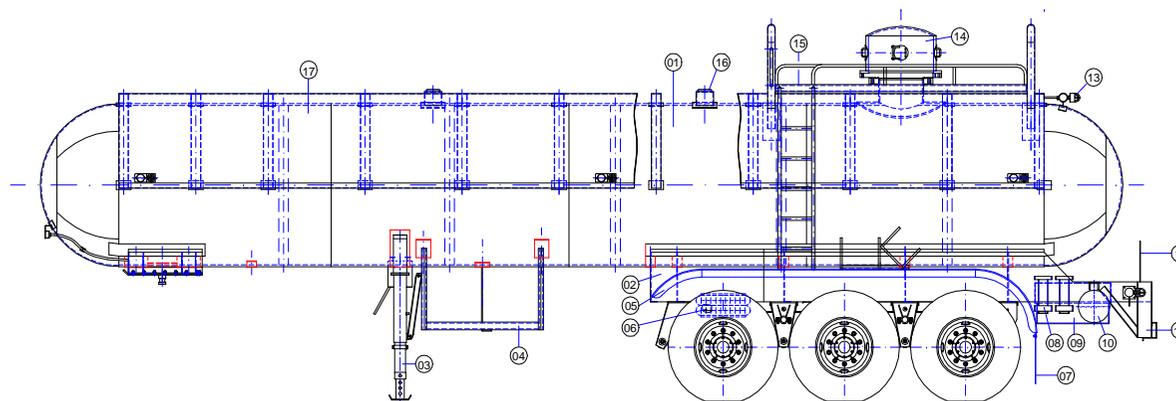


**ABNT NBR 15209:2005**

**ÁCIDO FLUORÍDRICO ANIDRO  
AHF – 100%**

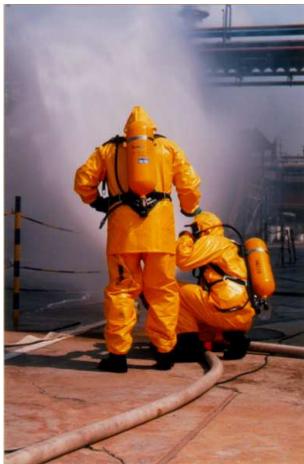


***TRANSPORTE - SEGURANÇA***

# ABNT NBR 15209:2005

## EPI - HF

**NBR – 10271:2003, CONJUNTO DE  
EQUIPAMENTOS PARA EMERGÊNCIA NO  
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE ÁCIDO  
FLUORÍDRICO**



# ABNT NBR 15209:2005





## **ABNT NBR 15209:2005**

- GLÓRIA SANTIAGO M. BENAZZI - ABNT/CB-16**
- CARLINO NASTARI - ATCL**
- CARLOS RONALDO METZNER - INMETRO/SP**
- HAROLDO HENRIQUE DOS SANTOS - BISELLI (AMÉRICA)**
- ARMANDO SPINA GILIBERTI - CESARI**
- RAFAEL MARINHO LIMA - ABNT/CB-39 – ANFIR**
- SILVIO ARAUJO – NITROQUIMICA**
- JOSE PAULO DA SILVA – NITROQUIMICA**
- ALEX BERTACO - NITROQUIMICA**



# ABNT NBR 15209:2005



# ABNT NBR 15209:2005

## REAÇÃO PRINCIPAL:



ENDOTÉRMICA

SUB-PRODUTO : ANIDRITA

Capacidade (2006) = 17.500 t / ano

	ESPECIFICAÇÃO		TÍPICO
HF	99,3 %	MÍN	99,7 %
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,15 %	MÁX	0,07 %
H <sub>2</sub> O	0,20 %	MÁX	0,03 %
H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	0,050 %	MÁX	0,01 %
SO <sub>2</sub>	0,30 %	MÁX	0,15 %



