação para execução de serviços de impermeabilização, recuperação estrutural e para utilização de produtos injetáveis flexíveis em fissuras nos reservatórios, estações elevatórias e estações de tratamento de água e esgoto em concreto armado da CASAN.

Segue abaixo planilha 1 com os locais de execução do objeto do contrato:

LOTE ÚNICO	
AGÊNCIA REGIONAL	**MUNICÍPIOS PERTENCENTES**
AGOE	**Chapecó**, Abelardo Luz, Águas de Chapecó, Águas Frias, Bom Jesus, Caxambu do Sul, Coronel Freitas, Coronel Martins, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Formosa do Sul, Galvão, Guatambu, Ipuaçu, Jardinópolis, Jupiá, Lajeado Grande, Marema, Modelo, Nova Erechim, Ouro Verde, Passos Maia, Pinhalzinho, Ponte Serrada, Quilombo, São Bernardino, São Carlos, São Domingos, São Lourenço do Oeste, Seara, União do Oeste, Vargeão, Xanxerê, Xavantina, Xaxim.
AMMO	**Catanduvas**, Água Doce, Arroio Trinta, Herval Velho, Ibiam, Ibicaré, Iomerê, Ipira, Ipumirim, Irani, Itá, Jaborá, Lacerdópolis, Lindóia do Sul, Macieira, Peritiba, Pinheiro Preto, Piratuba, Presidente Castelo Branco, Rio das Antas, Salto Veloso, Tangará, Treze Tílias, Vargem Bonita.
AMEO	**São Miguel do Oeste**, Anchieta, Bandeirante, Barra Bonita, Barração, Belmonte, Bom Jesus do Oeste, Caibi, Campo Erê, Cunha Porã, Cunhataí, Descanso, Dionísio Cerqueira, Guaraciaba, Guarujá do Sul, Iporã do Oeste, Iraceminha, Maravilha, Mondaí, Palma Sola, Palmitos, Paraíso, Riqueza, Romelândia, Saltinho, Santa Terezinha do Progresso, Tigrinhos.

3. MOTIVAÇÃO

Atendimento à necessidade de executar a manutenção preventiva e corretiva das estruturas de concreto armado das instalações das Estações de Tratamento de Água e das Estações de Tratamento de Esgoto pertencentes às Agências Regionais do Oeste Catarinense; mantendo-as estanques e em perfeitas condições de uso, operação e segurança.

A durabilidade das estruturas de concreto armado está diretamente associada à periódica manutenção preventiva e à qualidade dos serviços executados e materiais empregados, onde deve prevalecer como fator fundamental, a garantia da sua estanqueidade. É importante ressaltar que os custos de manutenção periódica das estruturas de concreto são inferiores quando comparados aos custos de recuperação onde os componentes apresentam situação pré-colapso estrutural, devido à falta ou deficiência na manutenção.

As trincas favorecem a penetração de oxigênio e vapor de água ao interior das estruturas de concreto. O maior inconveniente do fluxo de água é o contato entre a umidade e o aço na presença de oxigênio. Essa circunstância desencadeia o processo corrosivo da armadura, que conduz à formação de óxidos e hidróxidos de ferro, expandindo a seção da barra de aço, e, por conseguinte, determina a desagregação do concreto, comprometendo a estabilidade da estrutura.

As injeções químicas de selamento promovem o estancamento das infiltrações e protegendo-as por meio da prevenção do ingresso de agentes agressivos, garantindo assim durabilidade. Além disso, a aplicação de material flexivel nas fissuras expele a água infiltrada nos poros do concreto, prevenindo a corrosão da armadura em aço.

4. PRINCÍPIOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os métodos para execução dos serviços de recuperação estrutural de concreto armado e de injeção de material flexível obedecerão aos procedimentos técnicos, administrativos e operacionais deste projeto básico, do Memorial Descritivo e do Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN (disponível em http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/licitacoes).

Os proponentes deverão ter conhecimento da descrição, regulamentação de preços e os critérios de medição de todos os serviços especificados na planilha orçamentária.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações contidas nas propostas não poderão, em nenhuma hipótese, constituir pretexto para a contratada cobrar serviços extras e/ou alterar a composição de seus preços unitários.

A recuperação estrutural e a injeção nas fissuras dos reservatórios da Companhia serão realizadas de acordo com o surgimento de ocorrências e solicitações expedidas pela fiscalização do contrato.

A execução dos serviços respeitará as melhores técnicas e utilizará produtos recomendados para sua natureza, sendo a contratada responsável pela qualidade de execução, garantindo-os contra quaisquer defeitos.

Para a realização dos serviços, somente será admitido fornecimento de materiais em conformidade com as especificações e a utilização de ferramentas e equipamentos adequados. Todos os materiais utilizados deverão ser previamente aprovados pela fiscalização da CASAN.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Será de responsabilidade da vencedora da licitação a verificação da compatibilidade dos materiais e produtos aplicados e equipamentos com o local da execução dos serviços, obrigando-se a informar a CASAN qualquer discrepância encontrada, a fim de permitir em tempo hábil eventuais ações corretivas, evitando atrasos ou quebra no ritmo dos serviços.

Além do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra, caberá à contratada fornecer toda a infra-estrutura logística de apoio, as placas de obra e demais dispositivos de sinalização e segurança do trânsito, ficando sob sua inteira responsabilidade quaisquer danos pessoais e/ou materiais provenientes da inobservância dessas obrigações.

Os serviços deverão ser executados sob supervisão e responsabilidade técnica do profissional técnico qualificado e indicado pela licitante na fase de licitação como integrante do seu quadro permanente e detentor do acervo técnico exigido de acordo com as suas atribuições profissionais.

A empresa vencedora da licitação deverá disponibilizar endereço, números de telefone fixo, telefone móvel e endereço de correio eletrônico que possibilitem contato imediato entre a CASAN e a contratada para emissão e envio das solicitações de execução.

A contratada dará ciência, imediatamente e por escrito, de qualquer anormalidade verificada durante a execução dos serviços cuja solução dependa de autorização para execução ou de providências por parte da CASAN, bem como prestará esclarecimentos necessários quando solicitados pela fiscalização.

Ao término das atividades, será realizada a limpeza do local e a remoção dos equipamentos e ferramentas utilizados nos serviços. Os resíduos provenientes dos serviços realizados deverão ter destino final apropriado.

5. CONTROLE, FISCALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A prestação dos serviços será objeto de acompanhamento, controle, fiscalização e avaliação por representante da CASAN, com atribuições específicas, devidamente designado.

A CASAN reserva-se o direito de exercer a mais ampla e irrestrita supervisão, fiscalização e avaliação dos serviços da contratada, sendo esta a única e exclusiva responsável pela execução de todos os serviços, obrigando-se a prestar todos os esclarecimentos porventura requeridos pela contratante.

A supervisão exercida por representante da CASAN, de nenhum modo, altera, reduz ou exclui a responsabilidade da empresa contratada, inclusive perante terceiros, por quaisquer irregularidades e, na sua ocorrência, não implica co-responsabilidade da fiscalização, seus agentes e prepostos pela prestação dos serviços a serem executados.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços de recuperação estrutural serão medidos em conformidade com este, Memorial Descritivo e com o Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN.

Os serviços de injeção com material flexivel em fissuras, trincas ou juntas de dilatação serão medidos pela metragem linear de fissura impermeabilizada (conforme figura 1) e somente após a conclusão de todas etapas especificadas. A medição será efetuada fundamentada nos preços unitários propostos pela contratada, considerando o material empregado, a mão de obra para preparação da mistura, limpeza, preparação da fissura e injeção das resinas, bem como o perfeito acabamento nas paredes e recuperação das estruturas.



Figura 01: exemplo da medição para impermeabilização de fissuras

A mobilização/desmobilização de pessoal e equipamentos para injeção de material flexivel nas fissuras e recuperação estrutural será remunerada por solicitação. Após a mobilização, caso haja outro serviço em uma região a menos de 80 KM do local do serviço, o serviço deverá ser feito sem direito a cobrança de nova mobilização.

