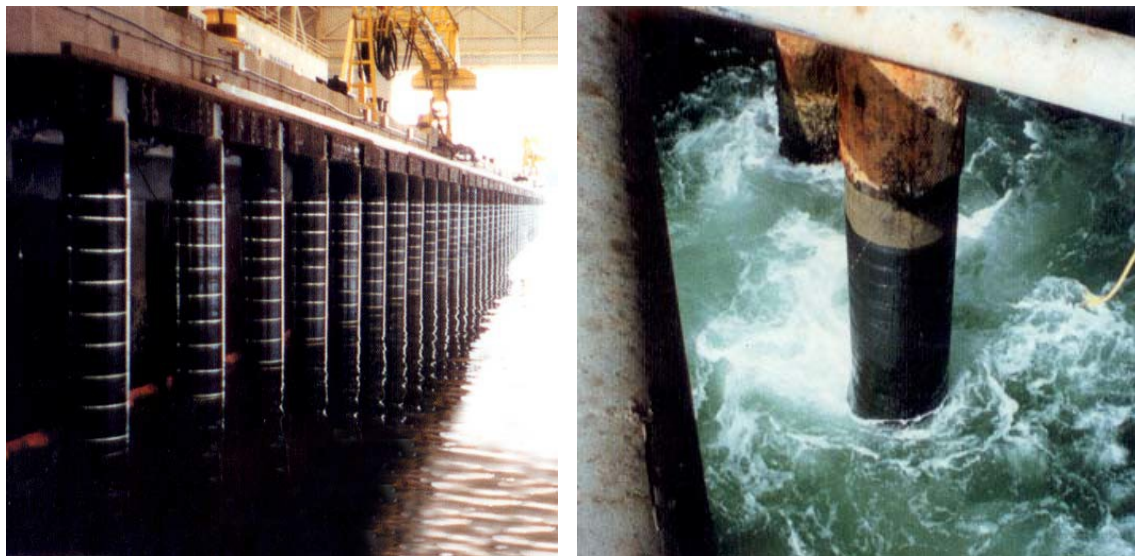


# Jaqueta G

(Proteção Catódica de estacas de concreto armado-protendido na zona de variação da maré)



Estacas protegidas contra a corrosão utilizando-se JAQUETAS G com jaquetas plásticas e cintamento com aço inóx.

## INTRODUÇÃO

A destruição do concreto armado provocada pela corrosão das armaduras é um sério problema existente em pontes e piers de nossas cidades. Os órgãos municipais, estaduais e federais sabem o quão é difícil e dispendioso lidar com problemas desta ordem, já que no prazo de três a sete anos normalmente há de se separar verbas para serviços de manutenção, motivado pela corrosão das armaduras. Trata-se de um triste e dispendioso histórico entre nós, de gastos sucessivos com uma mesma estrutura, tornando-a, no final das contas, mais frágil à medida em que se corta o "concreto deteriorado" e se "trata as armaduras oxidadas" com toda sorte de materiais que só pioram o estado da corrosão nas armaduras, estabelecendo-se, às vezes, maiores espessuras, que no final traz mais sobrecarga à estrutura. Gastos sucessivos que pesam no bolso do cidadão, e que, no final das contas, conduz a total ruína da estrutura.

## O problema da corrosão

As armaduras do concreto ficam naturalmente protegidas do ataque da corrosão pela formação de uma película de óxidos estáveis sobre suas superfícies. Esta película é formada pela reação química entre o ambiente altamente alcalino do concreto e a superfície do aço. A velocidade do processo de corrosão é insignificante até o instante em que esta película ou camada protetora venha a ficar saturada com íons cloretos e outros íons salinos. Uma vez contaminado o concreto, o processo de corrosão se instala e não mais é interrompido até a destruição total a peça.



