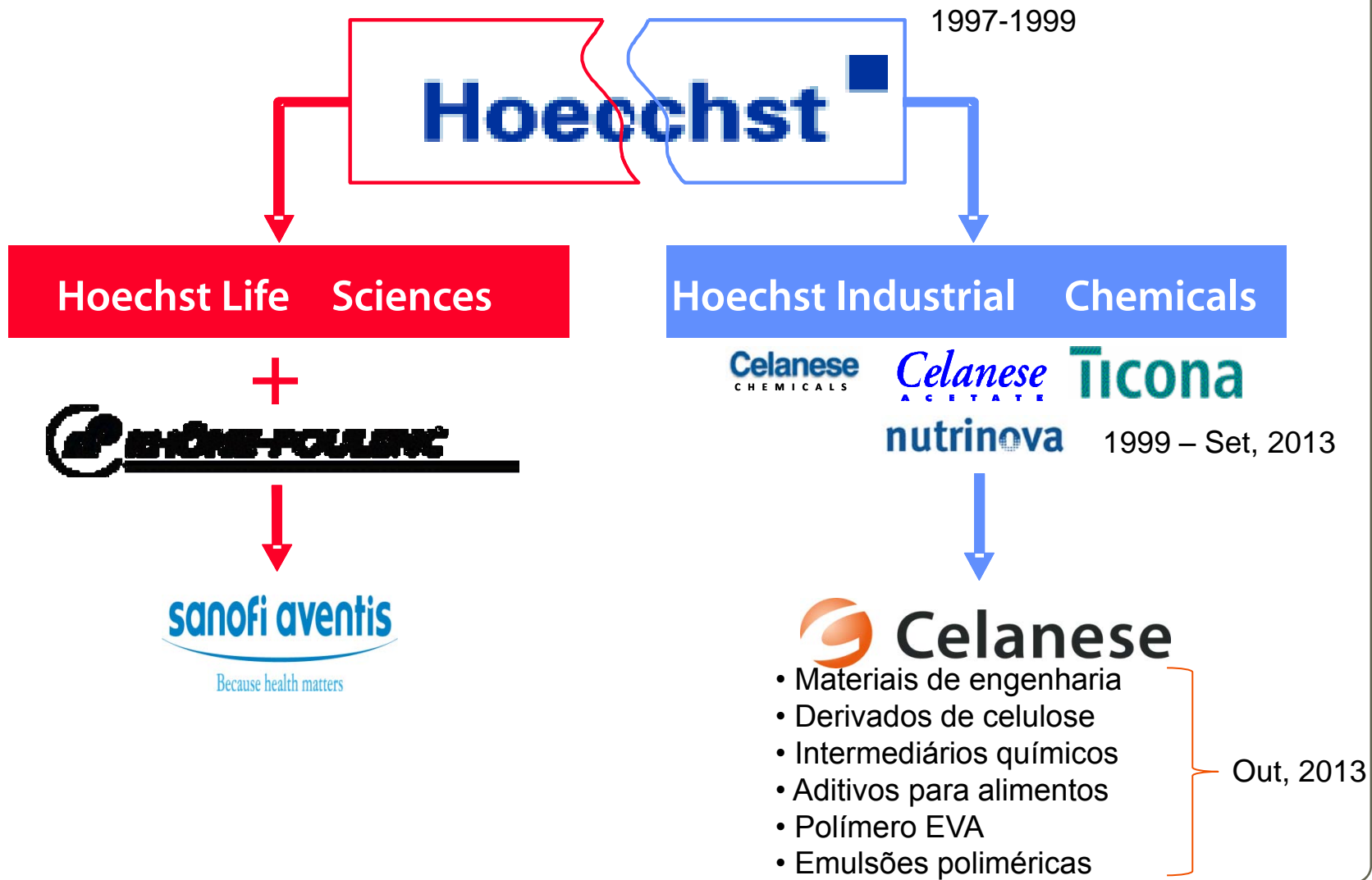




Polímeros de Alta Performance para Aplicações no setor de Petróleo e Gás

Bruno Balico dos Santos
11/08/2014

HISTÓRICO CELANESE

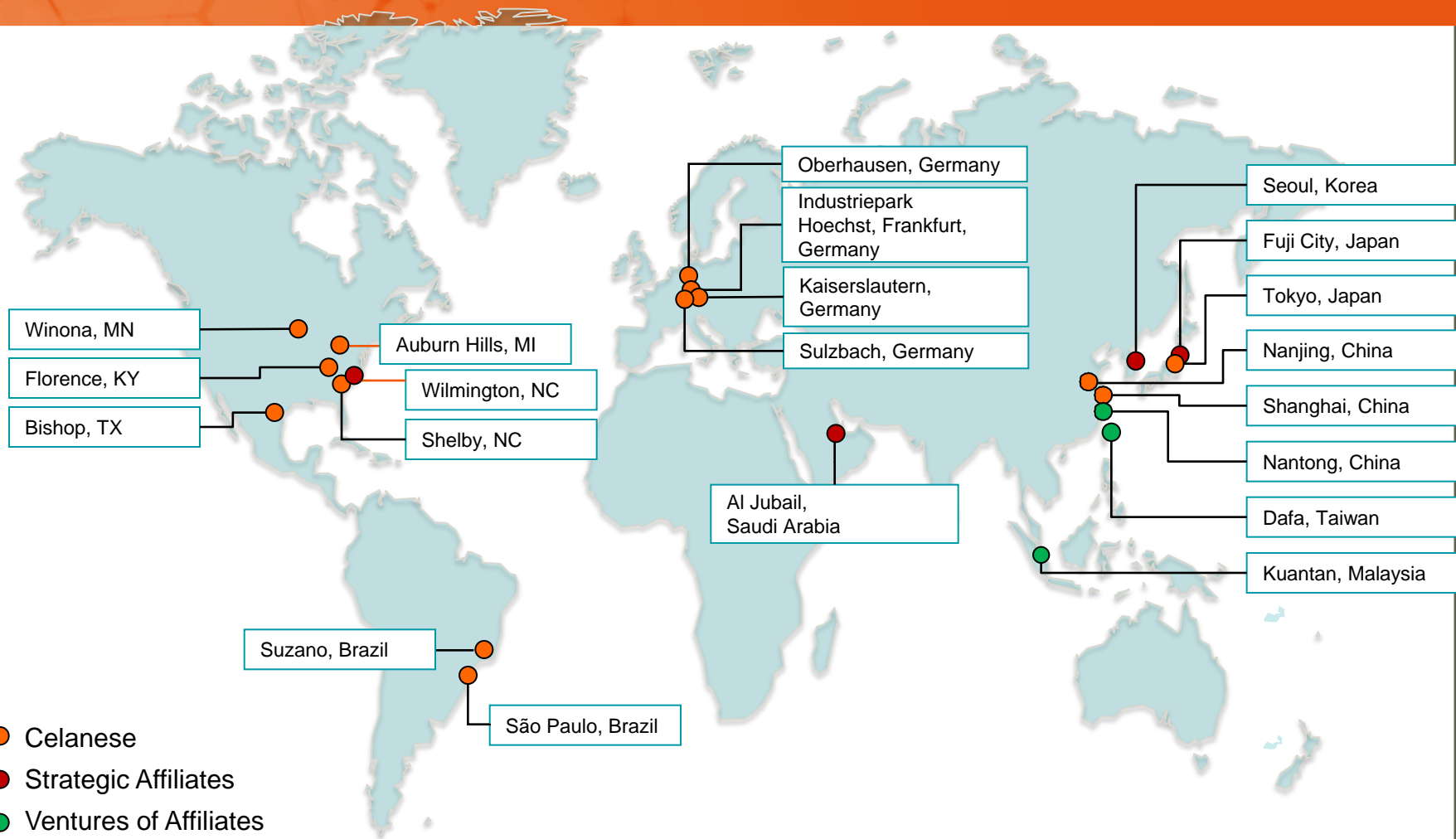


A Celanese é uma empresa global de materiais especiais e tecnologia



- ▶ Produzimos produtos químicos e materiais avançados utilizados em produtos de consumo e aplicações industriais
- ▶ Nossos produtos possuem posições de liderança global
- ▶ Sede em Dallas, Texas
- ▶ Aprox. 7.600 funcionários no mundo todo
- ▶ Vendas líquidas de US \$ 6,5 bilhões em 2013

