



Reichhold...

Everywhere performance matters

...em Composites & Coatings



REICHHOLD

Everywhere Performance Matters



A Reichhold hoje. . .

- Mais de 1.400 funcionários em todo o mundo
- Líder mundial no fornecimento de resinas poliéster insaturadas para a indústria de Composites
- Uma das líderes mundiais no mercado de Tintas, Vernizes e Artes Gráficas
- Fornecedora global de resinas sintéticas com 23 instalações, entre fábricas e Centros de Pesquisa & Desenvolvimento, distribuídos em 11 países que se estendem das Américas à Europa e Oriente Médio





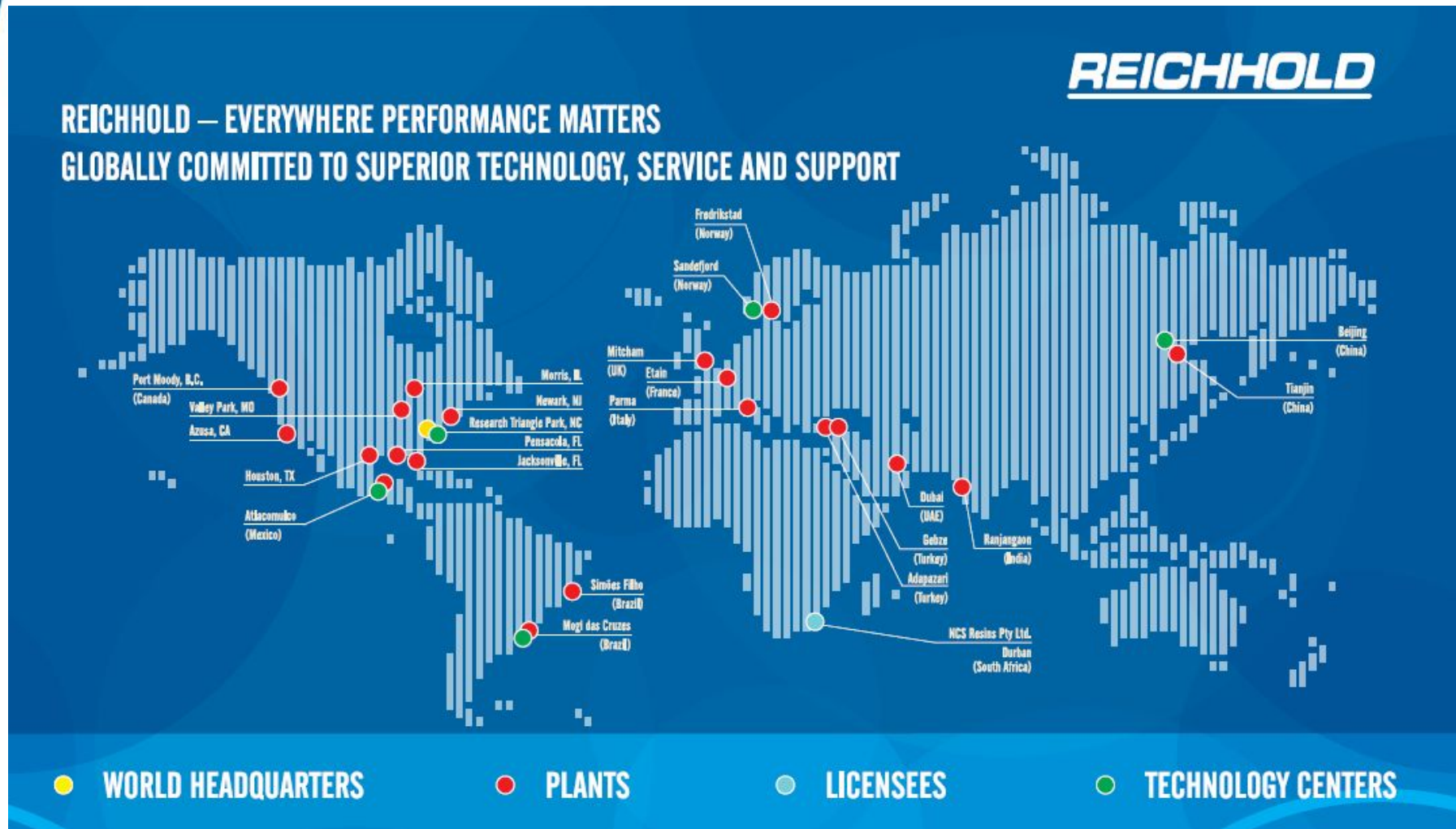
Histórico - Reichhold Global

- **1927 Fundada por Henry Reichhold**
- 1955 Oferta inicial de ações - NYSE
- 1981 Nomeada empresa "Fortune 500"
- **1987 A Reichhold é adquirida pela Dainippon Ink and Chemicals**
- 1989 Aquisição dos negócios de resinas para coatings e resinas poliésteres da Spencer Kellog
- 1992 A matriz se muda para "Research Triangle Park", NC
- **1996 Aquisição da Resana no Brasil**
- **1997 Aquisição dos negócios de polímeros de poliéster da Jotun**
- 2000 Aquisição da Fiber Center no Brasil
- 2001 Joint venture formada com a Dow em especialidades para emulsões latex
- 2002 Negócios de adesivos (SWIFT) vendido para Forbo
- **2005 Aquisição da IBR – Indústria Brasileira de Resinas no Brasil**
- **2005 DIC vende a Reichhold para a sua Equipe Executiva**
- **2007 Comemoração dos 80 anos de negócios da Reichhold Global**
- **2008 Abertura de novo escritório e laboratório de aplicações em Beijing, China**
- **2009 Abertura de nova unidade fabril em Ranjangaon, Índia**