## ABNT NBR 15209:2005

### PRINCIPAIS APLICAÇÕES

MATÉRIA-PRIMA PARA INDÚSTRIA DE DETERGENTES, ALQUILAÇÃO DE PETRÓLEO, PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETOS, FLUORADOS (GASES REFRIGERANTES), PRODUÇÃO DE FLUORETO DE ALUMÍNIO, REFINO DE URÂNIO, LIXIVIAÇÃO DE MINÉRIOS DE TÂNTALO E NIÓBIO, PRODUÇÃO DE GRAFITE, PRODUÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, AGENTE DE DESOXIDAÇÃO P/ AÇO INOX, LIMPEZA DE AREIAS DE FUNDIÇÃO, DETERGENTES QUÍMICOS / AUTOMOTIVOS, GRAVAÇÃO, ESMERILHAMENTO E POLIMENTO DE VIDRO E SUPERFÍCIES SEMICONDUTORAS, PRODUÇÃO DE FLUORETOS INORGÂNICOS/ FLUOSSILICATOS....

# ABNT NBR 15209:2005

ASPECTOS DE SEGURANÇA



# ABNT NBR 15209:2005

## OBJETIVO

O objetivo deste projeto foi de aumentar a segurança na armazenagem de ácido fluorídrico anidro (AHF), produto extremamente perigoso devido às suas elevadas corrosividade e toxicidade, através da aquisição de uma das mais seguras e modernas tecnologias disponíveis no mercado mundial

## ABNT NBR 15209:2005

### ASPECTOS DE SEGURANÇA

Controle rígido de qualidade sobre as chapas de aço carbono.

Tanque de contenção: RX 100% ou Ultra-Som 100% em soldas em contacto com o produto

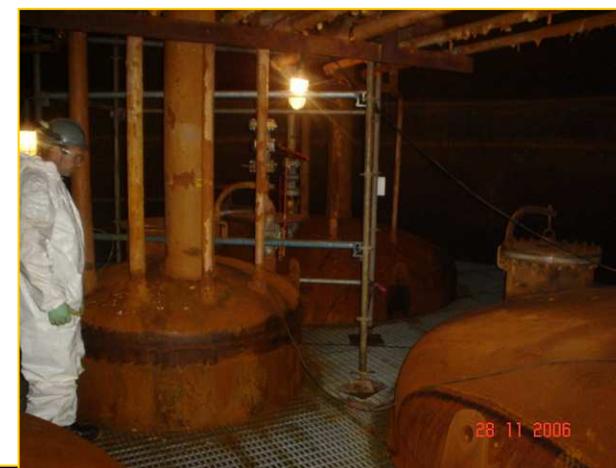
Tanques de estocagem: RX 100% de todas as soldas / Alívio de Tensões

Tubulações: RX 100% de todas as soldas

Tubulações e válvulas de líquido internas totalmente soldadas (sem flanges)

# ABNT NBR 15209:2005

## *INSPEÇÃO INTERNA NR 13 TANQUES*



# ABNT NBR 15209:2005



Foto 11: Entrada da Estação de Carregamento de AHF

# ABNT NBR 15209:2005

## SISTEMA DE WATER SPRAY



# ABNT NBR 15209:2005

## PLANO DE EMERGÊNCIA

<b>Alcance</b>	<b>Nuvem visível, alcance não superior a 5 m</b>	<b>Nuvem visível, contida nos limites da unidade</b>	<b>Nuvem visível, ultrapassou os limites da unidade</b>
<b>Potencial Emissão</b>			
<b>até 5 litros</b>	<b>Alarme alerta setorial</b>	<b>Alarme alerta setorial</b>	
<b>5 até 100 L</b>	<b>Alarme alerta setorial</b>	<b>Alarme alerta setorial</b>	<b>Alerta Geral/ Aband. Setor</b>
<b>Superior 100 L</b>	<b>Alarme alerta setorial</b>	<b>Alerta Geral/ Aband. Setor</b>	<b>Abandono Geral</b>

# ABNT NBR 15209:2005

## **PROPRIEDADES**

Líquido (ou gás) incolor, fumegante com odor penetrante e irritante.