Alcance Global – Recurso Local

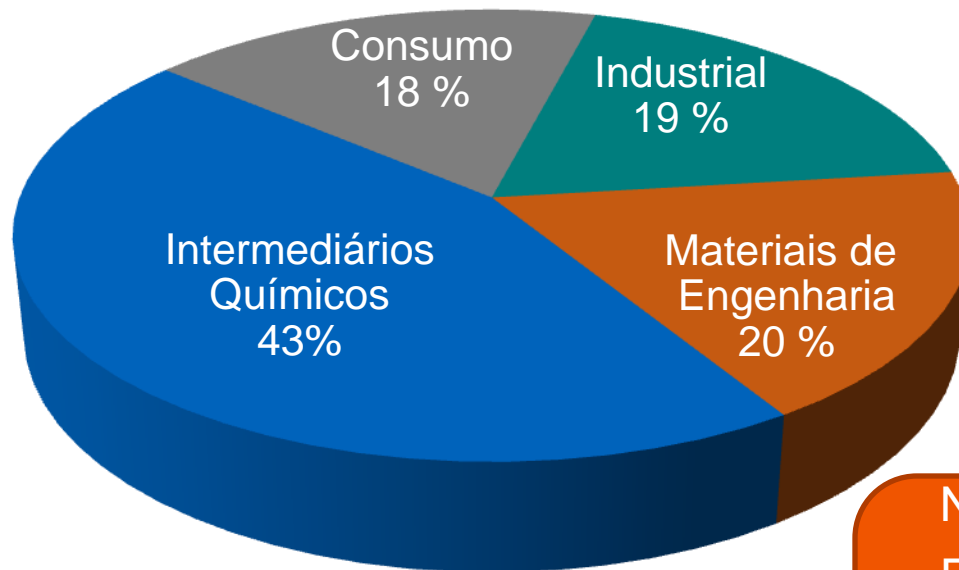


Produtos e serviços consistentes em todo o mundo

Engineered Materials A Business of Celanese



Celanese Net Sales 2013
\$6.5 Billion

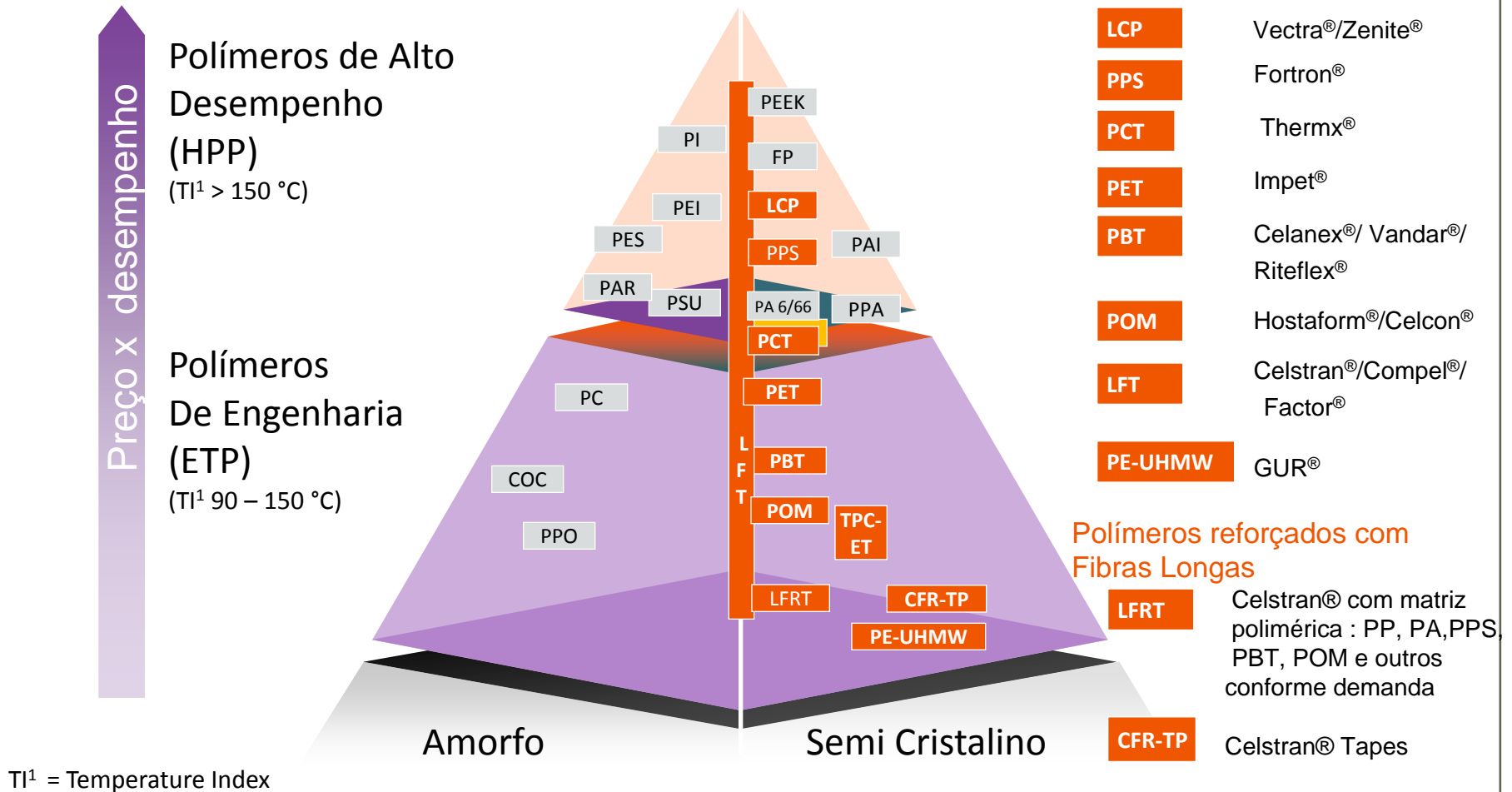


2012 EM Vendas
\$1.3 Billion

Funcionários
1,900+

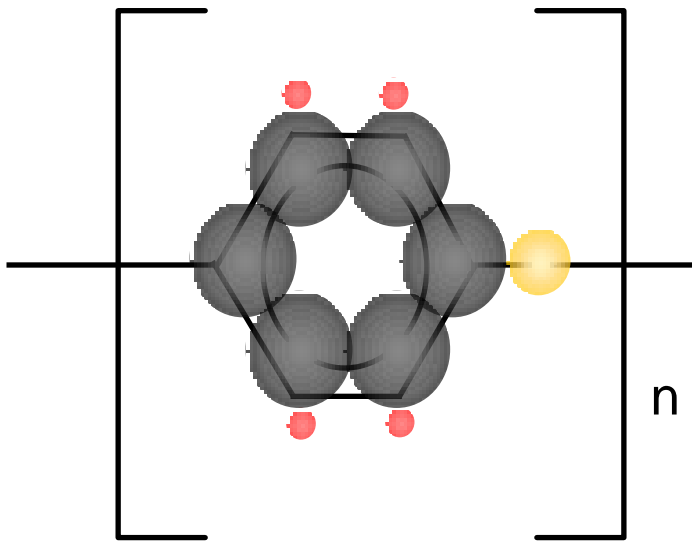
No Brasil temos 70 funcionários
Escritório na região da Av. Paulista
Fábrica, laboratório e armazém em
Suzano, SP