Reichhold – Atuação Mundial





Fábrica de Mogi das Cruzes/SP

- ▶ **Área total:** 324.000 m²
- ▶ **4 unidades de produção**
- ▶ **Centro de Pesquisa & Desenvolvimento:**
 - Laboratório instrumental
 - Laboratório de síntese
 - Laboratório de análise e controle
 - Laboratório de aplicações
 - Laboratório de tinta em pó
 - Planta piloto





Garantia da Qualidade

▶ Certificação de Produto:

▶ Resinas auto-extinguíveis

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

- ▶ Resapol 10194
- ▶ Resapol UP 402
- ▶ Dion 10326
- ▶ Dion 10327
- ▶ Dion FR 9301

▶ Resinas para contato com alimentos

CETA- Centro de Pesquisas e Desenvolvidimentos de Embalagens

- ▶ Resapol 33411
- ▶ Resapol 8001
- ▶ Resapol 10134
- ▶ Resapol UP 745
- ▶ Dion 9100
- ▶ Dion 6694



Triagem de Resinas para Ambientes Agressivos



Congreso Sudamericano de Composites, Poliuretano y Plásticos de Ingeniería

Buenos Aires, 08 de Noviembre de 2011.

Dirceu Vazzoler - Reichhold

REICHOLD

Everywhere Performance Matters



ANTES DE INICIAR

DUAS DEFINIÇÕES

- VIDA FUNCIONAL
- VIDA ESTRUTURAL



VIDA FUNCIONAL E VIDA ESTRUTURAL

- **VIDA FUNCIONAL: TEMPO ATÉ A DESTRUIÇÃO DA BARREIRA DE CORROSÃO**
- **VIDA ESTRUTURAL: TEMPO ATÉ A RUPTURA DO LAMINADO, SUPONDO QUE A BARREIRA DE CORROSÃO NÃO SEJA DESTRUIDA**



VIDA ESTRUTURAL

- RUPTURA
 - CONTROLADA PELAS FIBRAS DE VIDRO
- VAZAMENTO
 - CONTROLADO PELA INTERFASE
- PERDA DE RIGIDEZ
 - CONTROLADA PELA INTERFASE



VIDA FUNCIONAL

- **DEPENDE DA INTERAÇÃO RESINA - AMBIENTE**
- **CONTROLADA PELA**
 - **RESINA**
 - **NATUREZA, CONCENTRAÇÃO E TEMPERATURA DO AMBIENTE**



