# Corrosão e Proteção Catódica em Estruturas Portuárias

**Zita Lourenço**
*ZetaCorr Lda*

# Corrosão e Proteção Catódica em Estruturas Portuárias

1. Tipos de Estruturas e Corrosão

1.1 Betão armado

1.2 Estruturas ou partes metálicas

2. Protecção Catódica

2.1 Princípio

2.2 Betão armado

2.3 Estruturas metálicas

3. Casos Práticos de Aplicação de Protecção catódica

3.1 Estrutura de betão- existente

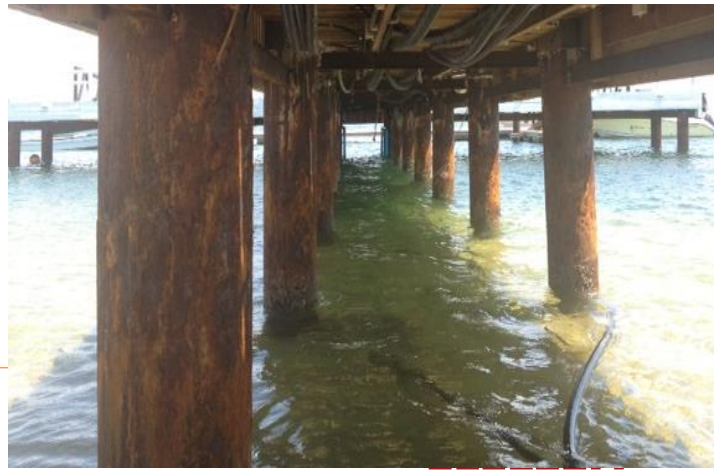
3.2 Estrutura de betão- nova -Prevenção catódica