Os valores referentes ao canteiro de obras deverão ser pagos conforme sua execução, devendo ser limitada percentualmente ao valor da solicitação, qualquer valor acima deste percentual deverá ser justificado.

Os valores de Administração Local deverão ser pagos percentualmente ao valor pago na medição do mês.

Não serão remuneradas, em hipótese alguma, horas improdutivas.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

7. AVALIAÇÃO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

A fiscalização designada pela CASAN analisará os serviços realizados pela contratada e considerando-os satisfatórios em qualidade e quantidade, incluirá na Planilha de Medição.

Em caso de não conformidade, a fiscalização apontará as correções necessárias para adequação de acordo com este projeto básico e com o Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN. Nessa hipótese, a contratada deverá prontamente fazer a reposição dos itens e serviços impugnados.

A contratada deverá reparar, reconstruir, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verifiquem vícios, defeitos ou incorreções resultantes do fornecimento dos produtos ou da execução dos serviços.

O recebimento dos serviços e/ou materiais não exclui a responsabilidade da contratada pela perfeita execução do contrato dentro dos limites permitidos pela lei ou pelo contrato.

8. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Indicar preposto, aceito pela CASAN, para representá-la, sempre que for necessário, durante a prestação dos serviços e vigência do contrato, bem como apresentar a relação dos empregados envolvidos na execução dos serviços.

Manter vínculo empregatício formal com seus funcionários, sendo a contratada responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato.

Fornecer transporte e alimentação para todos os seus profissionais.

Manter os empregados responsáveis pela execução dos serviços ora contratados devidamente uniformizados e identificados por crachá, com nome, função e fotografia recente, e exigir seu uso em ponto visível.

Fornecer todo o material, ferramental, equipamentos e EPI’s necessários à execução dos serviços. Manter seus empregados sujeitos às normas disciplinares e de Segurança do Trabalho.

Responsabilizar-se por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica de acidentes do trabalho, quando, em ocorrência da espécie, forem vítimas os seus empregados no desempenho dos serviços ou em conexão com eles, ainda que acontecido em dependência da contratante.

Todas as despesas relativas à execução dos serviços, tais como: materiais, profissionais qualificados, transportes, fretes, equipamentos, ferramentas, licenças, impostos, taxas, emolumentos, encargos sociais, e outros, correrão por conta da contratada.

Devolver à CASAN todo material removido que esteja em condições de utilização.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Todos os funcionários da empresa contratada que prestarem serviços à CASAN deverão zelar pelo patrimônio da Companhia, bem como manter respeito para com os empregados, clientes, contratados e visitantes.

Providenciar a substituição imediata dos profissionais alocados ao serviço que não possuam a qualificação mínima exigida, ou cuja atuação, permanência e/ou comportamento sejam julgados inadequados, prejudiciais, inconvenientes ou insatisfatórios à disciplina.

Responsabilizar-se pela recomposição das partes danificadas sem quaisquer ônus para a CASAN, quando houver quaisquer danos nos locais de execução dos serviços, causados pela contratada, seus empregados e prepostos.

Responder por quaisquer danos materiais ou pessoais ocasionados a CASAN e/ou a terceiros, por seus empregados, dolosa ou culposamente, nos locais de trabalho.

9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

É responsabilidade da contratante enviar representante ao local dos serviços para confecção de quantitativo dos itens necessários à realização dos serviços objeto deste projeto básico.

Encaminhar à contratada a Autorização de Fornecimento contendo informações e descrição do (s) serviço (s) a ser (em) executado (s), bem como discriminação das unidades e quantidades requisitadas.

Acompanhar e fiscalizar, por meio de representante designado, o fornecimento dos produtos e serviços sob os aspectos quantitativos e qualitativos.

Enviar fiscal ao local dos serviços para atestar a sua realização, anotando em registro próprio as irregularidades, falhas, defeitos, mau funcionamento e imperfeições detectadas e comunicá-las à contratada da ocorrência de quaisquer fatos que, a seu critério, exijam medidas corretivas.

Recusar, no todo ou em parte, com a devida justificativa, o produto e serviço fornecido em desacordo com as especificações e condições previstas neste projeto básico e no Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN.

Zelar pela operação das cláusulas do contrato na forma estipulada, seguindo os prazos estabelecidos e emitindo a documentação necessária para execução dos serviços.

Prestar informações e esclarecimentos solicitados pela contratada relativos ao objeto deste projeto básico. Fiscalizar o perfeito cumprimento do objeto e das demais cláusulas do Edital e do Contrato.

Atestar as medições entregues como determina o contrato, verificando os relatórios apresentados, encaminhando- os para pagamento no prazo determinado.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

10. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Visando atender as exigências ambientais da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, à empresa vencedora do processo licitatório será requisitado que informe o respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da obra e ao findá-la, a emissão do relatório de destinação dos resíduos da construção civil gerados.

Os procedimentos de controle ambiental referem-se, entre outros, à proteção de corpos d'água e da vegetação lindeira. Os cuidados e providências para proteção do meio ambiente deverão ser observados no decorrer da execução dos serviços.

Os materiais descartados devem ser removidos para locais apropriados de forma a preservar as condições ambientais, e não deve ser conduzido para os cursos d'água.

11. MÉTODO E LOCAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os métodos para execução dos serviços de recuperação estrutural de concreto armado e de injeção de poliuretano flexível obedecerão aos procedimentos técnicos, administrativos e operacionais deste Memorial Descritivo, do projeto básico e do Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN (disponível em http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/licitacoes).

Por colocarem em risco à estabilidade e à estanqueidade da estrutura, as fissuras nas peças com ocorrência de infiltrações de água ou sujeitas ao ataque de substâncias agressivas deverão ser tratadas, assim como as que apresentarem aberturas máximas características que excedam os valores limites recomendados na Norma NB1.

Os serviços de impermeabilização e recuperação estrutural deverão ser executados conforme a necessidade em qualquer um dos municípios, bem como seus distritos operacionais e setores, pertencentes a Superintendência Regional do Oeste da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

12. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços compreendem a recuperação estrutural com tratamento de armadura e a aplicação de produtos injetáveis flexíveis reconstituintes de estanqueidade mediante bicos de perfuração nas estruturas de concreto armado de reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de água e esgoto.

12.1. INJEÇÃO DE RESINAS DE MATERIAL FLEXÍVEL

No tratamento de estruturas hidráulicas como reservatórios e tanques é desaconselhável o selamento de infiltrações com aplicação de materiais cristalizantes

rígidos por formarem uma barreira superficial facilmente danificável devido aos trabalhos de contração e expansão do concreto.

As aplicações de resinas injetáveis são impermeabilizações flexíveis de baixa viscosidade que penetram nas fissuras impedindo o acúmulo de água no interior das estruturas e, consequentemente, evitam uma das principais patologias das estruturas de concreto armado que é a corrosão do aço.

As injeções flexíveis são, por suas características e propriedades, indicadas para estancamento de infiltrações e preenchimento de fissuras das estruturas de concreto sujeitas à movimentação.

Os materiais flexíveis são alongáveis e compressíveis, recomendados para preencher e vedar fissuras com abertura variável ao longo do tempo. Essas resinas são aplicadas em locais onde se deseja apenas a impermeabilização, não são estruturais por se manterem flexíveis após a reação dos componentes, permitindo assim a trabalhabilidade da estrutura sem comprometer a estanqueidade da região tratada.

As infiltrações em áreas ou estruturas sujeitas a pressões negativas exigem a utilização de tecnologias adequadas para estancamento do fluxo d'água. Um método eficaz para estas situações consiste na injeção de resinas flexiveis através de bombas de alta pressão, buscando-se o completo preenchimento do canal de fluxo (fissuras, trincas, juntas de dilatação), estancando as infiltrações e protegendo o concreto e a armadura.