TÓPICO DE HOJE

- **NADA SERÁ DITO SOBRE VIDA ESTRUTURAL**
 - **ESTE ASSUNTO É TRATADO PELA EQUAÇÃO UNIFICADA**
- **ESTA APRESENTAÇÃO TRATA DA VIDA FUNCIONAL**



AMBIENTES AVALIADOS

- **SOLVENTES**
- **AMBIENTES AQUOSOS**
 - **INERTES**
 - **ÁCIDOS**
 - **ALCALINOS**
 - **OXIDANTES**



SOLVENTES



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



OS SOLVENTES NÃO AFETAM A VIDA FUNCIONAL

- SOLVENTES NÃO ATACAM RESINAS
- AS RESINAS ABSORVEM SOLVENTE E OS LAMINADOS INCHAM.
- A ESCOLHA DA RESINA É FEITA MEDINDO A ABSORÇÃO NA TEMPERTURA AMBIENTE
 - ABSORÇÃO < 5.0%: **USO ESTRUTURAL**
 - ABSORÇÃO ENTRE 5.0% E 15,0%: **USO NÃO-ESTRUTURAL**
 - ABSORÇÃO > 15,0%: **NÃO USAR**



ABSORÇÃO DE SOLVENTES

	DION® 6694	DION® 9102	DION® 9400	COMENTÁRIOS
ÁGUA	0,40%	0,80%	1,20%	USO ESTRUTURAL
METANOL	----	-----	11,0%	USO NÃO ESTRUTURAL
TOLUENO	----	----	8,0%	USO NÃO ESTRUTURAL



CONCLUSÃO SOBRE RESINAS PARA SOLVENTES

- **A RESINA ÉSTER VINÍLICA NOVOLAC DEVE SER PREFERIDA**
 - **APLICAÇÕES NÃO ESTRUTURAIS**
- **DEMAIS RESINAS DEVEM SER EVITADAS**



AMBIENTES AQUOSOS INERTES



REICHHOLD

Everywhere Performance Matters



EFEITO DA ÁGUA NO HDT

	ABSORÇÃO DE ÁGUA A 25°C	HDT SECO	HDT SATURADO
DION® 6694	0,40%	140°C	135°C
DION® 9400	1,20%	145°C	125°C
DION® 9800	0,30%	115°C	110°C
DION® 9102	0,80%	105°C	95°C



TEMPERATURA MÁXIMA EM AMBIENTES AQUOSOS

- **DION® 9102: $95^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 85^{\circ}\text{C}$**
- **DION® 9800: $110^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 100^{\circ}\text{C}$**
- **DION® 9400: $125^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 115^{\circ}\text{C}$**
- **DION® 6694: $135^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 125^{\circ}\text{C}$**



AMBIENTES AQUOSOS ÁCIDOS



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



OS ÁCIDOS AFETAM A VIDA FUNCIONAL

- **OS ÁCIDOS SÃO MAIS AGRESSIVOS ÀS FIBRAS DE VIDRO QUE ÀS RESINAS**
- **O PODER DE PENETRAÇÃO VARIA COM O TIPO DE ÁCIDO**
- **ALTAS TEMPERATURAS CAUSAM MAIOR DANO**



NOTAS SOBRE HCI

- **HCI TEM ALTO PODER DE PENETRAÇÃO NOS LAMINADOS**
- **A RESINA DEVE SER PÓS-CURADA PARA REDUZIR A PENETRAÇÃO**
- **USAR RESINAS DE ALTA INTERLIGAÇÃO**
- **AUMENTAR ESPESSURA DA BARREIRA DE CORROSÃO**



CONCLUSÃO SOBRE AMBIENTES AQUOSOS ÁCIDOS

AS MELHORES RESINAS SÃO:

- **DION® 6694 (BISFENÓLICA)**
- **DION® 9400 (ÉSTER VINÍLICA NOVOLAC)**



AMBIENTES AQUOSOS ALCALINOS



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



AMBIENTES ALCALINOS: RETENÇÃO DE MÓDULO APÓS 12 MESES @ 100°C

	6% HIPOCLORITO DE SÓDIO	5% NaOH
DION® 6694	100%	40%
DION® 9400	FALHOU	FALHOU
DION® 9102	70%	FALHOU



CONCLUSÃO AMBIENTES AQUOSOS ALCALINOS

- **AS RESINAS BISFENÓLICAS SÃO MELHORES QUE AS ÉSTER VINÍLICAS**
- **A DIFERENÇA DE DESEMPENHO É MAIS ACENTUADA EM ALTAS TEMPERATURAS**



