

PROCEDIMENTO 1: ESCORAMENTO DA TRAVESSA

ANTES DO INÍCIO DA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO DO PILAR, DEVEM SER DISPOSTAS ESCORAS COM REGULAGEM DE ALTURA SOBRE A PAREDE DE TRABALHO, DE FORMA A GARANTIR O APOIO DA TRAVESSA. DEVERÁ SER ELABORADO UM PROJETO ESPECÍFICO PARA ESCORAMENTO.

PROCEDIMENTO 2: SEQUÊNCIA EXECUTIVA PARA LIMPEZA DA ESTRUTURA DO PILAR

COM A TRAVESSA APOIADA, DEVE-SE REALIZAR A LIMPEZA POR HIDROJATEAMENTO DO PILAR. O HIDROJATEAMENTO É UM MÉTODO EFICIENTE PARA REMOVER SUJEIRAS, DETRITOS, INCRUSTAÇÕES, TINTA ANTIGA E OUTRAS IMPUREZAS DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO, RESTAURANDO SUA APARÊNCIA E PREPARANDO-AS PARA PROCESSOS DE REPARO, REVESTIMENTO OU INSPEÇÃO.

- MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS:
- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS): LUVAS DE PROTEÇÃO, ÓCULOS DE SEGURANÇA, MÁSCARA RESPIRATÓRIA E BOTAS IMPERMEÁVEIS.
 - EQUIPAMENTO DE HIDROJATEAMENTO: LAVADORA DE ALTA PRESSÃO COM BICO ADEQUADO PARA LIMPEZA DE CONCRETO.
 - ÁGUA LIMPA E DEVIDAMENTE PRESSURIZADA.
 - ESCOVAS DE CERDAS DURAS E ESCOVÕES PARA REMOÇÃO MANUAL DE SUJEIRAS MAIS PERSISTENTES.
 - EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO E PROTEÇÃO PARA EVITAR DANOS A ÁREAS ADJACENTES.

PROCEDIMENTO:
1) AVALIAÇÃO PRELIMINAR:

REALIZE UMA INSPEÇÃO VISUAL DA ESTRUTURA DE CONCRETO A SER LIMPA, IDENTIFICANDO O TIPO DE SUJEIRA, A EXTENSÃO E A GRAVIDADE DAS MANCHAS OU INCRUSTAÇÕES. VERIFIQUE SE HÁ PARTES SOLTAS OU DETERIORADAS NA SUPERFÍCIE, QUE PODEM REQUERER MEDIDAS ADICIONAIS ANTES DA LIMPEZA.

2) PREPARAÇÃO DA ÁREA:

PROTEJA AS ÁREAS ADJACENTES À ESTRUTURA DE CONCRETO COM LONAS OU OUTROS MATERIAIS APROPRIADOS, EVITANDO DANOS A SUPERFÍCIES SENSÍVEIS. CASO HAJA VEGETAÇÃO PRÓXIMA À ÁREA DE LIMPEZA, MOLHE-A PREVIAMENTE PARA MINIMIZAR OS IMPACTOS DA PRESSÃO DA ÁGUA E DO USO DE PRODUTOS QUÍMICOS.

3) EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA:

VISTA OS EPIS RECOMENDADOS, INCLUINDO LUVAS DE PROTEÇÃO, ÓCULOS DE SEGURANÇA, MÁSCARA RESPIRATÓRIA E BOTAS IMPERMEÁVEIS, ANTES DE INICIAR A OPERAÇÃO DE HIDROJATEAMENTO.

4) PRE-LIMPEZA MANUAL:

REMOVA, MANUALMENTE, SUJEIRAS MAIORES, DETRITOS SOLTOS E INCRUSTAÇÕES MAIS PERSISTENTES, UTILIZANDO ESCOVAS DE CERDAS DURAS E ESCOVÕES, DE MODO A FACILITAR A AÇÃO DO HIDROJATEAMENTO.