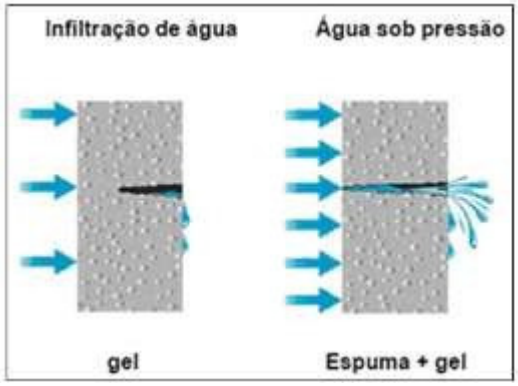


Figura 02: materiais utilizados para estancamento

As melhores soluções para os problemas técnicos de estanqueidade das estruturas de concreto dependem essencialmente da perfeita preparação e limpeza do substrato, do correto planejamento e execução dos bicos de injeção, da cuidadosa operação de injeção dos produtos de acordo com o tipo de tratamento especificado e do treinamento da equipe técnica.

A inspeção no local é primordial para determinar as características da fissura ou trinca existente. Os critérios mais importantes são: tipo, abertura, origem, grau de movimentação, condição e acesso. Por meio dessas informações, se definirá o método de tratamento da infiltração.

12.1.1. Generalidades

Para execução dos serviços de aplicação de resinas flexiveis em fissuras, trincas e juntas de concretagem através de sistemas de injeção, a contratada deverá respeitar a boa técnica e atender aos procedimentos deste Memorial.

12.1.1.1. Bicos de injeção

Além dos próprios produtos para injeção, os equipamentos e bicos injetores são fundamentais para o adequado trabalho de injeção. Os diferentes componentes devem ser combinados em um sistema que melhor se adapte a cada tipo de aplicação.

As resinas são aplicadas por meio de bicos de injeção que podem ser instalados na superfície do concreto, chamados de bicos de adesão, ou em furos de pequeno diâmetro feitos com martelete elétrico, onde são inseridos os bicos de perfuração.

Dentre os dois tipos de bicos injetores apropriados para aplicação de resinas flexiveis, o indicado para tratamento de fissuras em estruturas sujeitas à umidade é o bico de perfuração. São recomendados para os locais onde há ocorrência de fluxo de água, mesmo que sob pressão, pois sua fixação é obtida por meio da pressão aplicada entre a borracha do bico e a cavidade de inserção na peça estrutural quando comprimida.



Figura 03: bico de perfuração para injeção material flexível

Devido ao fato de serem aplicados em locais úmidos ou molhados, sujeitos corrosão, os bicos injetores metálicos deverão ser produzidos em liga de alumínio e suportarem pressões de 200 bar, a partir da qual o bico deve desprender-se do orifício, evitando, assim, que altas pressões danifiquem a estrutura.

Para instalação dos bicos de perfuração na estrutura, os furos serão executados com martelete perfurador industrial e broca compatível com o diâmetro do bico em ângulo de 45º em relação ao plano, direcionados, durante o processo de perfuração, para atingir o canal de fluxo de merejamento ou o eixo da sessão do plano fissurado, como exemplificado na figura 4:

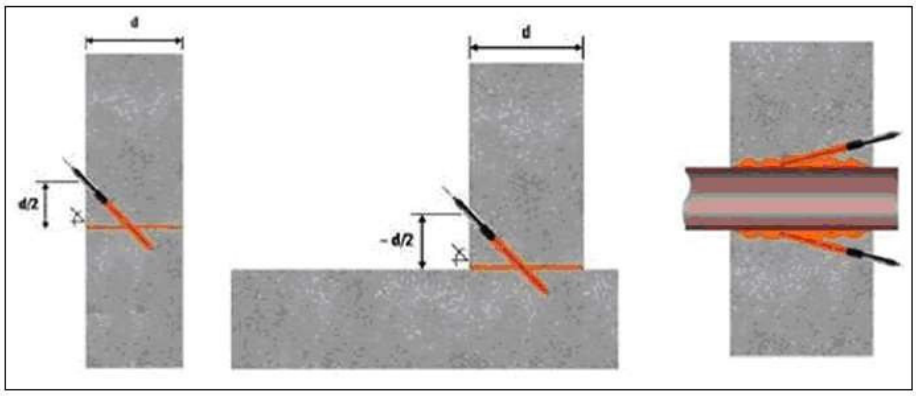


Figura 04: Locação e direção dos furos

Efetuar as marcações na estrutura de concreto dos pontos a serem perfurados. Os furos terão espaçamento equivalente à metade da espessura da peça a ser tratada (figura 4) e deverão ser distribuídos opostamente intercalados no sentido longitudinal em toda a extensão da fissura (figura 5).

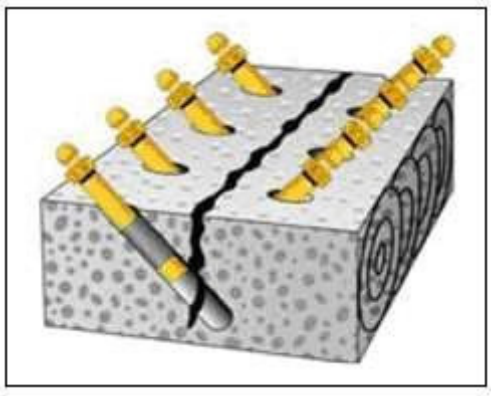


Figura 05: Disposição dos bicos injetores de perfuração

Perfure nos locais demarcados com broca apropriada e limpe o furo com jato de ar comprimido antes da inserção dos bicos injetores de perfuração.

A tendência é que, ao ser injetado com bicos de perfuração, o material percorra um espalhamento radial ao longo do plano da fissura. Assim, durante o processo de perfuração é canalizado esforço para atingir e cruzar o plano de ruptura na metade da espessura do bloco ou parede.

Os bicos de perfuração em alumínio deverão ser introduzidos nos furos e vedados com a própria resina flexivel a ser aplicada. A injeção dos produtos somente poderá ser executada no mínimo 24 horas após a fixação dos injetores e selamento da fissura, para que o adesivo adquira a resistência ao arranque necessário de aproximadamente 60 bar.

12.1.1.2. Aplicação da resina

Antes da aplicação das resinas flexiveis é imprescindível realizar o teste de comunicação entre os bicos e a fissura com a injeção de permanganato de potássio diluído em água através dos bicos de perfuração. Esse procedimento permite identificar duas situações importantes:

- detectar se o bico atingiu a fissura no interior da estrutura; e
- permite verificar o raio de abrangência de cada furo, determinando se existe a necessidade de realocação dos bicos para otimização do serviço de injeção.

Na primeira circunstância, a verificação da comunicação entre o bico e a fissura será confirmada com o aparecimento do líquido de coloração roxa pela trinca. Caso o bico tenha sido inserido em um furo cego, ou seja, sem acesso à fissura, o bico será arrancado da estrutura de concreto com a pressão aplicada pela bomba de injeção. Deverá, então, ser feito o reposicionamento e a recolocação deste bico. Realizar novo teste para certificar a comunicação.

Os orifícios e a trinca deverão ser limpos com um aspirador de pó industrial ou através de jateamento de ar comprimido para a completa remoção de partículas soltas, poeira e outros contaminantes.

Após esta etapa preparar a resina adequada ao tipo de patologia e usando a bomba de injeção aplicar a resina pelos bicos injetores através de toda a extensão da fissura. A sequência de aplicação da resina nos bicos deverá ser no sentido ascendente verticalmente do plano da fissura.

Esse processo deve ser repetido quando observada a existência de partes que não foram totalmente preenchidas pela resina. Deve-se aguardar a cura total da resina para utilização da estrutura de concreto.

12.1.1.3. Equipamentos

A depender das especificidades dos serviços de injeção das resinas flexiveis serão utilizadas ferramentas manuais, como lixadeiras, escova de aço e, também equipamento para jateamento de ar comprimido e a bomba específica para injeção com a pressão mínima recomendada e misturador tipo furadeira de baixa rotação dotada de hélice helicoidal. Os equipamentos necessários à adequada execução dos serviços poderão diversificar-se conforme indicação dos fabricantes, devendo a contratada atende-las nos quesitos mais restritivos.

A bomba para injeção das resinas deverá seguir rigorosamente as restrições exigidas pelo fabricante do produto. Como generalidade: deverá funcionar com ar comprimido, injetando por sistema de pistão; proporcionar vazão e regulagem gradual de pressão de saída superior à exigida para aplicação; possuir depósito integrado para armazenamento dos componentes da resina; dotada de mangueira, pistola e bocal de injeção; e possuir dispositivo ou válvula de segurança. Sendo necessários outros dispositivos ou equipamentos ao perfeito funcionamento da bomba ou mesmo para injeção da resina, a contratada deverá disponibilizá-lo sem ônus à CASAN.