Acima de 19,5 °C - gás incolor

Ácido inorgânico fraco, mas extremamente corrosivo e tóxico

CAS No.: 7664-39-3

ONU No.: 1052 (AHF) – 1790 (HF Sol.)

# ABNT NBR 15209:2005

## PROPRIEDADES

Não é inflamável mas.....

Todos os metais são atacados - HF sol. formação de mistura explosiva:  $H_2 + ar$ .

Incompatível concreto, vidro, base forte,  $H_2O$ .

Muito solúvel em água

Higroscópico

$d = 0,92$  (gás) -  $PM = 20$

## ABNT NBR 15209:2005

### TOXICOLOGIA

Odor pungente: 0,4 - 1 ppm

Irritação vias áreas : 3 ppm

ACGIH TWA/ C = 3 ppm

IDLH = 30 ppm

50 - 250 ppm - 5 min. – letal

Não é cancerígeno



### EFEITOS À SAÚDE

Irritação vias áreas, Queimadura química

Edema pulmonar, Óbito, Hipocalcemia hipomagnesemia,  
Fluorose

# ABNT NBR 15209:2005

## EFEITOS NA PELE

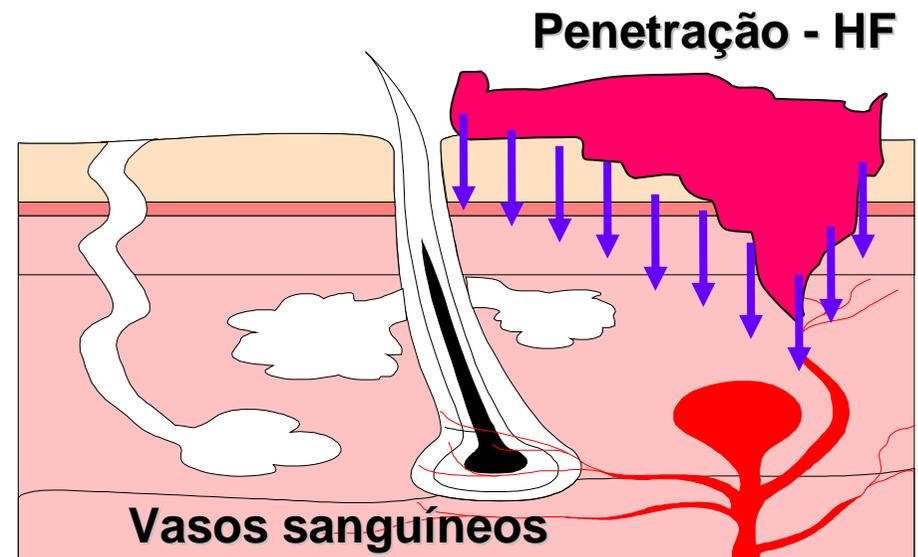
7 ml de AHF em contato com a pele pode reagir com todo o  $\text{Ca}^{2+}$  adulto.

Exposição > 1% área corpórea

5% área corpórea para qualquer sol. HF

5 minutos exposição - 250 ppm

Tempo resposta



# ABNT NBR 15209:2005

## PRIMEIROS SOCORROS

- Lava olhos /chuveiro de emergência
- Remover toda roupa/EPI contaminado .
- 5 min no máximo !
- Imediatamente neutralizar com  $Mg(OH)_2$  e /ou Gluconato de Cálcio/Gel
- Sempre procurar auxílio médico

## ABNT NBR 15209:2005

# HISTÓRICO DE ACIDENTES

### **Austrália - 06.12.95**

Técnico de laboratório - HF 70%  
Preparação amostra de rocha;  
Capela - 200 ml de HF – Respingo nas coxas.  
Lavagem com água torneira  
Falta de glutonato gel  
Roupa não removida durante lavagem  
50 minutos até a chegada da ambulância  
Amputação da perna após 07 dias.  
Falecimento no décimo quinto dia.