3.3 Cortina de estacas prancha

# Corrosão do Betão Armado e Estruturas Metálicas

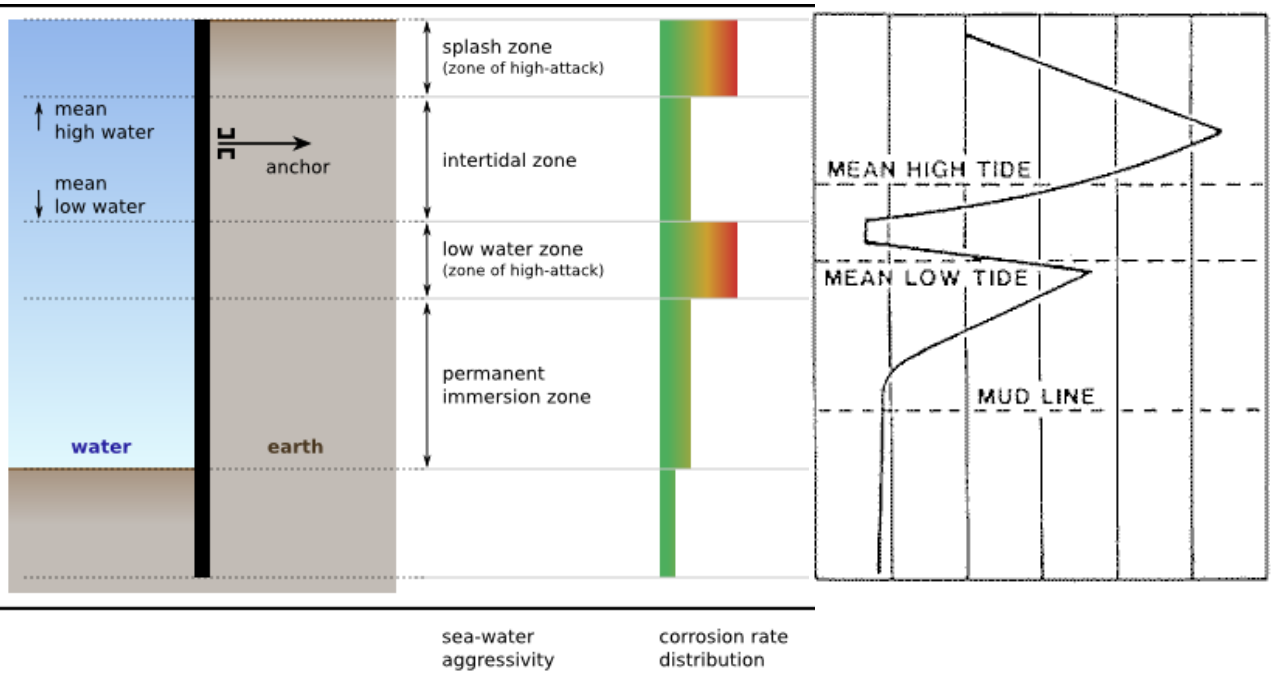
## Estruturas de betão

## Estruturas metálicas



# Corrosão em Estruturas Metálicas

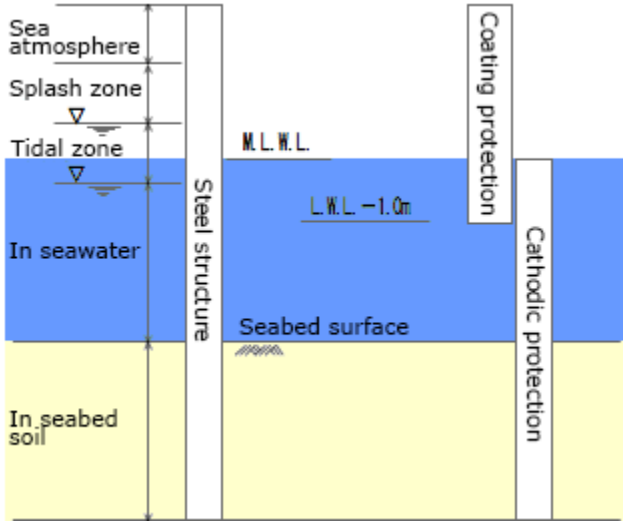
## Corrosão





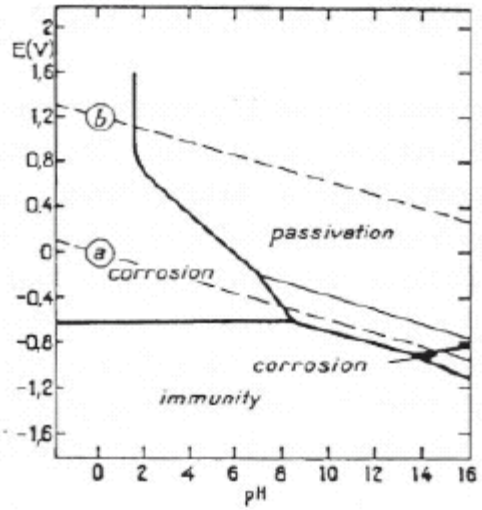


## Protecção



# Protecção Catódica - Principio

## Diagrama de Pourbaix



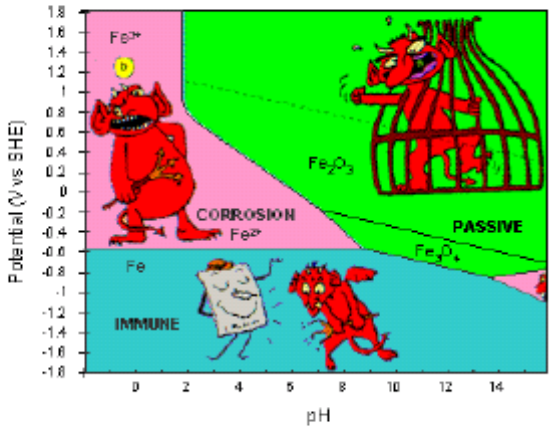
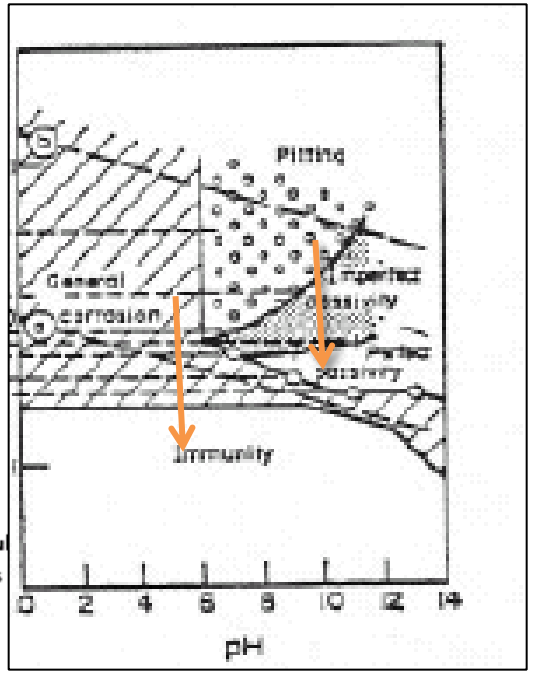