5) LIMPEZA POR HIDROJATEAMENTO:

UTILIZANDO A LAVADORA DE ALTA PRESSÃO COM BICO ADEQUADO PARA LIMPEZA DE CONCRETO, APLIQUE A ÁGUA PRESSURIZADA NA SUPERFÍCIE A SER LIMPA, MANTENDO UMA DISTÂNCIA ADEQUADA PARA EVITAR DANOS. MOVIMENTE O BICO DA LAVADORA DE FORMA UNIFORME, COBRINDO TODA A ÁREA A SER LIMPA, DE CIMA PARA BAIXO E DE UM LADO PARA O OUTRO, GARANTINDO UMA LIMPEZA UNIFORME. AJUSTE A PRESSÃO DA ÁGUA DE ACORDO COM A NECESSIDADE DE REMOÇÃO DA SUJEIRA, TOMANDO CUIDADO PARA NÃO DANIFICAR A SUPERFÍCIE DO CONCRETO.

6) ENXÁGUE FINAL:

APÓS A REMOÇÃO DA SUJEIRA, ENXÁGUE COMPLETAMENTE A SUPERFÍCIE COM ÁGUA LIMPA, GARANTINDO A REMOÇÃO DE RESÍDUOS DE DETERGENTE OU OUTRAS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS DURANTE O PROCESSO DE LIMPEZA.

7) DESCARTE DE RESÍDUOS:

RECOLHA E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS GERADOS DURANTE O PROCESSO DE LIMPEZA, SEGUINDO AS REGULAMENTAÇÕES AMBIENTAIS LOCAIS.

LEMBRAMOS QUE É ESSENCIAL SEGUIR TODAS AS INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA DOS EQUIPAMENTOS E PRODUTOS UTILIZADOS, BEM COMO RESPEITAR AS NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À LIMPEZA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO.

PROCEDIMENTO 3: DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO E RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS SEM CORROSÃO

1) DEVERÁ SER REALIZADA A ESCARIFICAÇÃO DO COBRIMENTO DE CONCRETO DAS REGIÕES DA ESTRUTURA ONDE EXISTE DEGRADAÇÃO DO CONCRETO PARA VERIFICAR A EXTENSÃO DA OXIDAÇÃO NAS ARMADURAS;

2) ALÉM DAS ÁREAS VISIVELMENTE AFETADAS, DEVE-SE REALIZAR O TESTE DE PERCURSSÃO A FIM DE SE IDENTIFICAR ÁREAS COM PROBLEMAS DE ADERÊNCIA ENTRE O COBRIMENTO DE CONCRETO E A ARMADURA. O TESTE É FEITO OBSERVANDO-SE O SOM EMITIDO PELAS BATIDAS DE UM MARTELO DE PONTA RÍGIDA CONTRA A ESTRUTURA EXISTENTE. CASO EXISTAM REGIÕES QUE APRESENTEM O SOM CAVO, TAIS REGIÕES DEVERÃO TER O SEU CONCRETO ESCARIFICADO ATÉ CONSEGUIR OBSERVAR SE A ARMADURA ESTÁ APRESENTANDO SINAIS DE OXIDAÇÃO;

3) APÓS O MAPEAMENTO DAS ÁREAS COM SOM CAVO E DESAGREGAÇÃO DO CONCRETO DEVE-SE PROSSEGUIR COM A ESCARIFICAÇÃO DAS MESMAS. CASO EXISTA ARMADURA CORROÍDA, DEVE-SE PROSSEGUIR COM O PROCEDIMENTO DE RECOMPOSIÇÃO DE REGIÕES COM DESAGREGAÇÃO DO CONCRETO E ARMADURA OXIDADA (PROCEDIMENTO 4);