AMBIENTES OXIDANTES



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



OS AMBIENTES AQUOSOS OXIDANTES ATACAM A
RESINA

USAR RESINAS DE ALTA INTERLIGAÇÃO

- **DION® 6694 (BISFENÓLICA)**
- **DION® 9400 (ÉSTER VINÍLICAS)**



SWEDISH CORROSION INSTITUTE. PERDA DE ESPESSURA APÓS 6 MESES EM CLORO ÚMIDO

DION® 6694	1,00
DION® 9400	1,34
DION® 9800	1,55
DION® 9102	2,45



CONCLUSÃO SOBRE AMBIENTES AQUOSOS OXIDANTES

- **RESINAS BISFENÓLICAS MELHORES QUE ÉSTER VINÍLICAS**
- **A DIFERENÇA FICA MAIS ACENTUADA EM ALTAS TEMPERATURAS**



RANKEAMENTO DAS RESINAS

AMBIENTE	RESINAS EM ORDEM DECRESCENTE
SOLVENTES POLARES	1 - DION® 9400
SOLVENTES NÃO-POLARES	1 - DION® 9400
SOLUÇÕES ÁCIDAS	1 - DION® 6694 E DION® 9400 2 - DION® 9102 E DION® 9800
SOLUÇÕES ALCALINAS	1 - DION® 6694 2 - DION® 9800 E DION® 9102
SOLUÇÕES OXIDANTES	1 - DION® 6694 2 - DION® 9400



CASES DE SUCESSO RESINAS DION®



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



Reabilitação Estrutural de Tanques de Aço



Resina: DION® 9100

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Beta Compósitos

Comentários

Esta é uma aplicação inovadora para os compósitos. A reabilitação estrutural permitiu a imediata colocação em uso dos tanques de aço fora de operação por falta de capacidade estrutural. A reabilitação foi feita com resina DION® 9100 e fibras de carbono, aplicadas por fora, para restaurar a capacidade estrutural original das chapas corroídas.



Tanque para Hipoclorito de Sódio



Resina: DION® 382

Aplicador: Engenheiro Fernando Lastra

Equipamento: Tanque para armazenar hipoclorito de sódio

Temperatura: Ambiente

Capacidade: 10 m³

Processo de fabricação: Filament winding

Comentários

Tanque construído em 1992, opera até esta data armazenando hipoclorito de sódio (cloro ativo 110g/dm³).

As resinas poliéster bisfenólicas, como a antiga DION® 382 e a nova versão DION® 6694, são as melhores do mercado para uso em ambientes oxidantes e alcalinos.



Tubulação para Ácido Clorídrico



Transformador: Polifibra Indústria e Comércio Ltda.

Resina: DION® 6694

Descrição: Tubulação (Ø 6" a Ø 14") para recirculação de ácido clorídrico

Ambiente: Ácido clorídrico 18%

Temperatura de operação: 85°C, com picos de 90°C

Comentários

A resina DION® 6694 tem baixa permeabilidade e excelente desempenho em ambientes com alto poder de penetração, como o ácido clorídrico.



Tanques para Emulsão Acrílica



Resina: DION® 9100

Aplicador: Hurner - Stringal

Equipamento: Tanques para armazenar emulsão acrílica

Diâmetro: 3,5 metros

Altura: 10 metros

Comentários

As resinas DION® são fáceis de processar e têm excelente desempenho em ambientes aquosos.



Revestimento de Tanque Clarificador



Resina: DION® 9100

Ambiente: Efluentes de planta de branqueamento de celulose

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Rust Engenharia Ltda.

Comentários

Este é um ambiente composto por uma grande variedade de resíduos de produtos extremamente agressivos. A resina usada nesta aplicação deve ter resistência comprovada a ambientes oxidantes, alcalinos e ácidos.