Figure 1 Interpretation of the stability of iron, its oxides and its solu
presence of chloride has no effect on the stability of the iron oxides



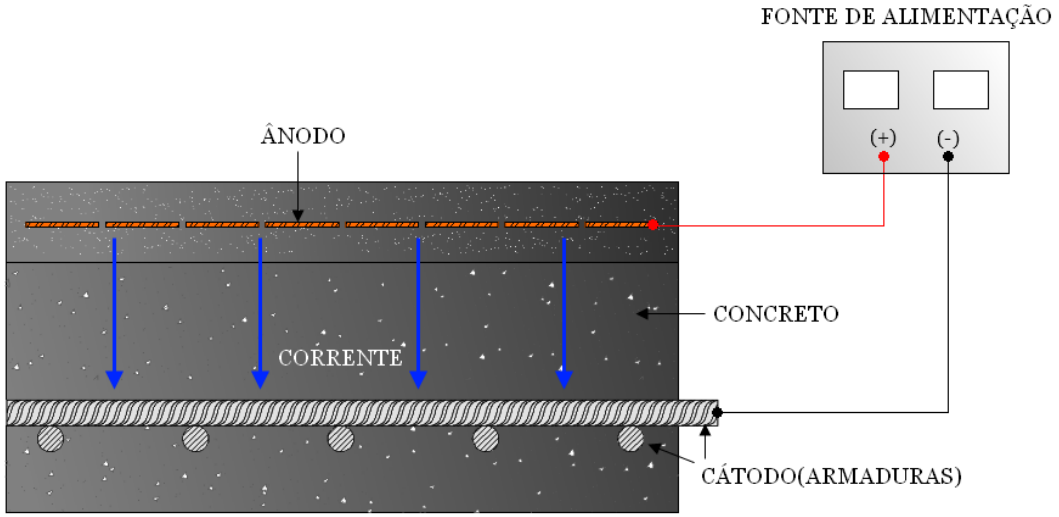

Potencial-pH - Fe-H20 a 25 º C.

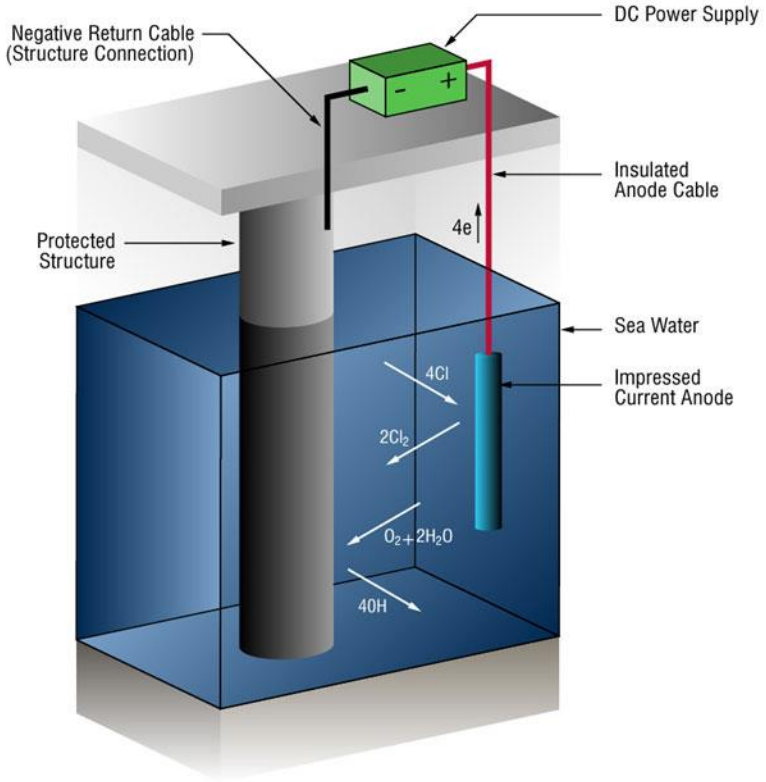
Potencial-pH - Fe-H20, 0,01M Cl- a 25 º C.