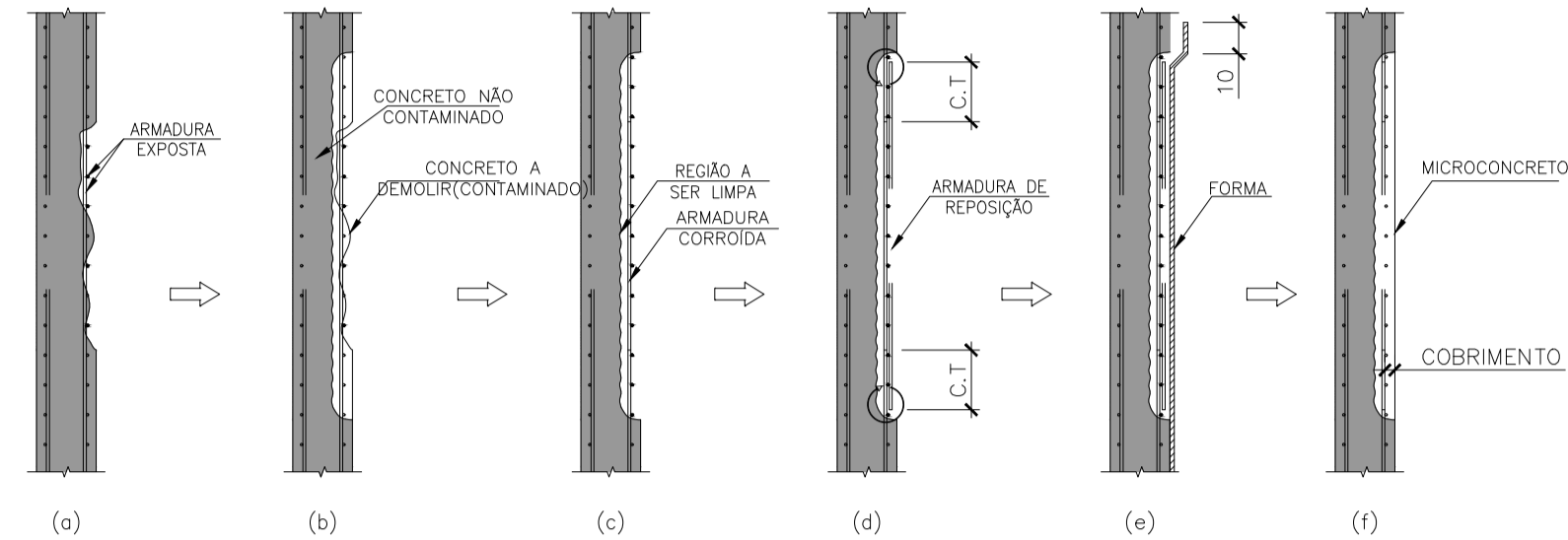
4) TODA A SUPERFÍCIE DEVE SER LIMPA DE FORMA A DEIXÁ-LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS. O IDEAL É QUE ESTA LIMPEZA SEJA REALIZADA POR MEIO DE HIDROJATEAMENTO. A APLICAÇÃO DOS JATOS DE ÁGUA DEVE SER FEITA EM CÍRCULOS E APÓS O TÉRMINO DOS TRABALHOS A SUPERFÍCIE DEVE PASSAR POR JATEAMENTOS DE AR COMPRIMIDO A FIM DE RETIRAR TODA E QUALQUER PARTÍCULA SOLTA SOBRE A SUPERFÍCIE. A SUPERFÍCIE DEVE APRESENTAR RESISTÊNCIA AO ARRANQUE (SUPERIOR A 1,5 MPa) E O SUBSTRATO DEVE APRESENTAR UMA BOA RUGOSIDADE (COM AGREGADOS VISÍVEIS);