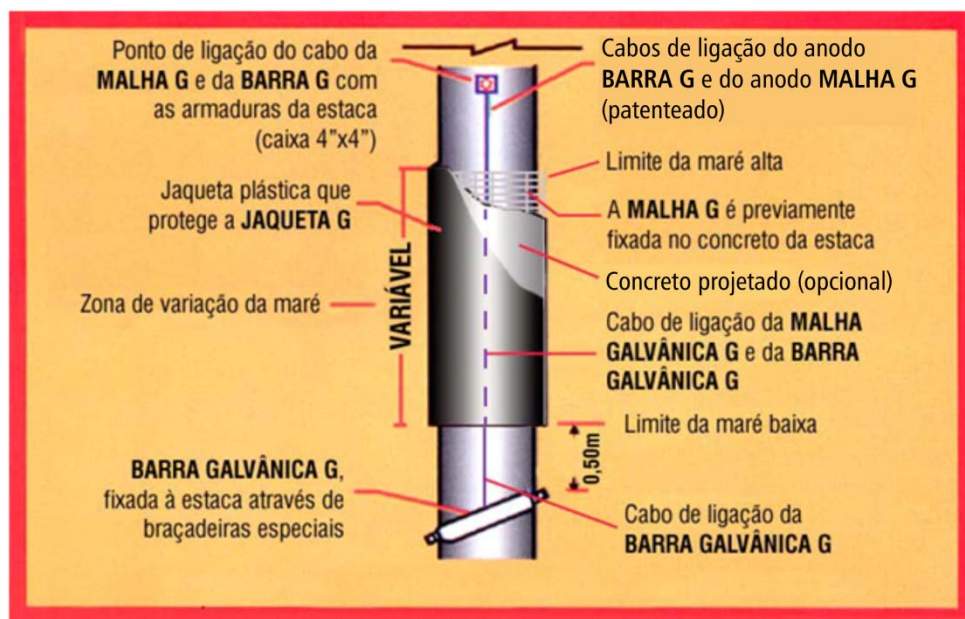
O processo de corrosão nos blocos, estacas de pontes e piers marítimos é resultado do ciclo de secagem e molhagem na zona de variação da maré. Como sabemos, os produtos de corrosão formados em torno das armaduras, aumentam substancialmente de volume, expulsando a camada de recobrimento protetora e expondo às armaduras a uma destruição acelerada em contato direto com a água salgada.

## A Jaqueta G

Na engenharia do concreto armado, de trinta anos para cá, a ROGERTEC tem fornecido, com absoluto sucesso, sistemas de proteção catódica (PC) na interrupção de processos de corrosão de suas armaduras. Em alguns casos, como o de estacas de pontes marítimas, torna-se difícil a instalação e a efetividade destes sistemas já que, particularmente, na região de batimento das ondas há toda uma série de inconvenientes. Diante desta dificuldade a ROGERTEC idealizou a "JAQUETA G", proteção galvânica que, de forma simples e econômica, elimina todos os problemas de execução, promovendo a durabilidade desejada das estacas contra a corrosão.

A proteção catódica (galvânica) é formada pelo estabelecimento de um fluxo de corrente elétrica gerada pelo metal anódico (MALHA G), metal que ocupa posição superior ao aço na série galvânica. Quando conectado ao aço, imerso em um mesmo eletrólito (concreto úmido ou saturado), a MALHA G fecha circuito elétrico, protegendo o aço. O fluxo de corrente formado, proveniente do anodo polariza integralmente as armaduras.

### ESQUEMA DA JAQUETA G



A JAQUETA G é uma solução simples, formada pela MALHA GALVÂNICA G, pela BARRA GALVÂNICA G e pelos sistemas de proteção formados pelo concreto projetado\* e pelas jaquetas plásticas. O cabo de ligação da MALHA G e da BARRA G com a armadura da estaca, é formado por cabo suficientemente resistente com isolamento HMWPE. O sistema formado é construído de forma específica para a sua obra, pronto para ser instalado.

A JAQUETA G é hoje o único sistema fartamente utilizado no Brasil para tratamento de corrosão em estacas marítimas, especificamente para a crítica zona da variação da maré. As vantagens da JAQUETA G são muitas:

- Regulagem automática.
- Auto-alimentação.
- Não requer manutenção.
- Não necessita serviços elétricos.
- Facilmente instalada, mesmo em lugares remotos.
- Excede qualquer prazo de garantia desejado.