Posição de liderança em polímeros de engenharia e de alto desempenho





Fortron® Polímero de Polissulfeto de Fenileno para Aplicações do setor de Petróleo & Gás



Polisulfeto de Fenileno (PPS)

- ▶ **Semi-cristalino**
 - Tg 90°C, TM 285°C
 - Densidade 1,34 g/cm³
- ▶ **Inerente Retardante a Chama**
 - UL94-V0, LOI > 40
- ▶ **Resistência Química – Estabilidade Dimensional**
 - Combustível, Óleos, Solventes
 - Água-glicol
- ▶ **Fácil de processar**
 - Moldagem por injeção
 - Extrusão

Grades do Polímero

- ▶ Grades sem reforço e modificado ao impacto
 - FX4382T1 para extrusão de tubos e liners
- ▶ Grades reforçados com fibra de vidro
- ▶ Grades reforçados com fibra de vidro e carga mineral
- ▶ Grades modificados tribologicamente – aumento da resistência ao desgaste

Processos de Fabricação com Fortron® PPS:

- ▶ Extrusão
- ▶ Moldagem por injeção
- ▶ Moldagem por compressão
- ▶ Moldagem por sopro

- ▶ Alta Temperatura de uso contínuo (160°C a 240°C)
- ▶ Excelente resistência química a solventes, ácidos, bases e fluídos de petróleo sob elevadas temperaturas
- ▶ Excelente resistência a permeação a hidrocarbonetos e outros fluídos
- ▶ Resistência ao acúmulo de parafina
- ▶ Excelente propriedades mecânicas e resistência a fluência (creep)
- ▶ Elevada dureza e rigidez
- ▶ Excelente resistência a hidrólise/sem absorção de água
- ▶ Estabilidade Dimensional (baixa contração, CTE, absorção)
- ▶ Inerentemente resistente a chama (UL94 V-0)

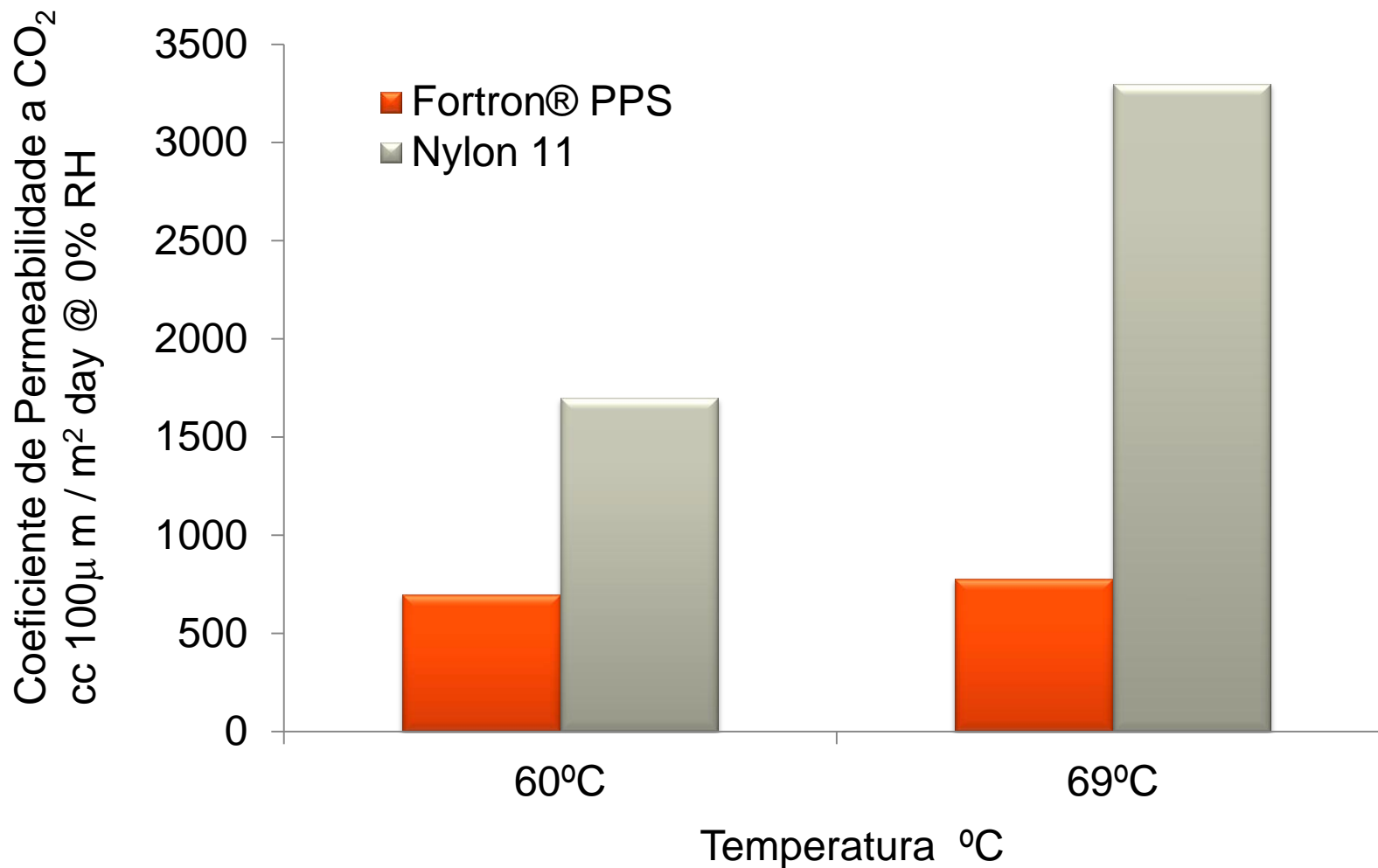
Fortron® PPS não possui solvente conhecido até 200°C