PROCEDIMENTO 4: REGIÕES COM CONCRETO DEGRADADO E ARMADURAS CORROÍDAS

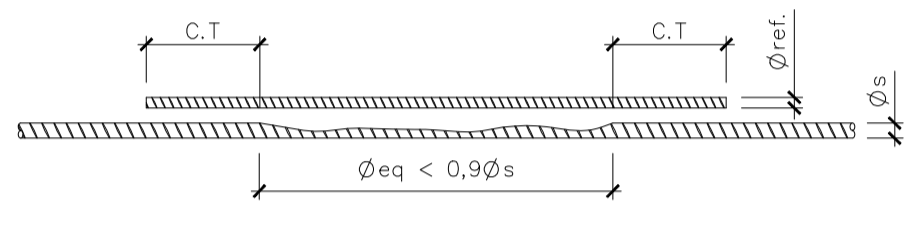
1) PROCESSO DE CORTE (REMOÇÃO PROFUNDA DO CONCRETO DEGRADADO) NA REGIÃO A SER RECUPERADA. RECOMENDA-SE QUE O CORTE SEJA FEITO POR MEIO DE UM MARTELO DEMOLIDOR COM PONTEIRO TERMINADO EM PONTA VIVA CUIJO O PESO DEVE ESTAR ENTRE 6 A 10kg. ALTERNATIVAMENTE, PODE-SE REALIZAR O CORTE MANUAL COMO O AUXÍLIO DE TALHADEIRA E MARRETA LEVE (1kg);

2) O CORTE DEVE POSSUIR PROFUNDIDADE DA ORDEM DE 2 A 3cm A CONTAR DA FACE POSTERIOR DA ARMADURA MAIS INTERNA (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 1.b), OU ATÉ A CAMADA DE CONCRETO SEM CONTAMINAÇÃO. DURANTE O CORTE DEVE-SE TOMAR TODAS AS PRECAUÇÕES POSSÍVEIS PARA QUE NÃO SE COMPROMETA A INTEGRIDADE DAS ARMADURAS. CASO ALGUMA DAS ARMADURAS SEJA AFETADA PELO CORTE, TAL ARMADURA DEVE SER SUBSTITUÍDA POR MEIO DE NOVA BARRA (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 1.d), COM COMPRIMENTO SUFICIENTE PARA QUE HAJA A TRANSFERÊNCIA DOS ESFORÇOS POR MEIO DO COMPRIMENTO DE TRESPASSE "C.T." (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 2) É EXTREMAMENTE IMPORTANTE QUE O COBRIMENTO DAS ARMADURAS EXISTENTES SEJA MANTIDO (VER DETALHE 1.e), POSICIONANDO AS NOVAS ARMADURAS CONFORME MOSTRADO PELAS "SETAS" (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 1d);

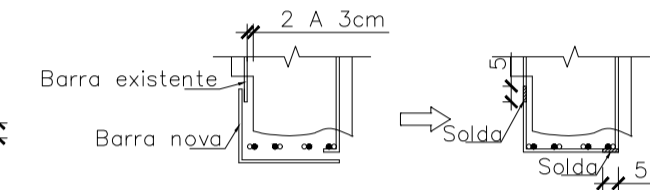
DETALHE 1 – SEQUÊNCIA EXECUTIVA



DETALHE 2 – TRESPASSE

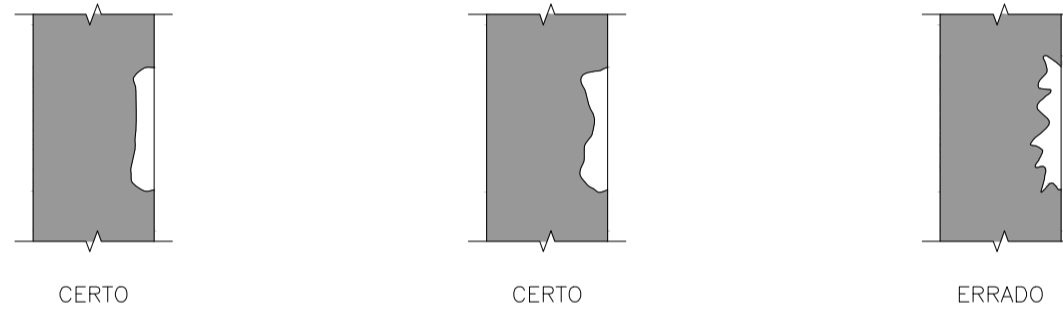


DETALHE 3 – RECOMPOSIÇÃO ESTRIBOS



3) CASO SEJA NECESSÁRIO PROMOVER REMOÇÕES COM ACENTUADA PROFUNDIDADE, AS ARESTAS INTERNAS DA SUPERFÍCIE DEVEM OBSERVAR UMA INCLINAÇÃO DE 1:3, PROCURANDO-SE MANTER OS CANTOS ARREDONDADOS, (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 4). SALIENTA-SE QUE APÓS O TÉRMINO DO CORTE, NÃO PODERÁ HAVER NENHUMA REGIÃO COM CONCRETO APRESENTADO FISSURAS, TRINÇAS OU SEGREGAÇÃO. ASSIM SENDO, TODA A REGIÃO DEVE APRESENTAR CONCRETO COMPLETAMENTE ÍNTEGRO;