Ao término das atividades, será realizada a limpeza do local e a remoção dos equipamentos e ferramentas utilizados nos serviços. Os resíduos provenientes dos serviços realizados deverão ter destino final apropriado.

12.1.2. Espuma

Adverte-se para a análise criteriosa do tratamento anteriormente à seleção do produto injetável. Para o selamento flexível de fissuras com presença de água, juntas de concretagem, dilatação com infiltrações d'água e defeitos e pontos de segregação com fluxo de água deverão ser utilizados os sistemas de injeção composto por espuma e gel flexivel.

As aplicações compostas destas duas resinas flexiveis são indicadas para injeção em trincas e fissuras com ocorrência de fluxo de água, sendo que a espuma tem finalidade de tamponamento temporário do fluxo de água e o gel flexivel serve para selamento flexível e definitivo.

12.1.2.1. Propriedades da espuma

A espuma é uma resina bi-componente composta de base e catalisador. Em contato com a água, o tempo de reação deve ser entre 40 e 60 segundos, possuir propriedade de expansão entre 30 e 40 vezes o seu volume original, formando uma estrutura flexível e densa de poros abertos interligados, estancando em instantes o fluxo de água e expulsando-a da trinca ou fissura. A espuma de poliuretano deve ser considerada apenas como tamponamento provisório.

Nas fissuras com fluxo de água, a espuma para impermeabilização em estruturas de concreto armado deve apresentar as seguintes características:

- bi-componente;
- isenta de solventes;
- baixa viscosidade;
- boa penetração em trincas e fissuras igual ou maior que 0,2 mm;
- excelente aderência mesmo em superfícies úmidas ou molhadas;
- reação somente na presença de água;
- expansão de volume rápida quando em contato com água;
- não retrair;
- possibilidade de alteração do tempo de reação mediante adição de acelerador;
- longo tempo de trabalhabilidade;
- permitir injeção em fissuras com fluxo de água;
- estancar fluxo de água sob pressão; e
- certificação para uso em estruturas de água potável.

12.1.2.2. Inspeção da fissura

Os sistemas de injeção consistem da aplicação de procedimentos para tratamento

de defeitos e falhas nas estruturas de concreto, através da escolha criteriosa dos produtos a serem utilizados, o que requer um preciso conhecimento da causa do problema e das condições e características específicas de cada peça estrutural.

Previamente à injeção, deve ser realizada a inspeção em todas as áreas com sintomas para definição da característica do fissuramento e determinação do sistema de injeção compatível e dos serviços preliminares de preparação e reparos necessários.

Deverá ser efetuada a investigação no local para determinar o tipo de trinca ou fissura existente; pois, através destas informações o critério de tratamento da infiltração será planejado. Realizar as marcações dos pontos a serem perfurados.

Após a perícia, se a contratada julgar desnecessária a aplicação de recomposição estrutural com aplicação de resina epóxi ou outro material rígido para adicionar resistência à estrutura, deverá informar a decisão formalmente à fiscalização e com anuência desta, proceder à solução de tratamento da fissura através de injeção prévia de espuma hidroativada expansiva.

12.1.2.3. Preparação da superfície

Previamente ao início dos procedimentos executivos de injeção da espuma hidroativada, a contratada preparará a superfície de aplicação para estar limpa, livre de camada de carbonatação, isenta de sujeiras, óleos, filmes, gorduras, tintas, pasta superficial, revestimentos e outros contaminantes ou materiais estranhos, devendo o substrato ser lixado ou hidrojateado com lavadora de alta pressão à 2.000 libras.

12.1.2.4. Aplicação

A espuma é uma resina para injeção, de baixa viscosidade, de reação rápida, livre de solventes, que reage com a água para formar uma espuma flexível e densa com uma fina estrutura celular. Utilizada para vedação temporária contra infiltrações de água em juntas, fissuras e trincas no concreto.

Para condições de serviços com fluxo ou água sob pressão hidrostática, será imprescindível a pré-injeção de tamponamento de espuma, uma resina hidroativada expansiva à base de metil-diisocianato e catalisadores à base de aminas e catalisadores metálicos, seguida da injeção de gel flexivel.

Preparar o produto para aplicação conforme recomendações e exigências do fabricante. Colocar a espuma hidroativada no reservatório da bomba injetora e aplicar o produto utilizando uma bomba pneumática tipo *airless*, com pressão mínima de ar recomendada pelo fabricante.

Injetar, através dos bicos de perfuração, pequenas quantidades para que a espuma possa expandir e preencher todo espaço. Em contato com a água, a espuma hidroativada deverá reagir por um período de 10 a 60 segundos, possuir propriedade de expansão entre 10 a 40 vezes o seu volume inicial e formar uma estrutura de poros abertos

interligados, estancando em instantes o fluxo de água. Por ter uma rápida reação, a espuma é adequada para aplicação em locais com considerável fluxo de água. Na hipótese de ainda haver infiltração de água após o produto ter reagido, repetir a aplicação do produto.

Dada a alta porosidade da estrutura de células abertas formada pela espuma, ela serve apenas como impermeabilizante provisório estancando momentaneamente o fluxo, permitindo, por conseguinte, a aplicação do gel flexível como vedante definitivo, sem que este seja expulso dos canais de fluxo durante o processo de cura. Em fissuras úmidas sem fluxo, a aplicação de espuma poderá ser desnecessária, devendo ser previamente aprovado pela fiscalização.

Concluída a aplicação da espuma hidroativada, executar a injeção de gel flexivel nos respectivos bicos de perfuração para obtenção de um selamento flexível e definitivo, a fim de garantir o preenchimento dos vazios e fissuras da estrutura de concreto, o estancamento das infiltrações e a proteção contra infiltração de substâncias agressivas.

12.1.3. Gel flexível

Os sistemas de injeção flexível de resinas apresentam comprovada aplicabilidade para selamento de fissuras, trincas ou cavidades em estruturas de concreto armado. Essas resinas devem permanecer impenetráveis e elásticas sob condições ambientais agressivas de produtos químicos, impedindo que infiltrem ao interior da estrutura ou que atinjam o lençol freático. No entanto, deve ser atóxico e certificado para a utilização no tratamento de estruturas em contato direto com a água potável, composto por 100% de teor de sólidos, isento de solventes.

A confiabilidade do selamento com resinas flexiveis é a formação de uma estrutura uniforme e regular, com excelente aderência em fissuras secas ou úmidas. A capacidade de contração e dilatação do material injetado é alcançada pela mudança na forma e volume dos poros cheios de gás. A espessura das paredes dos poros impede a penetração de água sob pressão e que a estrutura do material rompa devido à tensão interna na fissura.

A baixa viscosidade da resina flexivel é ideal para o aumento da injetabilidade nas fissuras mais finas, permitindo uma penetração capilar e eficaz.

Basicamente, os serviços compreenderão os preparativos e a colmatação de infiltrações nas estruturas de concreto armado, através da injeção sob pressão do gel flexivel por meio de bomba bi-componente apropriada. As etapas do procedimento serão:

- inspeção para determinação do tipo de trinca ou fissura;
- definição do critério de tratamento da infiltração;
- marcação e limpeza das fissuras;
- planejamento do padrão para perfuração;
- instalação dos bicos de injeção de perfuração;
- aplicação da resina com bomba específica tipo *airless*;
- acabamento da superfície e limpeza final.

12.1.3.1. Propriedades do gel flexivel

O gel bi-componente para selamento e impermeabilização de fissuras em estruturas de concreto armado deve apresentar as seguintes características:

- elevadas resistências mecânicas à compressão, à tração e ao cisalhamento;
- baixa viscosidade: suficiente para penetrar em fissuras, trincas ou cavidades igual ou maior de 0,1 mm;
- expansão e aceleração da reação ao entrar em contato com a água;
- não formar espuma na presença de água;
- produzir estrutura de células fechadas impermeáveis, flexível e elástica;
- promover estanqueidade definitiva;
- não retrair ou endurecer;
- excelente aderência ao substrato de concreto, especialmente em superfícies úmidas;
- tempo de reação suficiente para completa penetração do produto;
- alta elasticidade e flexibilidade;
- permanecer permanentemente elástico;
- elevada durabilidade;
- resistente quimicamente;
- isenta de solventes; e
- certificação para uso em estruturas de água potável.