## ABNT NBR 15209:2005

### HISTÓRICO DE ACIDENTES

**Salvador – BA 23/12/99- 19:00 hs**

Local: Unidade de Alquilação

Data de admissão: 01.05.1983;

No processo de liberação do sistema para manutenção corretiva, houve agravamento do vazamento de produto químico EPA-Extrato Pesado de Alquilados, causando queimaduras em parte dos membros inferiores (região das coxas e escroto) do acidentado.

O acidentado veio a falecer aproximadamente às 00h30 do dia 24/12/1999.

ABNT NBR 15209:2005

# HISTÓRICO DE ACIDENTES

**CNQB- 14.11.80**

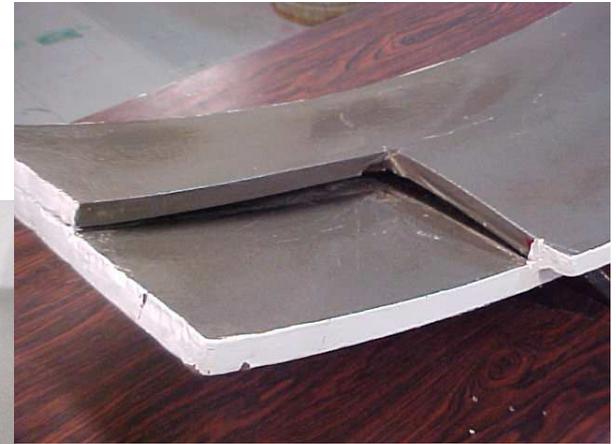
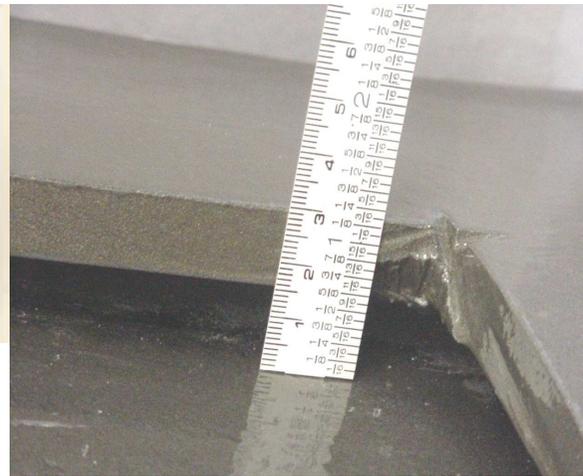
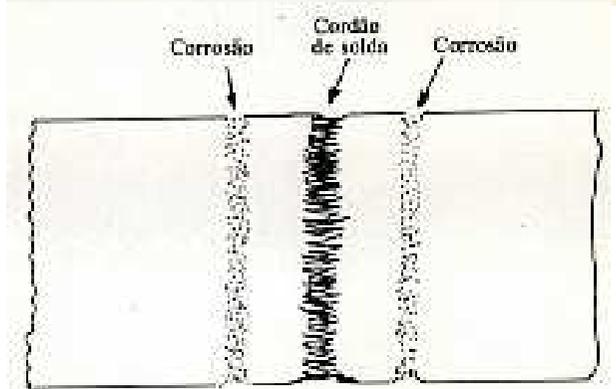
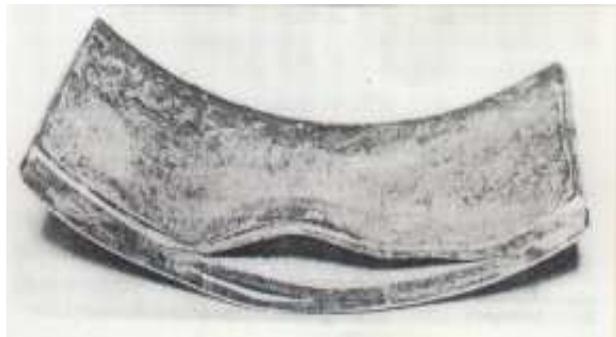
Explosão em filtro tambor de criolita devido presença hidrogênio gerado a partir da penetração/reação HF no interior do equipamento.