DETALHE 4



4) APÓS A REMOÇÃO DO CONCRETO DEGRADADO E/OU CONTAMINADO (ENTENDE-SE COMO CONCRETO CONTAMINADO TODA A MASSA CIRCUNDANTE ÀS ARMADURAS OXIDADAS), AS ARMADURAS OXIDADAS DEVERÃO SER LIMPAS COM O AUXÍLIO DE ESCOVA COM CERDAS DE AÇO. DURANTE ESTA LIMPEZA, DEVE-SE REDUZIR PELO MENOS 90% DA OXIDAÇÃO, GARANTINDO-SE O PADRÃO DO AÇO SA2/2. APÓS A LIMPEZA DAS ARMADURAS, DEVE SER AVALIADA UMA POSSÍVEL REDUÇÃO DE SEÇÃO DAS MESMAS. CASO SEJA OBSERVADO UMA REDUÇÃO SUPERIOR A 10%, DEVE-SE REALIZAR UM REFORÇO COM ARMADURA ADICIONAL, CONFORME INDICADO NO PROCEDIMENTO 5. CASO HAJA A NECESSIDADE DE SE PROCEDER REFORÇO DAS ARMADURAS CORROÍDAS, A NOVA BARRA DEVE TER COMPRIMENTO SUFICIENTE PARA QUE HAJA A TRANSFERÊNCIA DOS ESFORÇOS POR MEIO DO COMPRIMENTO DE TRESPASSE (CONFORME APRESENTADO NO DETALHE 2); CASO O ESPAÇO DE TRESPASSE SEJA LIMITADO PODEM SER ADOPTADAS EMENDAS POR SOLDA POR TRESPASSE CONFORME NBR6118. NO CASO DE ESTRIBOS A RECOMPOSIÇÃO DEVERÁ SER FEITA POR UM TRESPASSE DE 5cm ENTRE AS BARRAS, SENDO QUE ESTE COMPRIMENTO DEVERÁ SER SOLDADO (DETALHE 3);

5) APÓS A LIMPEZA DAS ARMADURAS, TODA A SUPERFÍCIE DEVE SER LIMPA DE FORMA A DEIXÁ-LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS. O IDEAL É QUE ESTA LIMPEZA SEJA REALIZADA POR MEIO DE HIDROJATEAMENTO. A APLICAÇÃO DOS JATOS DE ÁGUA DEVE SER FEITA EM CÍRCULOS E APÓS O TÉRMINO DOS TRABALHOS A SUPERFÍCIE DEVE PASSAR POR JATEAMENTOS DE AR COMPRIMIDO A FIM DE RETIRAR TODA E QUALQUER PARTÍCULA SOLTA SOBRE A SUPERFÍCIE. DEVE-SE GARANTIR UMA BOA RESISTÊNCIA AO ARRANQUE (SUPERIOR A 1,5 MPa) E O SUBSTRATO DEVE APRESENTAR UMA BOA RUGOSIDADE (AGREGADOS VISÍVEIS);

PROCEDIMENTO 5: PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE E LANÇAMENTO DO MICROCONCRETO

1) APÓS A LIMPEZA, DEVE-SE PREPARAR A SUPERFÍCIE PARA RECEBER O INIBIDOR DE CORROSÃO E A PONTE DE ADERÊNCIA (NAFUFILL KMH), UMEDECENDO-SE A SUPERFÍCIE, MAS NÃO AO PONTO DE SE FORMAR UM FILME DE ÁGUA.