Resistência química com mínimo ataque ou inchaço mesmo sob em elevadas temperaturas:

- ▶ Resiste: ácidos/bases de pH 2 a 12
- ▶ Resiste: alvejantes fortes
- ▶ Resiste: fluídos automotivos – refrigeração, transmissão e freio
- ▶ Resiste: gases e combustíveis alternativos (metanol, etanol)
- ▶ Resiste: Hidrólise

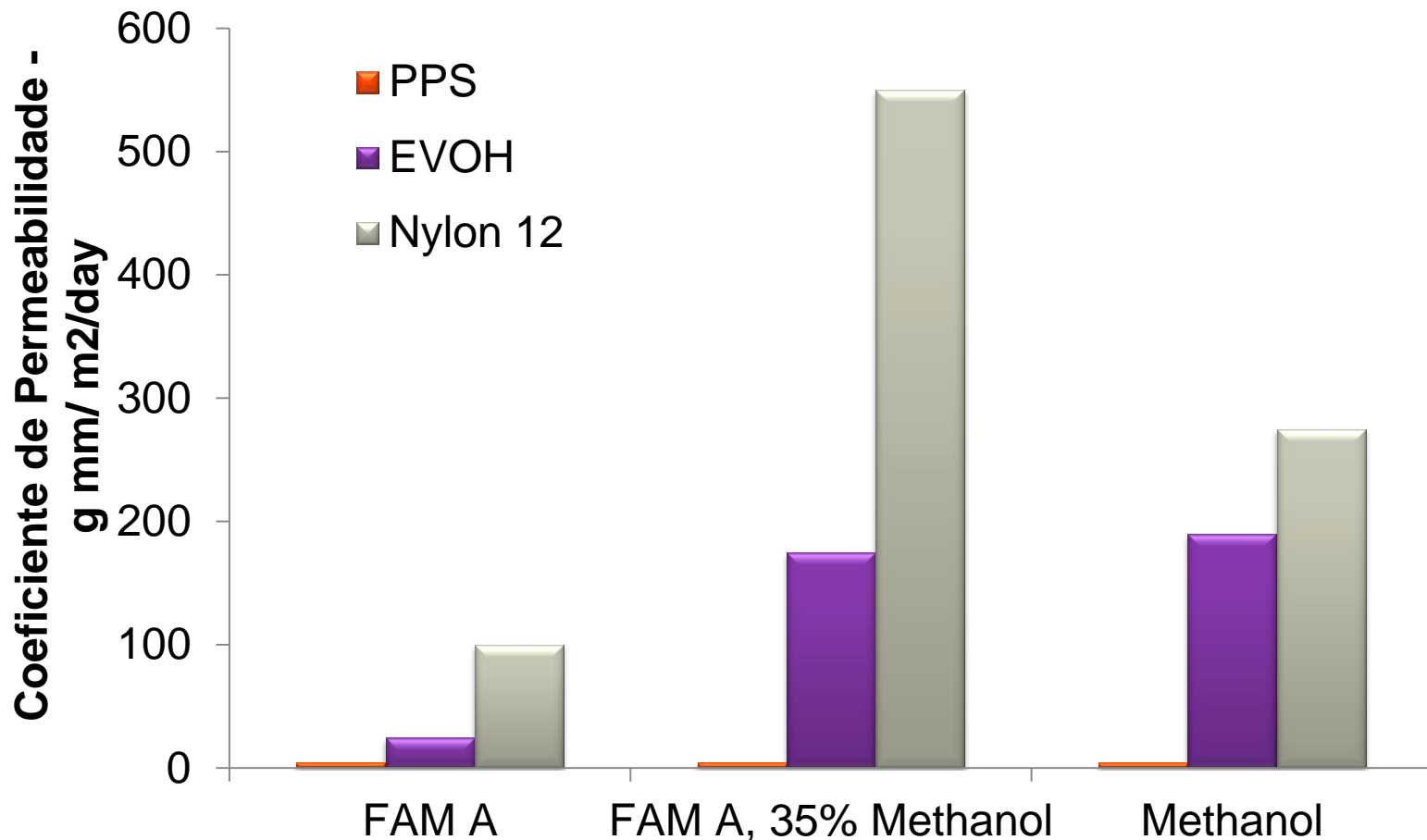
Dados de Permeação a CO₂



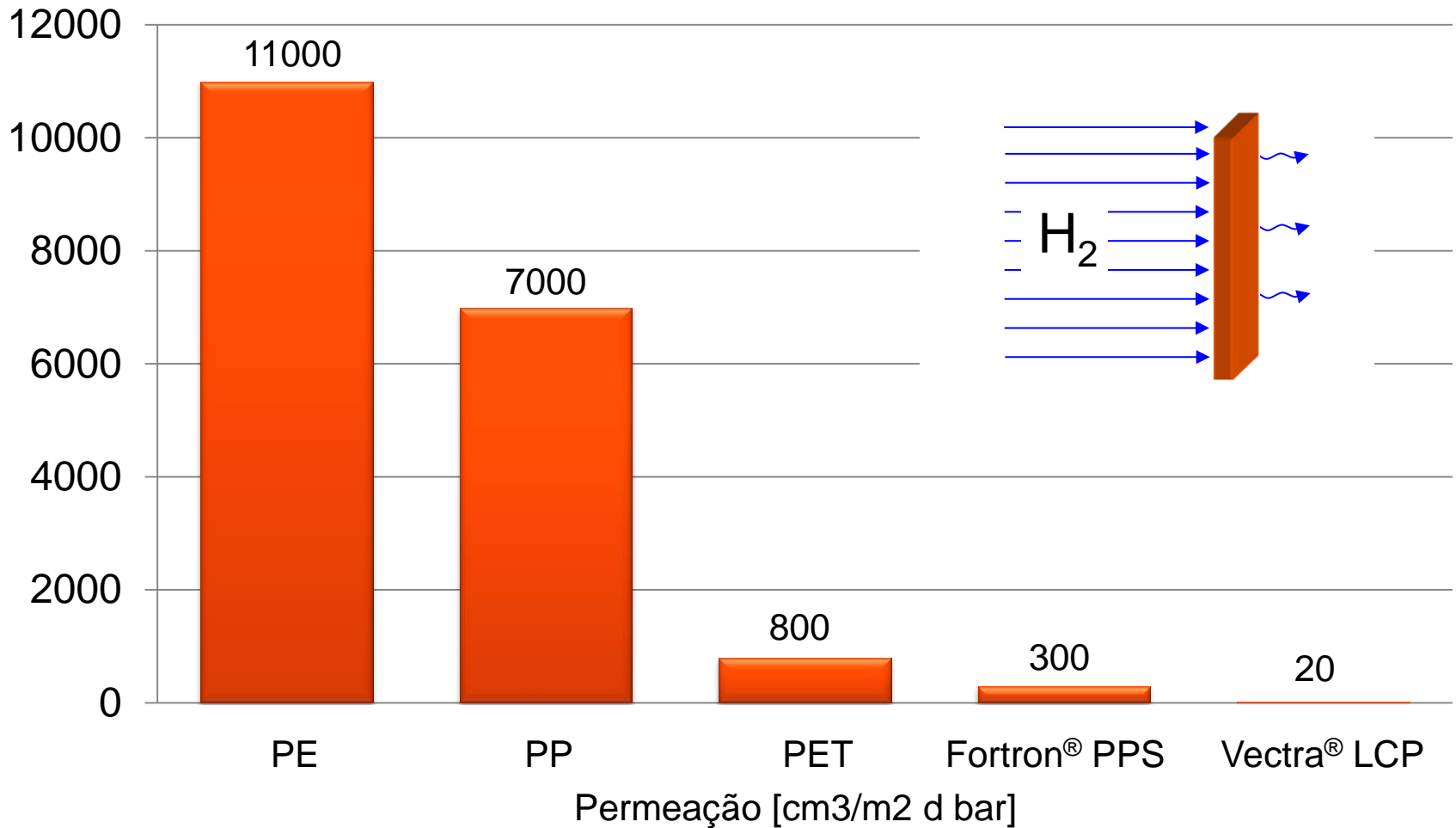
Fortron® PPS Supera Performance do EVOH e Nylon 12 em Combustíveis Agressivos