**1988 - USA**

Empresa de teste de metais, ao fazer a transferência de 10 L DE HF 70%, a vítima teve respingo no dorso e veio a falecer depois de 1 hora, resultado da aguda inalação dos vapores de HF.

# ABNT NBR 15209:2005

## DANOS CAUSADOS POR HIDROGÊNIO



(HSCC - HYDROGEN STRESS CORROSION CRACKING)  
NAS ZTA'S

## ABNT NBR 15209:2005

### DANOS CAUSADOS POR HIDROGÊNIO

CORROSÃO RELACIONADA COM A DUREZA DO MATERIAL QUE É MAIOR NAS ZTA'S.

A VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DAS FISSURAS É MUITO ALTA EM MATERIAIS MAIS DUROS.

UTILIZAR COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO ASTM 516 Gr 55,  $\sigma_{\text{máx}} = 517 \text{ Mpa}$ ,

### MEIOS DE CONTROLE

TRATAMENTO TÉRMICO PÓS-SOLDAGEM, PM, LP,  
RADIOGRAFIAS, ULTRA SOM DAS CHAPAS  
CONTROLE DAS DUREZAS EM REPAROS.

# ABNT NBR 15209:2005

## OUTROS MATERIAIS

MATERIAIS NÃO METÁLICOS:  
APRESENTAM BOA RESISTÊNCIA

PTFE

PFA

FEP

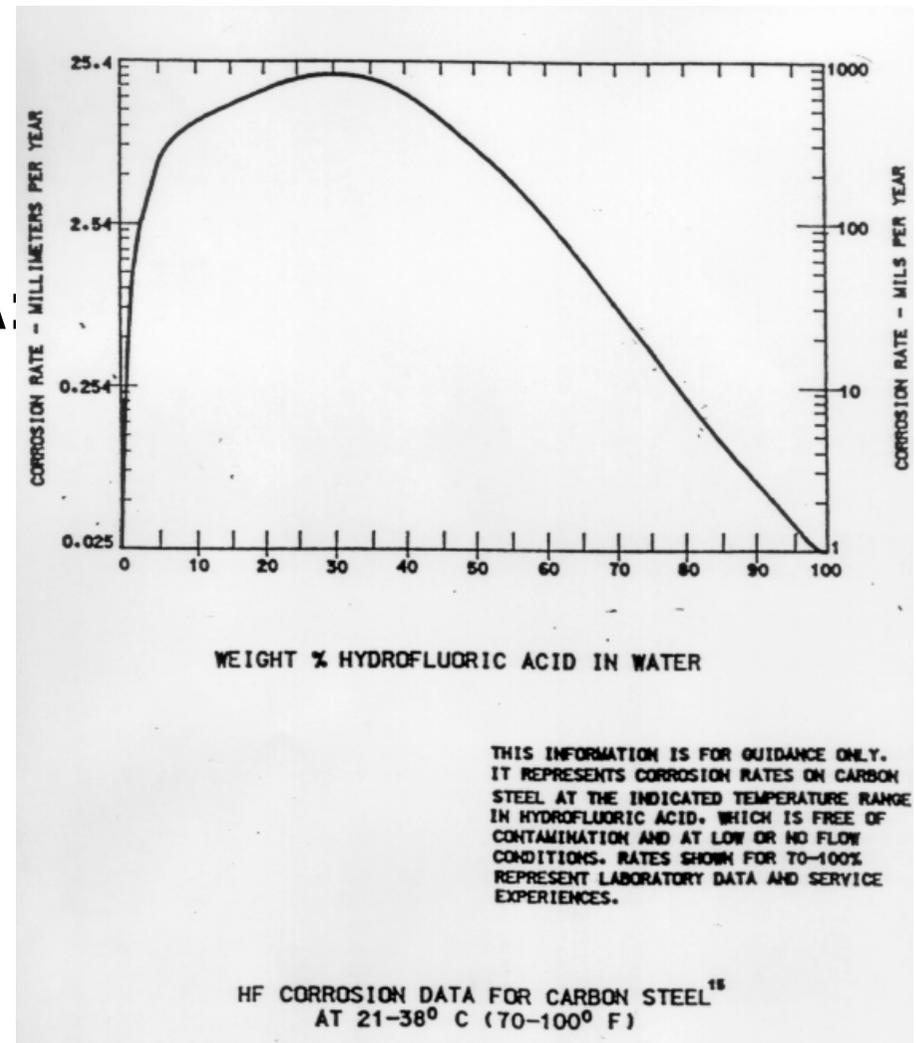
CTFE

ECTFE

ETFE

PVDF

GRAFITE





# ABNT NBR 15209:2005



# ABNT NBR 15209:2005



# ABNT NBR 15209:2005

## **OBJETIVO**

- CONSTRUÇÃO, PROJETO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E INSPEÇÃO PERIÓDICA, EXTRAORDINÁRIA DO TANQUE DE TRANSPORTE DE HF.

## **REFERÊNCIAS NORMATIVAS.**

- ASME,
- NBR 7501: (TERMINOLOGIA),
- NBR 10271 (CONJ. EQUIP. EMERGÊNCIA NO TRANSPORTE)

## **DEFINIÇÕES**

- CONFORME NBR 7501

## ABNT NBR 15209:2005

### REQUISITOS

- UNIDADES NOVAS
- MATERIAIS