2) UMEDECIDA A SUPERFÍCIE, APLICAR O PRODUTO COM O USO DE TRINCHAS DE CERDAS CURTAS EM DUAS DEMÃOS. PREPARAR APENAS QUANTIDADES SUFICIENTES, DE FORMA A NÃO EXCEDER O TEMPO DE TRABALHABILIDADE DA PONTE DE ADERÊNCIA. CASO ISSO ACONTEÇA, REAPLICAR O PRODUTO. SE NECESSÁRIA A APLICAÇÃO EM SUPERFÍCIES HORIZONTAIS, PODE-SE APLICÁ-LO COM O USO DE BOMBAS QUE POSSUAM AJUSTE DE PRESSÃO E VOLUME. ATENTAR-SE AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO, CONFORME INSTRUÇÕES DO FABRICANTE E CUIDAR PARA QUE OS ARAMES DE AMARRAÇÃO E AS ÁREAS ENTRE A ARMADURA E O CONCRETO ESTEJAM TOTALMENTE RECOBERTOS. O MICROCONCRETO SER APLICADO COM O PRODUTO AINDA FRESCO.

3) REALIZAR A MONTAGEM E POSICIONAMENTO DAS FORMAS DO TIPO CACHIMBO, GARANTINDO QUE ESTEJAM ESTANQUES. EM SEGUIDA, LANÇAR O MICROCONCRETO (EMCKRETE 50) DE FORMA CONTÍNUA E DE APENAS UM LADO DO ELEMENTO. ATENTAR-SE AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO.

4) DEVE-SE PREVENIR A RÁPIDA SECAGEM DO MICROCONCRETO, PROTEGENDO-O DA INCIDÊNCIA DIRETA DO SOL E VENTO. RECOMENDA-SE CURA ÚMIDA LOGO APÓS A PRIMEIRA HORA DE CONCRETAGEM POR NO MÍNIMO 3 DIAS.