# Protecção Catódica - Principio

## Tipos de protecção catódica: Ânodos galvânicos ou Corrente Imposta

Componentes de sistema por corrente imposta:
-cátodo (estrutura a proteger)
-ânodo
-eletrólito (betão; água do mar; solo, etc.)
-fonte de alimentação
-sensores de monitorização/eléctrodos de referência

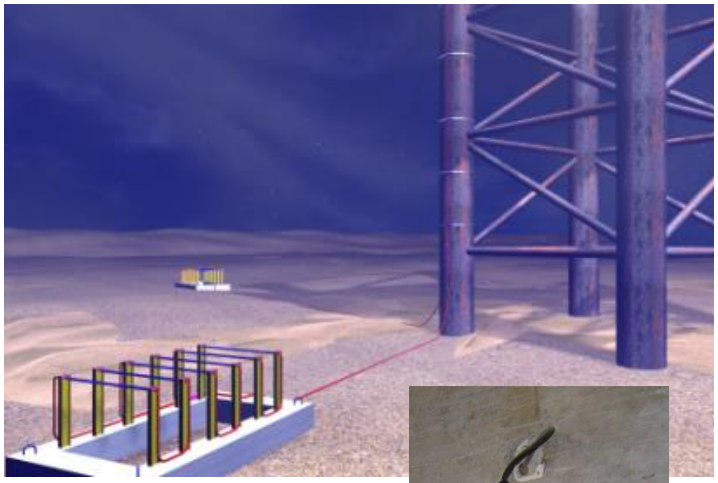


# Estruturas Metálicas - Tipos de Ânodos

Corrente Imposta:

- Titânio (MMO)
- Titânio /Pt
- Ferrossilício



Ânodos Galvânicos (sacrifício)

- Ligas de Zinco ou de Alumínio soldados à estrutura a proteger

# Estruturas de Betão - Tipos de Ânodos

- Partes imersas ou enterradas –mesmo tipo de ânodos que estruturas metálicas
- Aéreas - Vigas, pilares, lajes

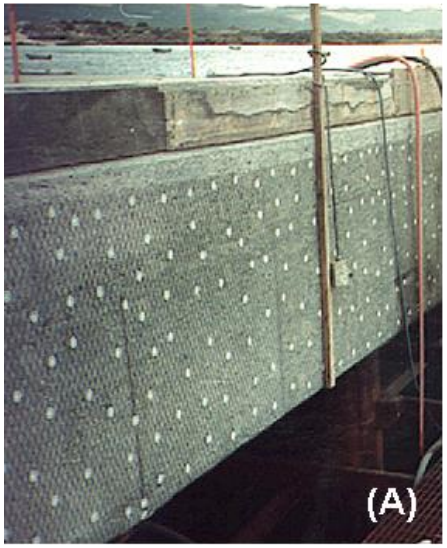
Estruturas ou partes aéreas:

Ânodos mais comuns:

- Malha de Titânio Activado (Ti/MMO)
- Fitas de malha de Titânio
- Ânodos internos
- Revestimentos condutores (pinturas condutoras, argamassas condutoras com fibras)

# Estruturas Betão - Tipos de Ânodos

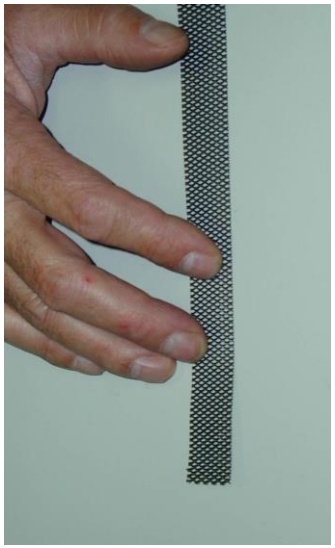
- **Estruturas ou partes aéreas-** Malha de Titânio Activado (Ti/MMO)