Revestimento Interno de Precipitadores



Resina: DION® 9100

Ambiente: Gases de SO₂ com formação de ácido sulfúrico a 40%

Temperatura de operação: 40°C

Temperatura máxima: 70°C

Aplicador: Beta Compósitos

Comentários

O ácido sulfúrico com concentração de 40% e temperatura de 70°C é muito agressivo. As resinas DION® têm excelente desempenho em contato com ácido sulfúrico em altas temperaturas.



Tampa de Torre de Branqueamento



Resina: DION® 6694

Ambiente: Vapores de dióxido de cloro

Temperatura de operação: 95°C

Transformador: SBR Equipamentos

Comentários

As tampas das torres de branqueamento do estágio D1 são submetidas a ambiente extremamente agressivo constituído por vapores de dióxido de cloro a 95°C. Por se tratar de aplicação estrutural em ambiente extremamente agressivo, a Kvaerner optou por usar a DION® 6694, que é a melhor resina disponível para uso em ambientes oxidantes (ClO_2) e altas temperaturas.



Tanques para Diluição de Acido Sulfúrico



Resina: DION® 382

Aplicador: Engenheiro Fernando Lastra

Equipamento: Tanques utilizados para diluição sulfúrica/
processos hidráulicos

Temperatura: 100°C

Capacidade: 10 m³

Processo de fabricação: Filament winding

Comentários

Tanques construídos em 1982 e utilizados até o ano de 2005 para diluição de ácido sulfúrico de 98% a 30%. A partir de 2005 esses tanques passaram a ser usados para armazenar água.



Tubulação para Efluentes



Resina: DION® 9800

Ambiente: Variável entre alcalino e ácido

Descrição: Tubulação de diâmetro 12" para transmissão de efluentes de planta de cloro-soda.

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Polifibra Indústria e Comércio Ltda.

Comentários

A DION® 9800 tem ótima resistência a ambientes ácidos e alcalinos em altas temperaturas. Além disso, por ter alto alongamento de ruptura, podendo ser utilizada para fabricação de tubulações enterradas.



Revestimento de Silo de Uréia



Resina: DION® 9100

Ambiente Químico: Uréia a 20%

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Rust Engenharia Ltda.

Comentários

Este silo de uréia faz parte de um conjunto de tanques para armazenar produtos químicos para a ETE de uma fábrica de celulose.



Revestimento Interno de Fundo e Costado de Tanque



Resina: DION® 9100

Ambiente: Nafta

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Beta Compósitos

Comentários

Os revestimentos feitos com resinas DION® reforçadas com fibras de vidro resolvem definitivamente o problema de corrosão interna e externa no fundo de tanques. O revestimento nestes casos permite o funcionamento normal do tanque mesmo se o fundo de aço for totalmente corroído.



Revestimento de Dique de Contenção para Soda



Revestimento de dique de contenção para tanque de Soda Cáustica.

Resina: DION® 9100

Ambiente: Solução de NaOH a 50%

Temperatura de operação: Ambiente

Aplicador: Rust Engenharia Ltda.

Comentários

Este dique de contenção para tanque de Soda Cáustica, é parte do conjunto de tanques para armazenar os produtos químicos utilizados na Estação de Tratamento de Efluentes de uma planta de celulose.



Revestimento de Tanque para Alcatrão



Resina: DION® 6694

Ambiente: Alcatrão; borra de alcatrão; licor amoniacal, constituído basicamente de amônia 5.000 mg/l; cianeto 100mg/l; H₂S 500 mg/l; Fenol de 400 a 2.000 mg/l

Temperatura de operação: 75°C a 85°C

Temperatura máxima: 95°C

Aplicador: Beta Compósitos

Comentários

O agente agressivo neste caso é o fenol, que em baixas concentrações não afeta as resinas DION®. A vida funcional deste revestimento deve ser longa.



OBRIGADO!

Dirceu Vazzoler
Assistência Técnica
(+55 11 4795-8203)

E-mail: dirceu.vazzoler@reichhold.com
Website: www.Reichhold.com