Para que o sistema de selamento apresente longa durabilidade, mantendo suas propriedades mesmo em ambiente altamente alcalino e sob contínua movimentação, somente devem ser utilizadas resinas flexiveis de alta qualidade e elasticidade.

O gel flexivel deverá possuir viscosidade 100 mPa.s e longo período de trabalhabilidade, capaz de penetrar em fissuras de até 0,1 mm, ter alta resistência química à ambientes com alcalinidade até pH 13,5, mantendo suas características de flexibilidade e aderência por prolongado período de tempo, proporcionando um selamento definitivo.

O material a ser aplicado deverá ter capacidade de contração e dilatação, ser recomendado para o tratamento de estruturas que armazenam água potável e ter elevada resistência a produtos químicos. Não será aceita aplicação de resinas voláteis e tóxicas por não serem recomendadas para o tratamento de estruturas que armazenam água potável.

12.1.3.2. Inspeção da fissura

Após perícia, se a contratada julgar prescindível a aplicação de espuma hidroativada pelas características da fissura e ausência de fluxo de água, deverá informar a decisão formalmente à fiscalização e com anuência desta, proceder à solução de tratamento da fissura através de injeção de gel flexivel.

12.1.3.3. Preparação da superfície

Anteriormente ao início dos procedimentos executivos de injeção do gel flexivel, a contratada preparará a superfície de aplicação para estar limpa, livre de camada de

carbonatação, isenta de sujeiras, óleos, filmes, gorduras, tintas, pasta superficial, revestimentos e outros contaminantes ou materiais estranhos, devendo o substrato ser lixado ou hidrojateado com lavadora de alta pressão à 2.000 libras.

12.1.3.4. Aplicação

No caso de estruturas de concreto armado, o gel flexivel será utilizado para preencher pequenas fissuras e defeitos oriundos da concretagem, como também juntas de concretagem.

Conforme a norma brasileira de projeto de estruturas de concreto NBR 6118 “as fissuras com aberturas máximas características que excedam os valores limites preconizados nesta norma, fissuras com infiltrações de água ou sujeitas ao ataque de substâncias agressivas devem ser tratadas”, devido ao fato de se colocar em risco toda estrutura.

Sua aplicação será realizada para selamento e reparo não estrutural de trincas com ou sem a presença de água, selamento flexível de trincas e juntas sujeitos à movimentação e para injeção em estruturas que contenham água potável.

Em fissuras ou trincas sujeitas ao fluxo de água ou água sob pressão, deverá ser executada a pré-injeção de espuma hidroativada conforme descrito neste Memorial. Somente após a impermeabilização do fluxo de água deve-se proceder à injeção do gel flexivel para selamento final.

Como as condições climáticas influencia o tempo de trabalhabilidade dos produtos, durante os trabalhos de injeção das resinas flexiveis a temperatura ambiente deve ser superior à 3°C ou mais restritiva, conforme determinação do fabricante. Portanto, para assegurar o completo preenchimento da trinca o produto deve ser re-injetado durante o período de trabalhabilidade.

A mistura dos componentes deverá atender às propriedades requisitadas neste Memorial Descritivo e respeitar as especificações, proporções e exigências estabelecidas pelo fabricante do produto. Colocar a mistura no reservatório da bomba injetora.

A aplicação do gel flexivel através dos bicos de perfuração deverá ser executada com a bomba *airless* de alta pressão ou outro equipamento similar adequado, conforme indicado pelo fabricante.

Injetar pequenas quantidades para que a espuma possa expandir e preencher todo espaço. Na hipótese de persistir a infiltração de água após a reação do produto, repetir a aplicação do gel flexivel até o completo selamento.

12.2. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E TRATAMENTO DE ARMADURA

As estruturas de concreto armado dos reservatórios, tanques, decantadores, floculadores filtros e demais estruturas comprometidas e identificadas através das técnicas de inspeção deverão ser recuperadas.

A limpeza de armadura e a recomposição de concreto nas regiões que apresentem manifestações patológicas obedecerão aos procedimentos descritos neste Memorial Descritivo e no Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN.

Para adequada execução dos serviços de recuperação das estruturas em concreto armado, será realizada a demolição da parte deteriorada, o tratamento e a recuperação da armadura em aço, ponte de aderência entre substrato e argamassa e a recomposição com argamassa tixotrópica estrutural.

12.2.1. Demolição de estruturas de concreto

Os serviços devem ser previamente planejados e as atividades programadas. Antes da demolição, todos os equipamentos necessários e os materiais de substituição devem estar disponíveis no canteiro de serviços.

Os equipamentos utilizados na execução dos serviços devem ser adequados aos locais e compatíveis com as características dos materiais a demolir.

Todo método utilizado para a demolição deverá observar a segurança de pessoas, instalações e da própria estrutura.

Deverá ser evitado o acúmulo de entulho na obra em quantidade que possa causar transtornos ao desenvolvimento das atividades. Todo material produto da demolição deverá ser depositado diretamente em contêiner metálico providenciado pela contratada. O transporte e destinação final dos entulhos deverão seguir condições e exigências locais.

A demolição dos dispositivos de concreto armado deverá obedecer cronologicamente às seguintes etapas:

- indicação e avaliação da estrutura ou da fração desta a ser demolida e dos processos a serem utilizados;
- demolição do dispositivo de concreto mediante emprego de ferramentas manuais como marretas, punções, talhadeiras, pás, picaretas, alavancas, ou auxílio de equipamentos mecânicos adequados a cada anomalia;
- carga e transporte do material demolido, por baldes, carrinho de mão, guincho ou outro equipamento apropriado para os bota-fora previamente definidos; e limpeza da superfície resultante da demolição e do local de armazenamento dos detritos.

A execução será precedida de inspeção das estruturas de concreto armado visando localizar e identificar as regiões que apresentem manifestações patológicas como insuficiência de cobrimento de concreto às armaduras, destacamento do concreto de cobrimento, concreto segregado (falhas, ninhos ou bicheiras), fissuras, manchas de corrosão, armaduras corroídas expostas, entre outras anomalias, através de exame visual, de percussão com marreta leve e de ensaios de laboratório quando julgados necessários.

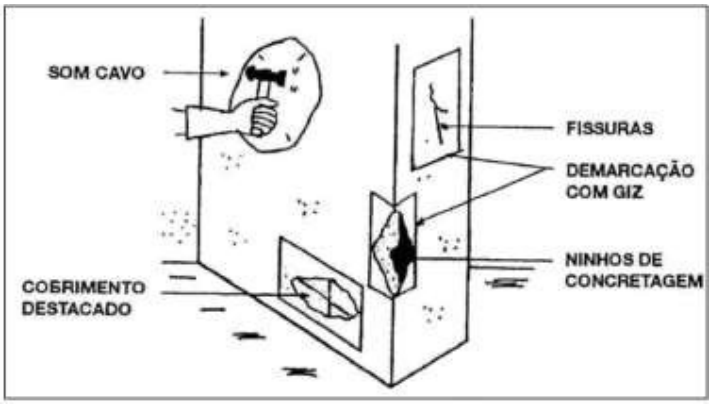


Figura 06: Inspeção de anomalias na estrutura

Identificadas as regiões com anomalias a serem reparadas, executar a demarcação com giz de cera ou escolar, criando figuras geométricas, preferencialmente quadrado ou retângulo, sendo permitido, no entanto, poligonais, com cantos em ângulos iguais ou superiores a 90º que envolvam com folga estas áreas. Não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas.

Os cortes serão executados em estruturas em concreto armado com traçado definido de acordo com a necessidade local e devidamente aprovada pela fiscalização.