A JAQUETA G é um sistema especial de proteção catódica, cuja MALHA G em seu interior só é consumido se as condições do processo de corrosão nas armaduras solicitar ou desejar proteção. A JAQUETA G funciona como uma simples bateria, programada para durar um mínimo de 15 anos. Uma vez instalada, o circuito é fechado, havendo, a partir daí, o fornecimento de energia elétrica normal entre a MALHA G e o aço (ddp), com o sacrifício do primeiro. O sistema automaticamente ajustará a saída de corrente de acordo com a taxa de corrosão atuante na estaca, neutralizando as correntes de corrosão. Desta forma não haverá excesso de proteção. A JAQUETA G também é utilizada em estacas protendidas. O sistema é adaptável tanto em seções quadradas como retangulares ou cilíndricas.

## As vantagens da JAQUETA G

A JAQUETA G não precisa ser ligada em nada, pois gera a própria energia que garante a proteção das armaduras do concreto armado. Esta vantagem é particularmente importante, na maioria dos casos, em serviços de recuperação de estacas marítimas, já que não há qualquer necessidade de energia elétrica para a sua instalação. A corrente elétrica de proteção, gerada pela diferença de potencial (ddp) entre a MALHA G da JAQUETA G e as armaduras, é perfeitamente adaptada as mudanças de temperatura, umidade e a taxa de corrosão atuante no momento da instalação. A simplicidade do sistema elimina aquelas situações onde há a instalação de sofisticadas aparelhagens, que normalmente acabam danificadas ou roubadas.

## A instalação

O sistema, construído com MALHA GALVÂNICA G e BARRA G é envolvido com concreto projetado e protegido com jaqueta plástica, na maioria dos casos, não necessita de mão de obra especializada. A preparação das superfícies das estacas não requer nenhum tratamento especial, não implicando em qualquer interrupção na rotina de tráfego da ponte ou píer. O sistema não acarreta sobrecarga significativa à estaca.

A preparação necessária para receber a JAQUETA G requer um mínimo de serviço, basicamente o trivial exigido em serviços de recuperação. A superfície da estaca, na região de variação da maré, deverá ser limpa removendo-se todas as incrustações. À seguir, é feito um hidrojateamento de areia de modo a remover as impregnações miúdas existentes na superfície do concreto e limpeza (brush



off) das armaduras expostas. Desta forma, ter-se-á tanto do concreto quanto das armaduras uma excelente interface condutora para ativar o sistema. Um rápido teste verificará se as armaduras tem continuidade elétrica entre si. Caso contrário, dever-se-á fazer estas interligações com novos estribos, o que garantirá a continuidade elétrica de toda a armadura. Todos os equipamentos que compõem a JAQUETA G são fornecidos pela ROGERTEC. Após o levantamento do diâmetro da estaca, suas armaduras e a altura de variação da maré, é feito o dimensionamento do sistema que compõe a JAQUETA G. Os equipamentos a serem fornecidos são:

- Parafusos chumbadores.
- Fios de aço inóx.
- MALHA G.
- BARRA G.
- Cabo elétrico de ligação.
- Jaqueta plástica protetora.
- Caixa plástica 15cm x 15cm.

Uma vez instalada a JAQUETA G, é feita a ligação final dos cabos positivo e negativo, através da instalação de uma pequena caixa de comando (15cm x 15cm) na região superior da jaqueta. Imediatamente o sistema entrará em funcionamento, fornecendo corrente (proteção catódica) ininterrupta às armaduras, protegendo a estaca.

## A manutenção

Uma vez instalada a JAQUETA G, não haverá qualquer necessidade de serviços de manutenção, eliminando-se, com isso, custos adicionais. No entanto, torna-se necessário que a JAQUETA G seja monitorada de tempos em tempos, por exemplo, de 6 em 6 meses, verificando-se os potenciais eletroquímicos.