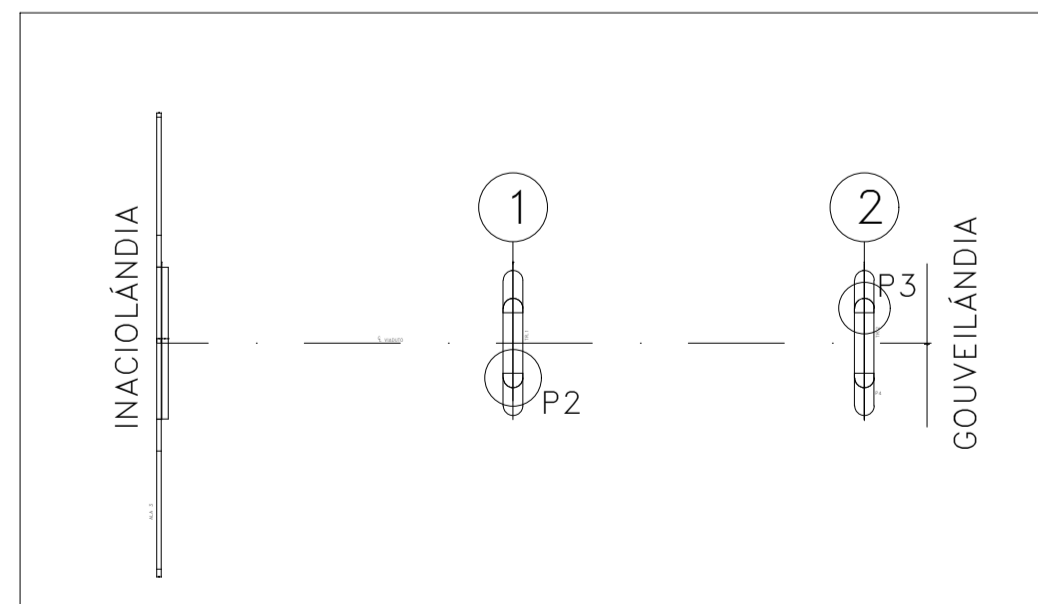
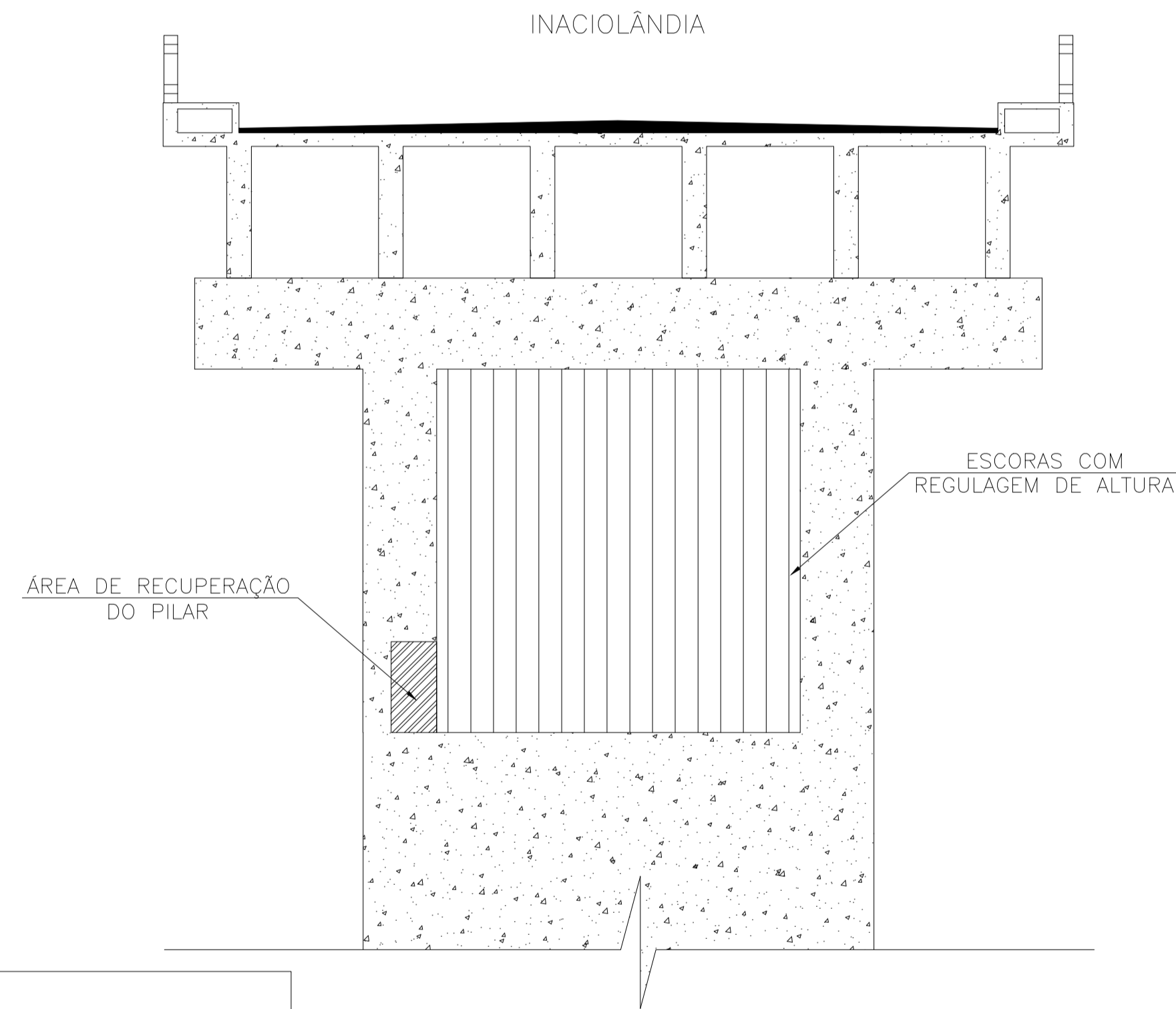
PROCEDIMENTO 6: REALCALINIZAÇÃO DO CONCRETO EXISTENTE