A- Fixação da malha com fixadores de plástico à superfície do betão
B- Aplicação por projeção a seco da camada de recobrimento

# Estruturas de  Betão -  Tipos de Ânodos

- **Estruturas ou partes aéreas-** Fitas de Titânio Activado (Ti/MMO)



A- Abertura de roços no betão;
B- Instalação das fitas nos roços
C- Aplicação de argamassa para enchimento dos roços

# CASO 1-Estaleiro Naval – Protecção Catódica Laje de Betão

## Fase 1- Avaliação da condição da estrutura antes da reparação

Corrosão devido à contaminação dos cloretos introduzidos pela parte superior da laje

# CASO 1-Estaleiro Naval – Protecção Catódica Laje de Betão

## Fase 2- Reparação antes da aplicação de protecção catódica

-Remoção do betão deteriorado,
-Limpeza das armaduras

# CASO 1-Estaleiro Naval – Protecção Catódica Laje de Betão

## Fase 3-Instalação dos componentes

Ligação às armaduras

Instalação do eléctrodo de referência

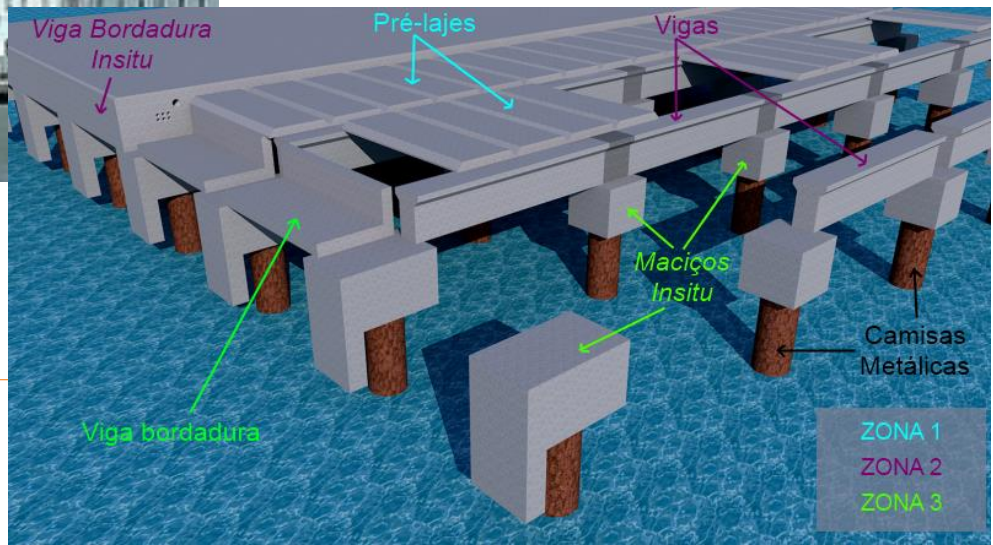
# CASO 1-Estaleiro Naval – Protecção Catódica Laje de Betão