## Garantia - Durabilidade

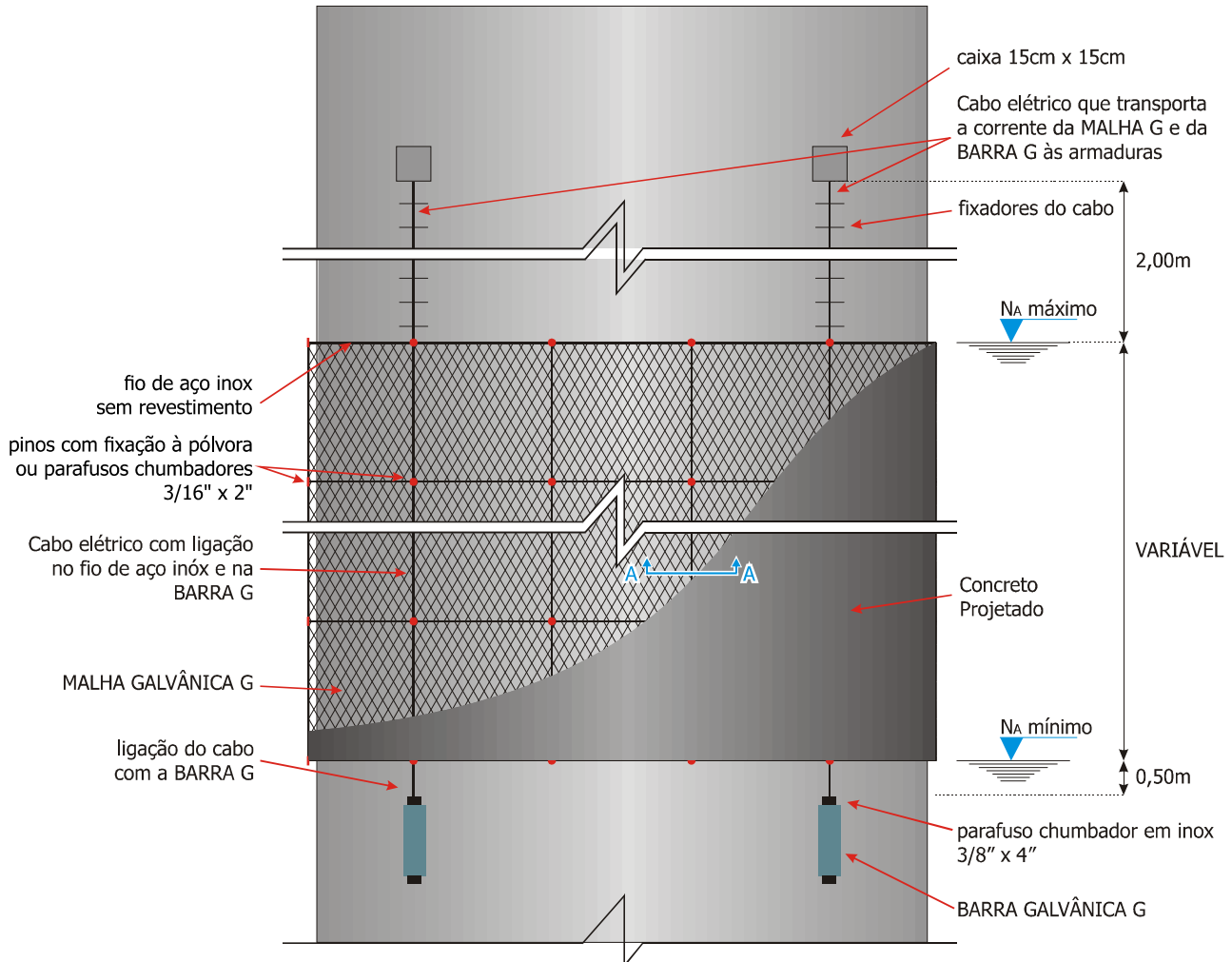
A expectativa de vida ou melhor, a durabilidade da JAQUETA G é regulada pelo fluxo de corrente do sistema e pela taxa de consumo de energia que as armaduras necessitam. A taxa de corrosão da JAQUETA G em ambientes costeiros é lenta, razão pela qual se estabelece planos de garantia superiores a 15 anos para a performance da JAQUETA G, conforme estabelecido pelas especificações do FHWA (Federal Highway Administration) e do DOT dos EUA.

## Pedidos

A JAQUETA G é fornecido sob encomenda, adequada as características da estaca de sua obra.