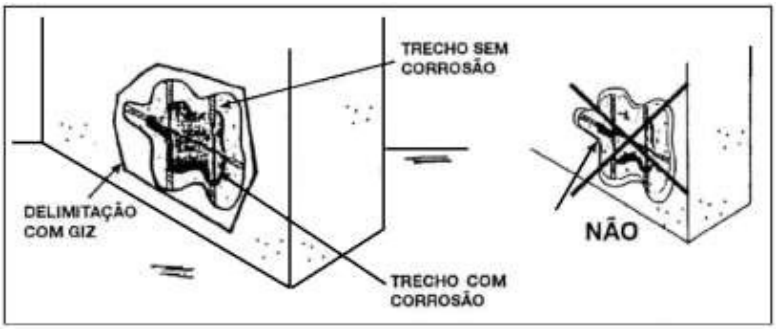


Figura 07: Delimitação da área a ser tratada

Proceder à delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm, o valor deste serviço deverá estar incluso na demolição manual. Essa medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm (muito cuidado, pois a armadura não poderá ser cortada).

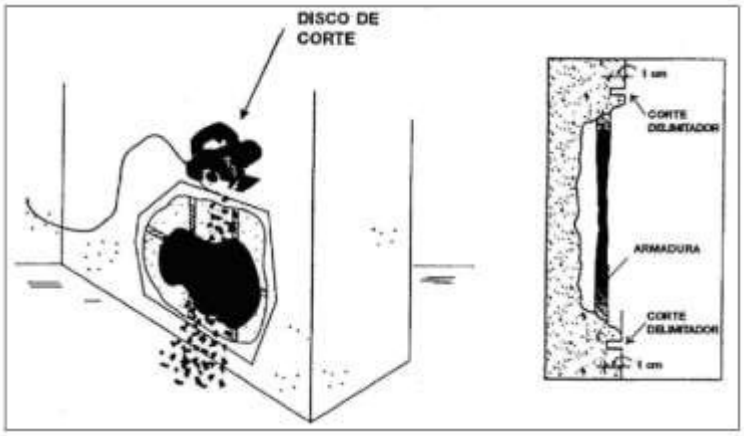


Figura 08: Demarcação com disco de corte

Dentro dos limites do espaço demarcado, deverá ser removido o concreto deteriorado, que apresente contaminação, lixiviação, desagregação, segregação ou desplacamento, através de apicoamento manual com auxílio de ponteiros e marretas leves, ou mecânico através de rebarbadores pneumáticos leves de até 6 kg, ou marteletes elétricos, até a permanência apenas de concreto são e a exposição mínima de 10,0 cm de armadura sã, isenta de corrosão, em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície com distância mínima ao concreto de 2,0 cm.

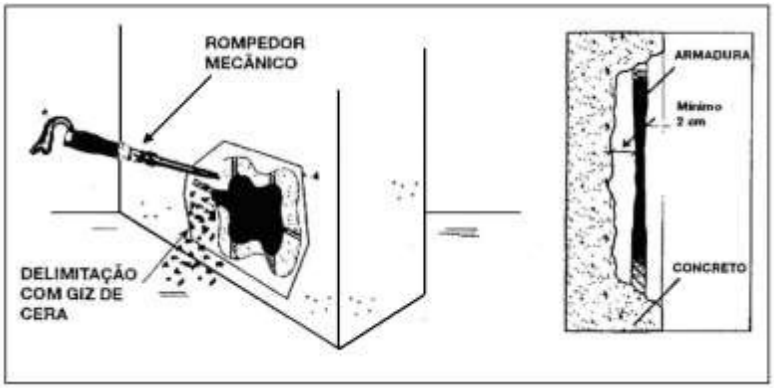


Figura 09: Remoção do concreto deteriorado

Dar preferência para o apicoamento manual nas bordas do friso formado pelo disco de corte, evitando-se o seu rompimento.

12.2.2. Limpeza e recuperação da armadura e aplicação de inibidor de corrosão

Os serviços iniciarão após a demolição do concreto no trecho identificado com a patologia. Deverá ser realizada a limpeza das armaduras, incluindo todas as barras nos

trechos corroídos, através de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa 2 1/2, da norma sueca SIS 5800).

Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução de seção da barra de aço superior a 20% da nominal e/ou redução do diâmetro em 10% em relação à barra original, deverá ser adicionada outra barra para reforço de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpasses mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2014.

Proceder à limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água e outros contaminantes). Aplicar pintura passivadora de armaduras, composta de primer rico em zinco (zinco metálico puro, com teores superiores a 55% em peso).

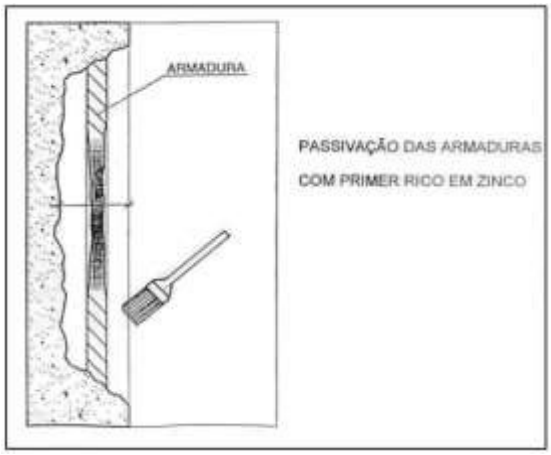


Figura 10: Aplicação de inibidor de corrosão nas barras de aço

Para a ancoragem de novas armaduras (estribos suplementares) ao concreto, respeitar as recomendações contidas na metodologia de reparo específica.

12.2.3. Recomposição com argamassa tixotrópica estrutural

O produto requerido para recomposição estrutural é argamassa de base mineral, cimentícia, modificada com polímeros de alto desempenho, de consistência tixotrópica e aditivada com inibidor de corrosão. Indicada para reparo de estruturas de concreto em superfícies horizontais ou verticais, devendo possuir, adicionalmente, as seguintes características:

- bi-componente;
- elevada resistência à compressão e à flexão;
- alta resistência inicial;
- boa resistência à abrasão;
- resistência a choques térmicos e a sais;
- compatível com o coeficiente de expansão térmica do concreto;
- excelente resistência à carbonatação sem afetar negativamente a transmissão de

vapor;

- por conter o inibidor de corrosão, proteger da corrosão mesmo nas áreas de concreto adjacentes ao reparo;
- não ser inflamável, nem tóxico; e
- possibilidade de contato com água potável.

A argamassa polimérica tixotrópica deverá possuir: resistência à compressão maior que 20MPa em 24 (vinte e quatro) horas, e maior que 50 MPa aos 28 (vinte e oito) dias; resistência à flexão de, aproximadamente, 10 MPa aos 28 (vinte e oito) dias; aderência em torno de 1,5 MPa aos 7 (sete) dias; e tempo de trabalhabilidade entre 40 e 60 minutos.

12.2.3.1. Preparação do substrato

O substrato de concreto deve encontrar-se são, isento de partículas soltas, graxa, óleo, produtos de corrosão, pinturas, nata de cimento, agentes de cura química e desmoldantes.

Remover a sujeira, contaminantes, incrustações e partes soltas por hidrojateamento de alta pressão ou lixamento do substrato.

Delimitar as áreas de reparo com disco de corte na profundidade mínima de 5 mm adotando o cuidado para não cortar nenhuma armadura em peças com baixo cobrimento.

Escarificar e remover por apicoamento todo concreto solto ou deteriorado até, no mínimo, 2 cm além da profundidade das armaduras e expondo, no mínimo, 10 cm de armadura sem corrosão. Rebaixe a superfície a ser reparada de forma a que todos os pontos atendam a espessura mínima de utilização do produto. Os reparos devem possuir forma geométrica conhecida, preferencialmente com cantos formando ângulos de 90° como quadrados ou retângulos

Limpar as armaduras e remover todo o produto de corrosão por lixamento mecânico ou jato abrasivo. No caso de contaminação por cloretos, as barras também devem sofrer hidrojateamento de alta pressão.

Avaliar, auxiliado por profissional qualificado da área de estrutura da própria CASAN, as armaduras quanto à necessidade de substituição ou complementação de barras. Informar à fiscalização a decisão tomada.