## Fase 4 –Aplicação da primeira camada de recobrimento

# CASO 1-Estaleiro Naval – Protecção Catódica Laje de Betão

Fase 5- Aplicação do ânodo e da camada de recobrimento final

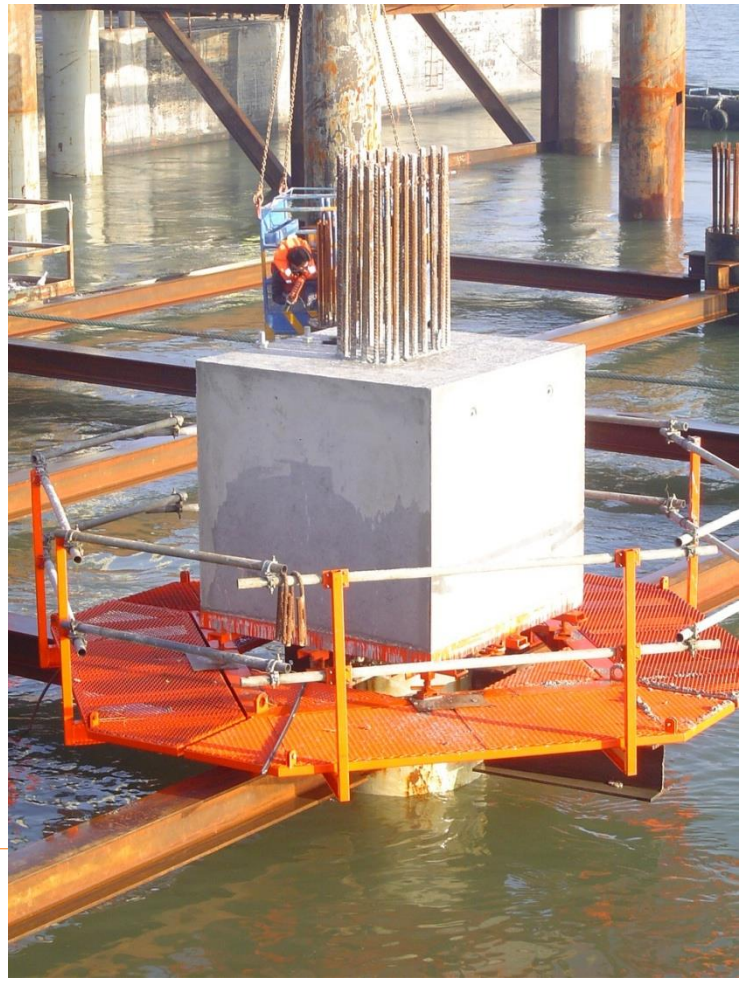
# CASO 2 - Prevenção Catódica - Nova Estrutura de Betão