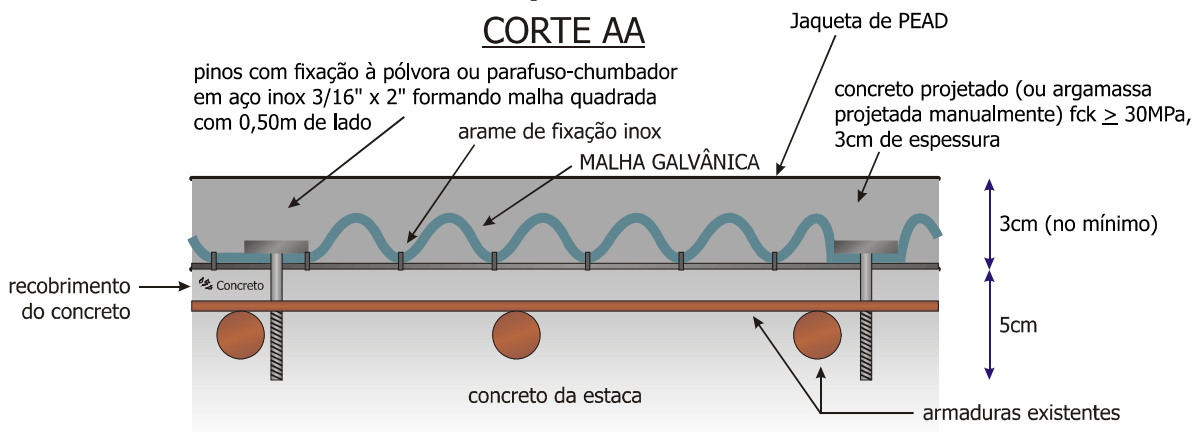
# INSTALAÇÃO DA JAQUETA G (JG) (ZONA DE VARIAÇÃO DA MARÉ)



Obs.: A instalação da JG pode ser feita após a limpeza da superfície do concreto e das armaduras, interligando-se os pinos com as armaduras, potencializando a proteção catódica.

## Situação Final

### CORTE AA



**JAQUETA G**  
ZONA DE VARIAÇÃO DA MARÉ



# PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA JAQUETA G

- 1 Preparação da superfície das estacas para receber a proteção catódica com JG.
- 2 Fixação de pinos à pólvora ou parafusos-chumbadores em aço inóx 3/16" x 2" a cada 50cm, na horizontal e vertical, deixando-se 2cm para fora do concreto.
- 3 Instalação de fios de aço inóx, horizontal e verticalmente, fixados aos pinos ou parafusos-chumbadores por meio de arame inóx. Um a quatro cabos elétricos verticais, dependendo do diâmetro da estaca, extender-se-ão 0,50m abaixo do nível mínimo da maré para instalação da BARRA GALVÂNICA G e 1 metro acima do nível máximo da maré, onde serão fixados em caixas de controle 15cmx15cm, para ligação com as armaduras da estaca.
- 4 Fixação da MALHA GALVÂNICA G à estrutura quadriculada anterior, sobre o arame inóx. A malha será fornecida em tramos de 0,5m de altura por 0,5m de largura, ou de 0,5m x 0,5m.
- 5 Instalação de BARRAS GALVÂNICAS G de 20kg, 50cm abaixo do menor nível da maré, de forma a ficarem permanentemente imersas. A fixação será feita com parafusos chumbadores de aço inóx de 3/8" x 3". Ligação com os cabos elétricos verticais anteriormente posicionados no item 2.
- 6 Aplicação de concreto projetado, com fck > 30MPa, na espessura de 3cm (mínima).
- 7 Instalação de uma ou duas caixas 15cmx15cm de plástico reforçado, fixadas ao concreto original da estaca. Cada caixa receberá o cabo elétrico isolado, previamente deixado no item 2.
- 8 Ligação dos cabos elétricos com as armaduras, no interior das caixas. Instalação das tampas.
- 9 A JAQUETA G, deverá ser revestida com jaqueta plástica especial RG de modo a proteger o sistema do processo natural de lixiviação que a água do mar promove em todo tipo de concreto, além de possíveis impactos de materiais, como troncos, presentes na maré.
- 10 Fixação com anéis de aço inóx.

ROGERTEC