1) PARA A APLICAÇÃO DO REALCALINIZADOR (MC REALC), CERTIFICAR DE QUE A SUPERFÍCIE SE ENCONTRA TOTALMENTE SECA, LIMPA, LIVRE DE SUJEIRA, ÓLEOS, PRODUTOS DE CURA, EFLORESCÊNCIAS E OUTROS MATERIAIS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO NA PENETRAÇÃO DO PRODUTO;

2) APLICAR O PRODUTO EM 5 DEMÃOS EM INTERVALOS DE 30 MIN NA FORMA DE SPRAY OU COM TRINCHA OU COM VASSOURA DE PELO DE CERDAS FLEXÍVEIS EM SUPERFÍCIES HORIZONTAIS. PARA ESTRUTURAS EM QUE A SUPERFÍCIE APRESENTE POROS MUITO FECHADOS, RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE ENVELOPAMENTO COM FILME DE PLÁSTICO APÓS A ÚLTIMA DEMÃO. ATENTAR-SE AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO, CONFORME INSTRUÇÕES DO FABRICANTE.

PROCEDIMENTO 7: REMOÇÃO DAS ESCORAS

REALIZADO TODO O PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DO PILAR, AS ESCORAS PODEM SER REMOVIDAS.



PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO:

- 1) ESCORAMENTO DA TRAVESSA (PROCEDIMENTO 1)
- 2) LIMPEZA DA ESTRUTURA (PROCEDIMENTO 2)
- 3) RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA DEGRADADA (PROCEDIMENTOS 3 A 5)
- 4) REALCALINIZAÇÃO DA ESTRUTURA (PROCEDIMENTO 6)
- 5) REMOÇÃO DAS ESCORAS (PROCEDIMENTO 7)

NOTAS

1 – MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – OS PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DEVEM SER REALIZADOS ANTERIORMENTE A QUALQUER INTERVENÇÃO NA ESTRUTURA.
3 – AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DEVEM SER TRATADAS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE DE REFORÇO ESTRUTURAL.
4 – TODA ESTRUTURA DEVERÁ PASSAR PELO PROCESSO DE LIMPEZA
5 – A METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS FICA A CRITÉRIO DO EXECUTOR, DE FORMA QUE ESTE POSSA DEFINIR QUAL METODOLOGIA ATENDE PARA A SITUAÇÃO, LOGO DEFININDO SE SERÃO UTILIZADOS ANDAIMES, PLATAFORMAS ANEXADAS NA ESTRUTURA EXISTENTE OU A TÉCNICA QUE ELE ENTENDER MELHOR PARA A SITUAÇÃO.

5 – DEFINIÇÕES:
SUPERESTRUTURA: TABULEIRO, LONGARINAS, TRANSVERASINAS E GUARDA CORPO
MESOESTRUTURA: PILARES, VIGAS DE TRAVAMENTO, ENCONTROS, ALAS E TRAVESSAS.
INFRAESTRUTURA: TUBULÕES
6 – ESTE PROCEDIMENTO SE APLICA AOS PILARES P2 E P3, VER DESENHO OAE2518-03-EC-DE-001 A OAE2518-03-EC-DE-0032.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	SE.	DATA
01	C	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	LVA	BSB	LVA	DGCA	DGCA	27/11/25
00	C	EMIÇÃO INICIAL	LVA	BSB	LVA	DGCA	DGCA	13/11/25

T.E. TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA COMEÇAMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

GEOSISTEMAS Engenharia & Planejamento
Alta Engenharia de Projeto
GOINFRA

PROJETO: PROJETO OAE SOBRE RIO DOS BOIS

PROJETO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PONTE SOBRE O RIOS DOS BOIS RODOVIA ENTRE INACIONÂNDIA E GOUVEILÂNDIA – GO-483 PROJETO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PILARES COM PERDA DE SEÇÃO PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO

ESCALA: INDICADA N° GOINFRA: - N° CONSÓRCIO: OAE2518-04-EC-DE-001 REVISÃO: 01