# CASO 2 - Prevenção Catódica - Nova Estrutura de Betão

# CASO 2 - Prevenção Catódica - Nova Estrutura de Betão

Aplicação de protecção catódica nos maciços



# CASO 2 - Prevenção Catódica - Nova Estrutura de Betão

Aplicação de protecção catódica nas lajes

# CASO 2 - Prevenção Catódica - Nova Estrutura de Betão

# CASO 3 - Protecção Catódica – Cais- Cortina Estacas Prancha

# CASO 3 - Protecção Catódica – Cais- Cortina Estacas Prancha

Fase 1- Avaliação da condição da estrutura antes da reparação

-Corrosão essencialmente na zona inferir da zona da maré

# CASO 3 - Protecção Catódica – Cais- Cortina Estacas Prancha

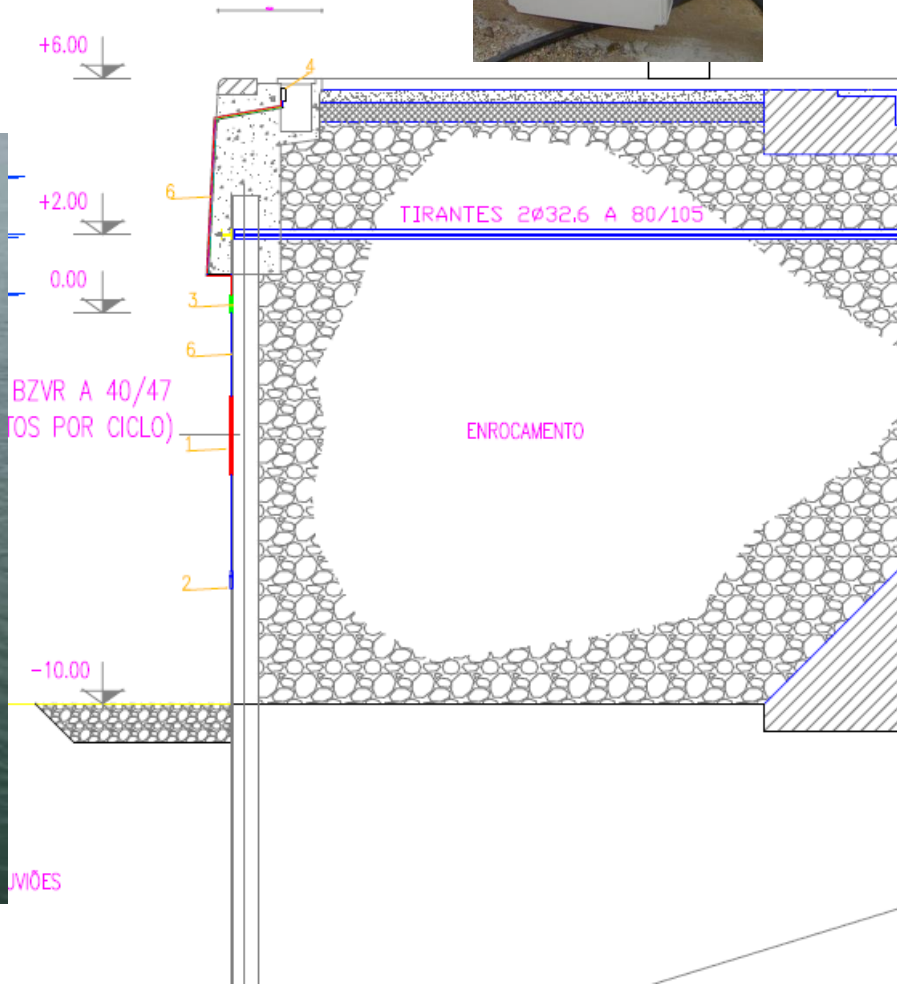
## Fase 2- Reparação

- Subsituição de parte da estaca prancha;
- Reparação  por soldadura com chapa;
- Instalação de  protecção catódica para protecção da estaca prancha na zona submersa e de  maré.

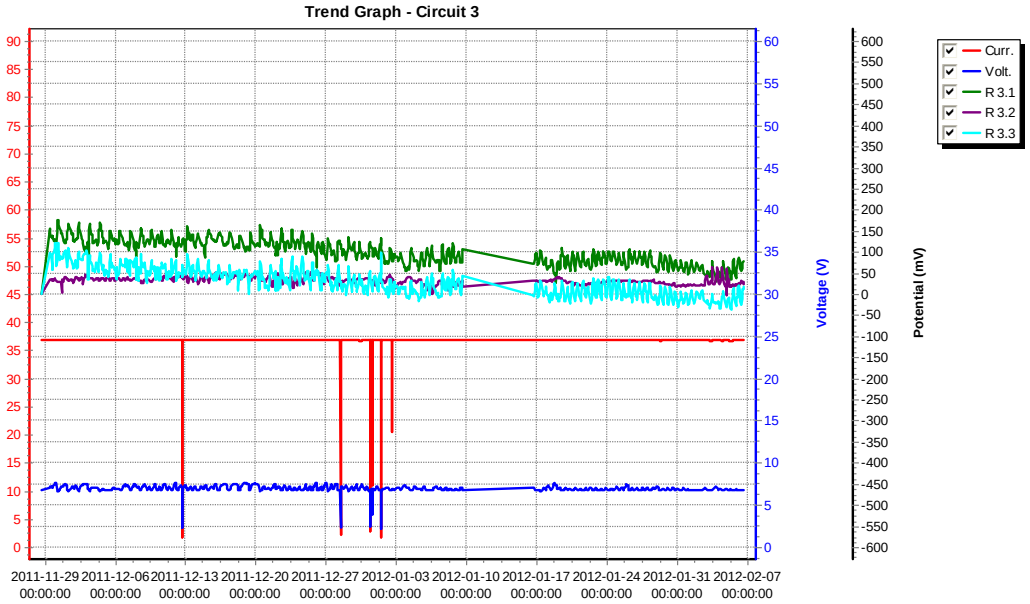
# CASO 3 - Protecção Catódica – Cais- Cortina Estacas Prancha

## Fase 3- Instalação do sistema de Protecção catódica- Corrente Imposta

- Instalação do ânodo a todo o comprimento  do cais



# CASO- Protecção Catódica – Cais- Cortina Estacas Prancha



# II- Encontro

# Dia Mundial da Sensibilização para a Corrosão

## "Os Materiais e o Mar"

*Obrigada*