Julgando desnecessário substituir ou complementar a armadura, proceder a saturação do substrato com água limpa até a condição SSS – Superfície Saturada e Seca, poros saturados sem excesso de água na superfície do concreto. Após a saturação do substrato de concreto, aguardar cerca de 30 minutos para evaporação e secagem da superfície.

Nas estruturas que apresentarem porosidade muito baixa ou muito elevada, executar a ponte de aderência com adesivo específico.

12.2.3.2. Preparação do produto

Seguir as recomendações divulgadas pelo fabricante e/ou contidas na embalagem da argamassa tixotrópica.

O componente A, em pó, deverá ser depositado em um recipiente apropriado, sendo adicionado gradualmente o componente B, em líquido, misturando-os por uma hélice helicoidal apropriada para argamassas acoplada a uma furadeira de baixa rotação, aproximadamente 400 a 600 rpm. Associar os componentes A e B durante o tempo recomendado até apresentar aspecto homogêneo e isento de grumos.

12.2.3.3. Aplicação e cura da argamassa tixotrópica

O lançamento será feito manualmente por gravidade com auxílio de colher de pedreiro. Pressionar o produto contra o substrato do centro para as bordas em camadas de 5 a 25 mm de espessura, evitando-se o aprisionamento do ar e a formação de bolhas internas e vazios. A espessura limite máxima de aplicação por camada pode variar em função da relação entre área e profundidade dos reparos e é diretamente relacionada com a capacidade do produto de suportar o próprio peso no estado fresco, portanto, este valor pode variar, devendo ser ajustado em cada caso.

Após a aplicação do reparo faça o acabamento com uma desempenadeira. Aguarde que a argamassa atinja a resistência ideal e faça o acabamento final utilizando uma desempenadeira de madeira ou esponja.

Iniciar a cura imediatamente após o acabamento final, sendo proibida a utilização de agentes à base de solventes. Realizar cura úmida durante no mínimo 3 dias ininterruptos com água limpa ou aplicar membrana de cura química. No caso da utilização de cura química, observar que esta pode impedir a aderência do revestimento de acabamento. Realizar, então, um pequeno ensaio para verificar o agente de cura.

É vedada a aplicação sob a ação da chuva e fora da amplitude térmica compreendida entre +10 e +30º C. A aplicação deverá ser protegida da chuva e da água por, no mínimo, 24 horas.

12.2.4. Selagem de fissuras ativas com mastique elástico

A selagem é a técnica de vedação dos bordos das fissuras ativas pela utilização de um material necessariamente aderente, resistente mecânica e quimicamente, não retrátil e com módulo de elasticidade suficiente para adaptar-se à deformação da fenda.

Para as situações de fendas com aberturas inferiores a 10 mm, o processo de selagem será executado conforme descrição do item de injeção de resinas de poliuretano.

Em fissuras com abertura entre 10 mm e 30 mm, a contratada deverá preencher a fenda, sempre na mesma direção, com graute, podendo, em alguns casos, haver a adição de carga, procedendo-se a selagem convencional das bordas, com produto à base de epóxi.

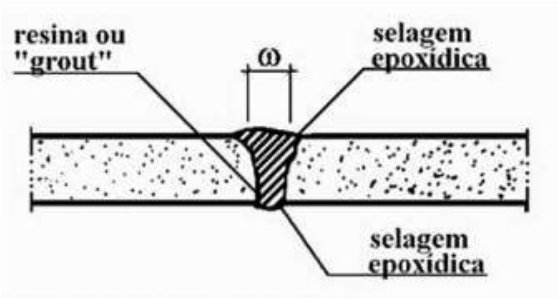


Figura 11: Selagem de fendas com abertura ω entre 10 mm e 30mm

Para fissuras com abertura superior a 30 mm a selagem passa a ser encarada como se fosse a vedação de uma junta de movimento e que prevê a inserção de um cordão em poliestireno extrudado, ou de uma mangueira plástica, para apoio e isolamento do selante do fundo da fenda.

Em se utilizando o mastique como selante, é necessária a prévia colocação, no fundo do entalhe de um cordão de poliestireno que além de servir como material de pré-enchimento (limitando a quantidade de selante a ser utilizado), impedirá também que o mastique venha a aderir ao fundo da fissura, o que comprometeria não só a sua durabilidade, mas o seu próprio trabalho.

Exige-se a pincelagem dos bordos da junta, e do próprio cordão, com um primário (normalmente epoxídicos têm melhor desempenho), servindo como ponte de aderência entre o concreto e o selante. Finalmente, aplica-se o mastique, o que deve ser feito de uma só vez, apertando-se o bico da bisnaga contra o fundo da junta. Após, a superfície final deverá ser cuidadosamente alisada com espátula.

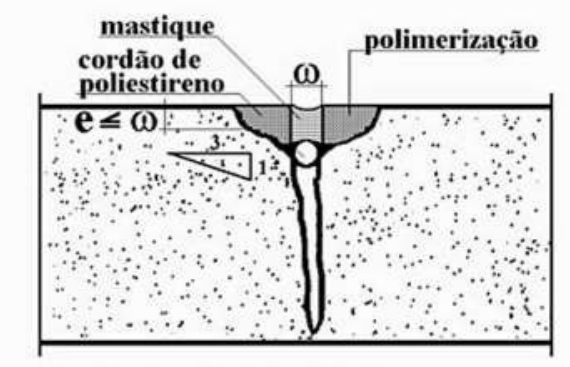


Figura 12: Vedação de fendas de grande abertura com mastique (ω > 30 mm)

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

13.1. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE ENTULHO

No que se refere à carga, transporte e descarga dos resíduos inservíveis provenientes dos serviços, a contratada deverá, ao iniciar as atividades, disponibilizar equipamentos para carga, transporte, descarga e espalhamento, quando necessário, dos materiais provenientes de demolição e dar destinação adequada ao entulho, dispondo-os em áreas licenciadas de depósitos de materiais demolidos ou entulhos.

13.2. ESCORAMENTO DA ESTRUTURA

Caso seja verificado a necessidade de escoramento da estrutura a ser recuperada, deverá ser informado a fiscalização. E comprovada a real necessidade, o escoramento deverá ser dimencionado e executado conforme normas técnicas e o Manual de Especificações Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CASAN (disponível em http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/licitacoes).

13.3. PRODUTO E ACABAMENTO

Os serviços eventualmente compreenderão: demolição de concreto armado; corte de concreto, limpeza e tratamento de armadura com aplicação de inibidor de corrosão; recomposição com argamassa tixotrópica estrutural; vedação de junta com mastique elástico; transporte, carga e descarga de entulho; pintura para acabamento final entre outros serviços necessários à perfeita execução do objeto contratado.

A cada mês, a contratada deverá apresentar à CASAN um relatório descritivo das operações comprovando a execução dos serviços solicitados pela fiscalização, com vistas à análise e aprovação, para conseguinte medição dos itens concluídos.

14. PRAZOS DE ATENDIMENTO E DE EXECUÇÃO

A execução dos serviços de injeção de resinas flexiveis e recuperação estrutural das estruturas de concreto da Companhia serão realizados de acordo com o surgimento de ocorrências e solicitações expedidas pela fiscalização do contrato.

A contratada deverá manter quadro de pessoal suficiente para atendimento dos serviços, sem interrupção, seja por motivo de férias, descanso semanal, licença, greve, falta ao serviço e demissão de empregados, que não terão em hipótese alguma qualquer relação de emprego com a CASAN.

A CASAN fará a solicitação do serviço conforme necessidade, informando os locais em que será necessário a impermeabilização e/ou serviços de recuperação

estrutural. A contratada deverá se mobilizar para o serviço no prazo máximo de 10 dias corridos, sendo indicado um prazo máximo de 90 dias para execução dos serviços. Antes do início da realização do serviço a empresa contratada deverá entrar em contato com o fiscal do contrato para verificar o local e critérios necessários para a realização do mesmo e sanar todas as possíveis dúvidas. Deverá também apresentar em documento os integrantes da equipe (com o responsável técnico) e os equipamentos e produtos que serão utilizados para aprovação e consequente liberação do início do serviço. Após a mobilização, caso haja outro serviço em uma região a menos de 80 KM do serviço executado, deverá ser feito sem direito a cobrança de nova mobilização.