- PROJETO
- Densidade de enchimento(5% volume de expansão)
- Acessórios
- Suportes e ancoragens
- Soldas
- Fixação de acessórios componentes
- Carregamento e descarregamento

# ABNT NBR 15209:2005

## REQUISITOS

- Defletor solar
- Válvulas de operação
- Controle dimensional calotas
- Acabamentos de superfície
- Ensaaios
- Limpeza
- Placa de identificação
- Conjunto equipto de emergência NBR 10271

# ABNT NBR 15209:2005

## REQUISITOS

- Manutenção
- Documentos

## Inspeção

- Regras gerais
- Inspeção final
- Inspeção periódica ou extraordinária.
- Limpeza
- Registro das inspeção
- Relatório de inspeção

# ABNT NBR 15209:2005

## ANEXOS

- "A" MODELOS DAS VÁVULAS – MODELOS 1 E 2
- "B" CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, FÍSICAS E TOXICOLÓGICAS.
- "C" TABELA DENSIDADE DE ENCHIMENTO
- "D" FIGURAS
  - CROQUI TANQUES
  - BOCAL DE VISITA TUBOS DE ALIMENTAÇÃO DESCARGA
  - CURVAS DE CORROSÃO
  - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

# ABNT NBR 15209:2005

## AGRADECIMENTOS

- *A TODOS QUE DE FORMA DIRETA OU INDIRETA DISPONIBILIZARAM SEUS CONHECIMENTOS E SUAS EXPERIÊNCIAS, A SERVIÇO DA SEGURANÇA NO TRANSPORTE A GRANEL DE ÁCIDO FLUORÍDRICO ANIDRO (100%) - AHF.*

- ***Painel Setorial sobre Produtos Perigosos.***

- ***NITRO QUÍMICA / ANFIR / ABNT***

- ***OUT/2007***

- ***ANFIR***

- ***Rua Conselheiro Saraiva, 306 - 5º andar - Cj. 55***

- ***Santana - São Paulo - SP - Cep: 02037-020***

- ***Fone / Fax: 11-6972-5577***