Os serviços terão prazo contratual de 180 (cento e oitenta) dias, de forma contínua, cuja vigência iniciará a partir da assinatura do Contrato.

O projeto básico objeto do contrato especifica o tempo máximo para início da execução dos serviços. A desobediência aos prazos de início e conclusão sujeitará a CONTRATADA à aplicação de penalidades.

Os prazos de execução podem variar conforme a complexidade e as especificidades de cada solicitação, indico o prazo máximo de 90 dias para cada solicitação. Estimasse uma produtividade mínima de 5 metros de fissura por dia.

O descumprimento dos prazos estabelecidos, assim como a interrupção injustificada dos serviços, sujeita a contratada às penalidades previstas em contrato.

15. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE PREÇOS

No preço proposto deverá estar incluso todos os custos e despesas legais incidentes (impostos, taxas, fretes, mão de obra, supervisão, encargos trabalhistas, materiais, equipamentos, ferramentas, deslocamentos, descarte de materiais, carga e descarga, entregas e outros insumos que os compõem), nada sendo lícito pleitear a esse título.

16. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS

Para realização dos serviços, em alguns locais, será indispensável a utilização de gerador de energia compatível em potência para todas as máquinas e equipamentos demandados.

É de total responsabilidade da empresa contratada o fornecimento de todos os equipamentos e ferramentas necessários à boa execução dos serviços, além dos funcionários que deverão operá-los.

As despesas extras de mobilização, desmobilização, montagem, desmontagem, transporte dos equipamentos, máquinas e materiais, bem como de hospedagem, alimentação e todas as necessidades dos dos funcionários, deverão estar incluso no preço dos serviços.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Para consecução dos serviços, algumas ferramentas descritas no Memorial Descritivo deverão ser disponibilizadas pela contratada. Sendo necessários outros materiais e/ou equipamentos imprescindíveis para realização das atividades a contratada deverá prontamente providenciá-los sem ônus à contratante.

Caso algum equipamento apresente defeito de funcionamento, a contratada deverá providenciar conserto ou disponibilizar equipamento para substituição, sem ocasionar atrasos no cronograma de serviços.

17. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Indicação do pessoal técnico, mediante apresentação do registro profissional na entidade competente, adequado e disponível para a realização do objeto da licitação, que se responsabilizará pelos trabalhos conforme exigido no quadro abaixo:

Quadro 1 – Qualificação técnica.

QUALIFICAÇÃO TECNICA	EQUIPE MINIMA EXIGIDA
Profissional formado em Engenharia Civil	1

A proponente deverá comprovar sua habilitação com a apresentação de Atestado(s) de Capacidade Técnica Operacional, fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente registrado(s) na(s) entidade(s) profissional(is) competente(s), que comprove(m) ter realizado o(s) serviço (s) pertinente(s) e compatível(is) em característica(s) e quantidade(s) com os considerados de maior relevância técnica para cada lote objeto deste projeto básico. O Quadro 1 mostra as experiências exigidas.

Quadro 2 – Experiência.

SERVIÇO	PREVISTO	ACERVO
INSTALAÇÃO DE BICOS DE PERFURAÇÃO PARA INJEÇÃO E INJEÇÃO DE GEL/ESPUMA FLEXÍVEL EM FISSURAS	3.000,00 m	**250 m**
081507- REGULARIZAÇÃO DO CONCRETO E RECOMPOSIÇÃO DE CAVIDADES COM ARGAMASSA TIXOTRÓPICA (ESTRUTURAL)	1.900,00 m²	**900 m²**
130214 - IMPERMEABILIZANTE ELÁSTICO À BASE DE RESINA TERMO E CIMENTOS ADITIVADOS (POLIMÉRICOS)	31.000,00 m²	**500 m²**
130215 - IMPERMEABILIZANTE SEMI-FLEXÍVEL À BASE DE CIMENTOS ESPECIAIS, ADITIVOS E RESINA ACRÍLICA	26.00,00 m²	**500 m²**

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

18. SUBCONTRATAÇÃO

De acordo com o artigo 78 da Lei Federal n°13303, de 30 de Junho de 2016, a qual dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, o contratado, na execução do contrato, sem prejuízo das responsabilidades contratuais e legais, poderá subcontratar partes da obra, serviço ou fornecimento, até o limite admitido, em cada caso, pela empresa pública ou pela sociedade de economia mista, conforme previsto no edital do certame.

Para os serviços, admite-se a subcontratação de até 0,8991% do custo total referente às obras civis.

É importante ressaltar que a empresa subcontratada deverá atender, em relação ao objeto da subcontratação, as exigências de qualificação técnica impostas ao licitante vencedor.

Ainda segundo a Lei 13.303, de 30 de junho de 2016, é vedada a subcontratação de empresa ou consórcio que tenha participado:

- Do procedimento licitatório do qual se originou a contratação;
- Diretamente ou indiretamente, da elaboração de projeto básico ou executivo.

O contratado, na execução do objeto do contrato, sem prejuiso das responsabilidades contratuais e legais, poderá subcontratar os serviços detalhados abaixo:

Quadro 3 – Subcontratação permitida.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	PERCENTUAL PERMITIDO
ITEM 120510 - ESCADA TIPO MARINHEIRO PULTRUDADO COM GAIOLA DE PROTEÇÃO	0,2548%
ITEM 120511 - GUARDA CORPO PULTRUDADO COM FIXAÇÃO DE BASE NO PISO - NR12 E CBMSC IN9	0,6443%

Os serviços a serem subcontratados representam 0,8991% do total do orçamento do quadro de proposta.

19. GARANTIA

Os serviços descritos na Planilha de Preços de Obras Civis terão garantia mínima de 5 anos, contados da data de recebimento dos serviços, comprometendo-se a contratada, durante esse período, a reparar gratuitamente os vícios ou defeitos que sejam tecnicamente constatados como falhas.

A reparação do serviço por motivo decorrente do método de execução ou

desconformidade com as especificações não será remunerada.

20. RESPONSAVEIS PELA MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos pela sua execução, de acordo com a Autorização de Fornecimento e especificações técnicas do projeto básico.

A medição dos serviços executados, que ficará a cargo da AGOE, será feita mensalmente no período compreendido pelos 05 (cinco) últimos dias úteis de cada mês.

A medição será feita em conjunto com os técnicos da AGOE e representantes da empresa contratada de acordo com os quantitativos efetivamente executados multiplicados pelos respectivos preços unitários constantes da proposta de preços apresentada.

Uma vez aprovada a medição pela CASAN, esta deverá ser assinada pelo representante da empresa contratada, pelo fiscal da AGOE e pelo titular da AGOE.

A devolução da medição não aprovada pela fiscalização em hipótese alguma servirá de pretexto para que a contratada suspenda a execução dos serviços.

21. FATURAMENTO

Até o 5º (quinto) dia útil de cada mês a empresa contratada deverá remeter à Chefia da SRO, através de ofício, 03 (três) vias da fatura dos serviços executados no mês anterior, acompanhada obrigatoriamente dos seguintes documentos:

- Medição original aprovada e assinada pelo representante da empresa contratada, pelo fiscal da SRO e pelo titular da SRO.
- Documentos fiscais exigidos pela CASAN, conforme discriminado no edital de licitação.

A partir da data de entrega dos documentos citados anteriormente na AGOE, esta terá um prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, para tomar as medidas de rotina pertinentes e encaminhar a fatura para a unidade competente da Superintendência da Regional do Oeste para que seja processado o devido pagamento.

22. PAGAMENTO

O pagamento dos serviços será sempre mensal, tendo como base a medição feita pela fiscalização da AGOE no mês de sua realização.

Os serviços executados e não aprovados pela fiscalização da AGOE obrigatoriamente deverão ser refeitos sem ônus para a CASAN, para posterior medição, faturamento e pagamento.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

23. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Informações técnicas complemantares, ou esclarecimentos a respeito dos serviços a serem contratados, deverão ser formalizados por meio do e-mail licitacoes@casan.com.br.

Chapecó, junho de 2026.