Permeabilidade a Combustível, 60°C, 4 bar



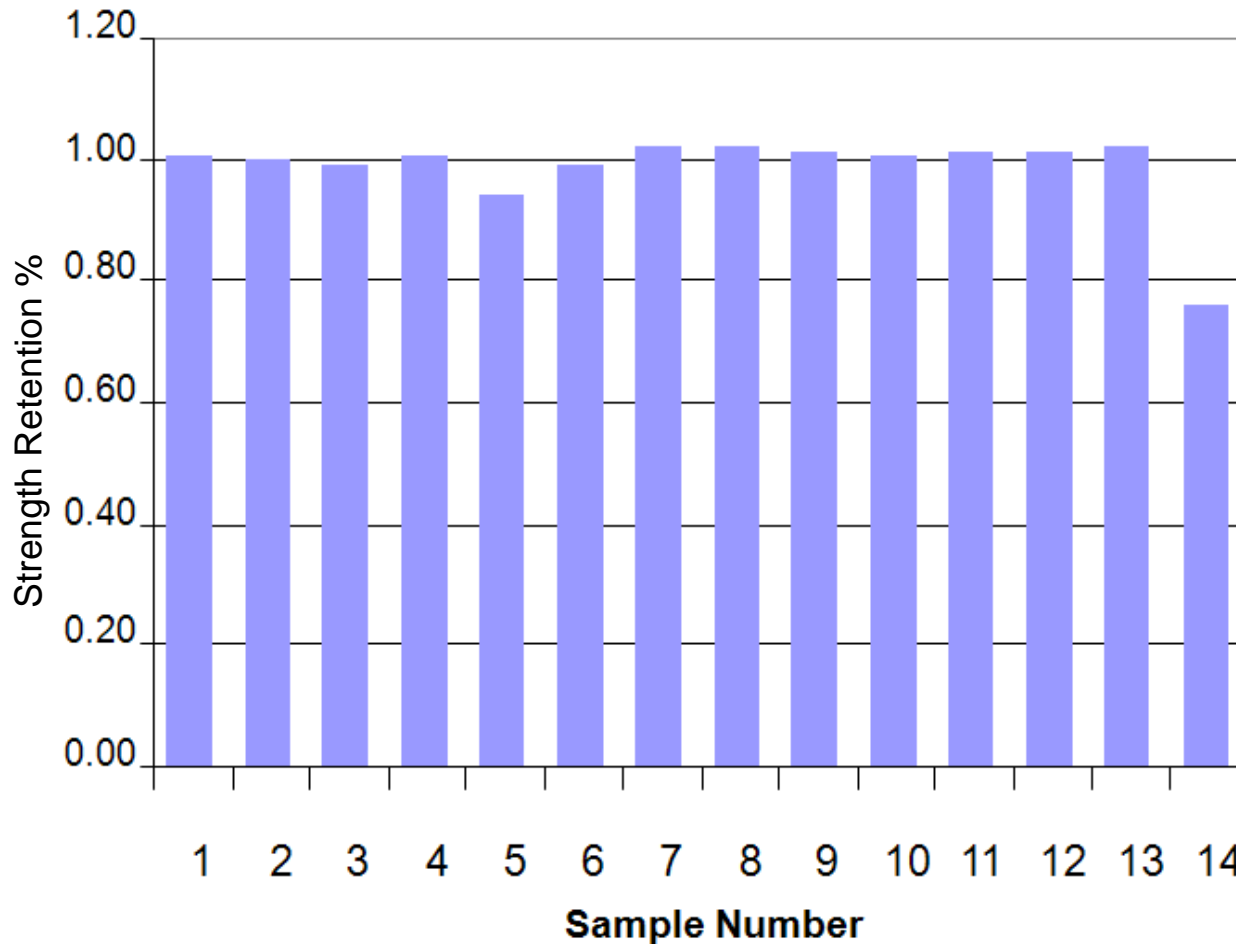
Permeação em Hidrogênio a 23°C





Fortron® PPS FX4382T1 Modificado ao Impacto Extrusão de Tubos e Mangueiras

Resistência a Solventes Fortron® PPS FX4382T1 Após 24 Meses

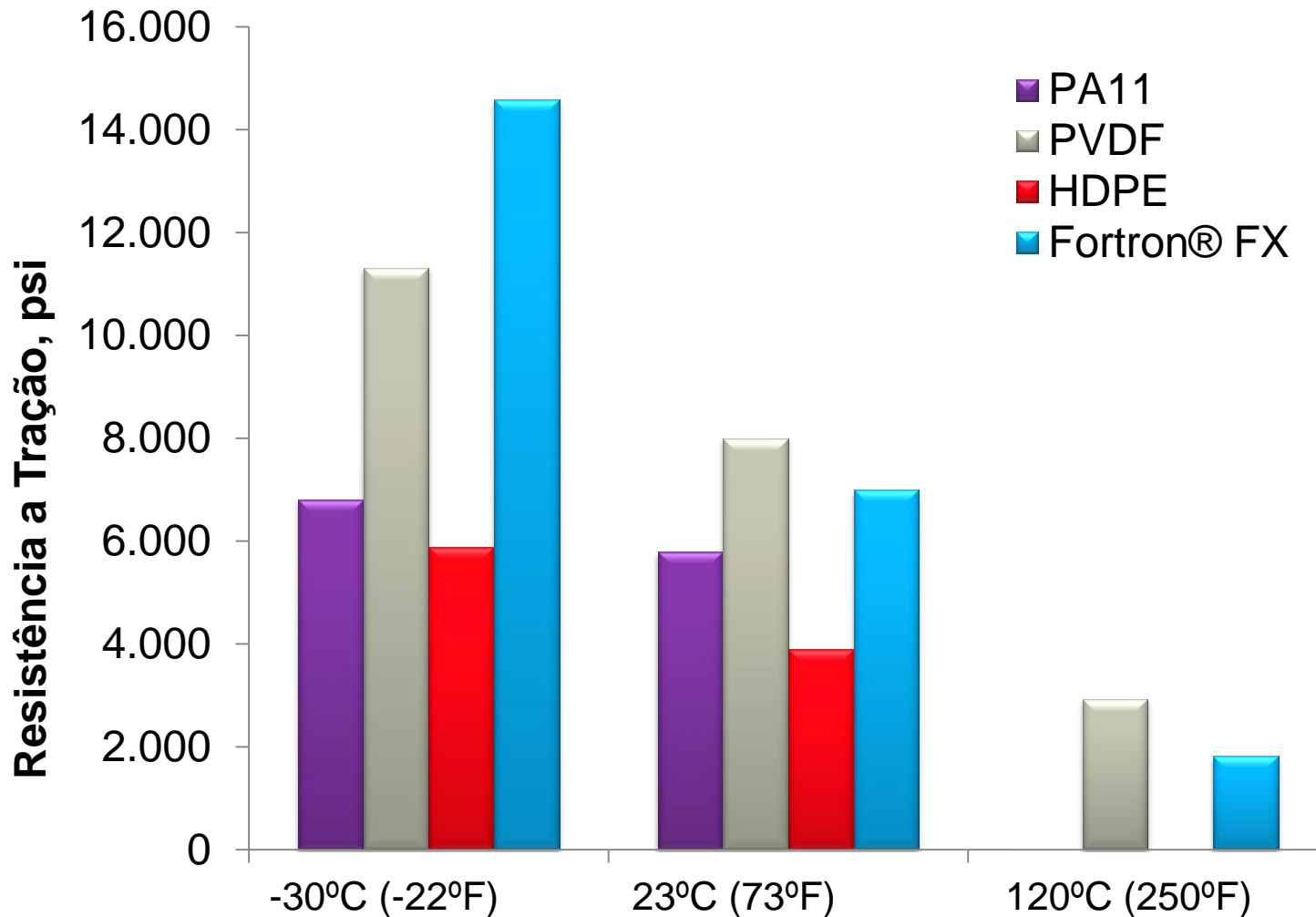


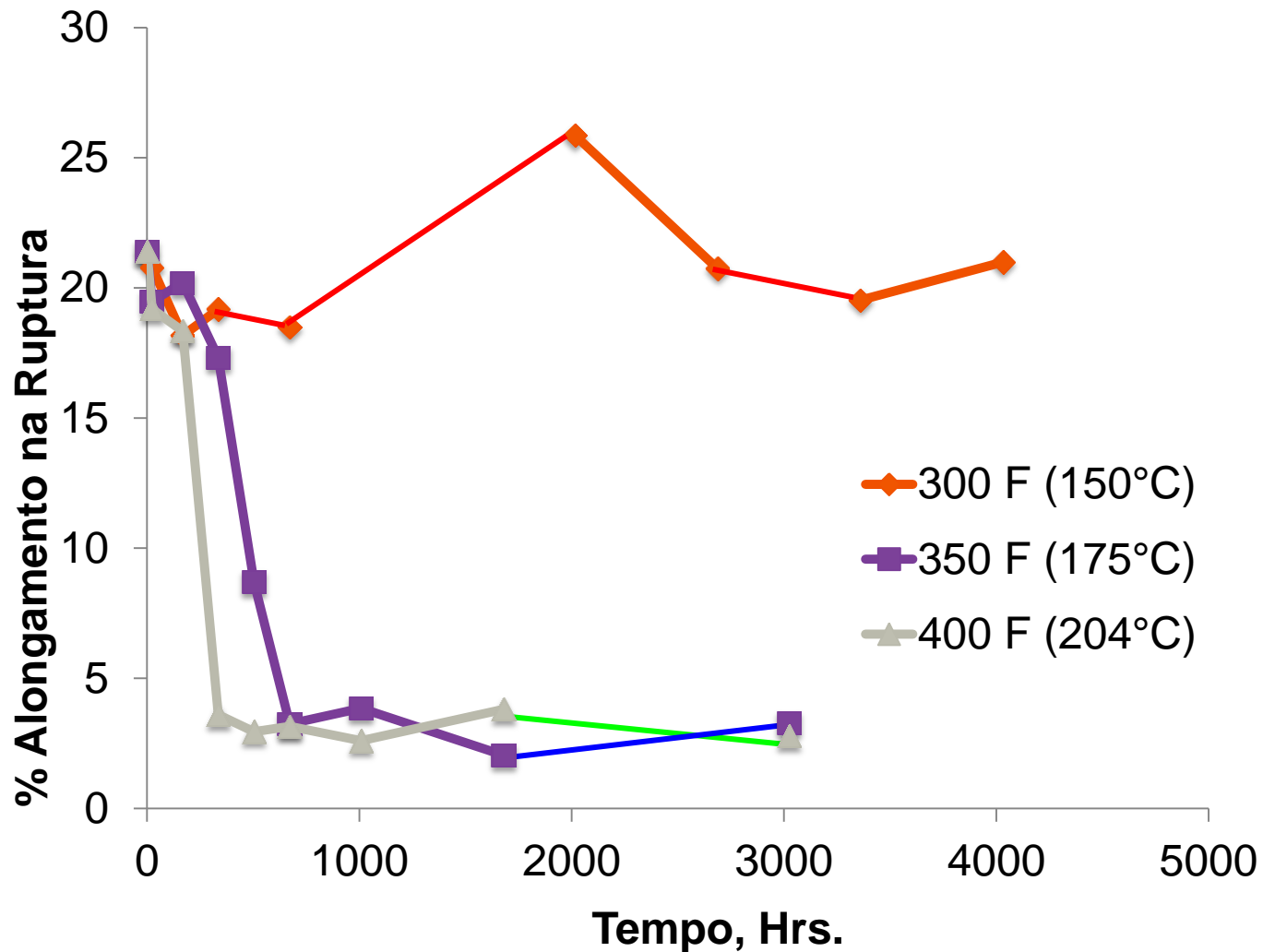
Sample Number

1. Premium Unleaded Fuel
2. Reg. Unleaded Fuel
3. No. 2 Fuel Oil
4. Fuel C
5. Toluene
6. Methanol – 100%
7. Ethanol – 100%
8. 50/50 Methanol / Fuel C
9. 50/50 Ethanol / Fuel C
10. 15/85 Methanol / Fuel C
11. 15/85 Ethanol / Fuel C
12. Rapeseed Oil – Methyl Ester
13. MEK
14. THF

Fortron® PPS FX4382T1

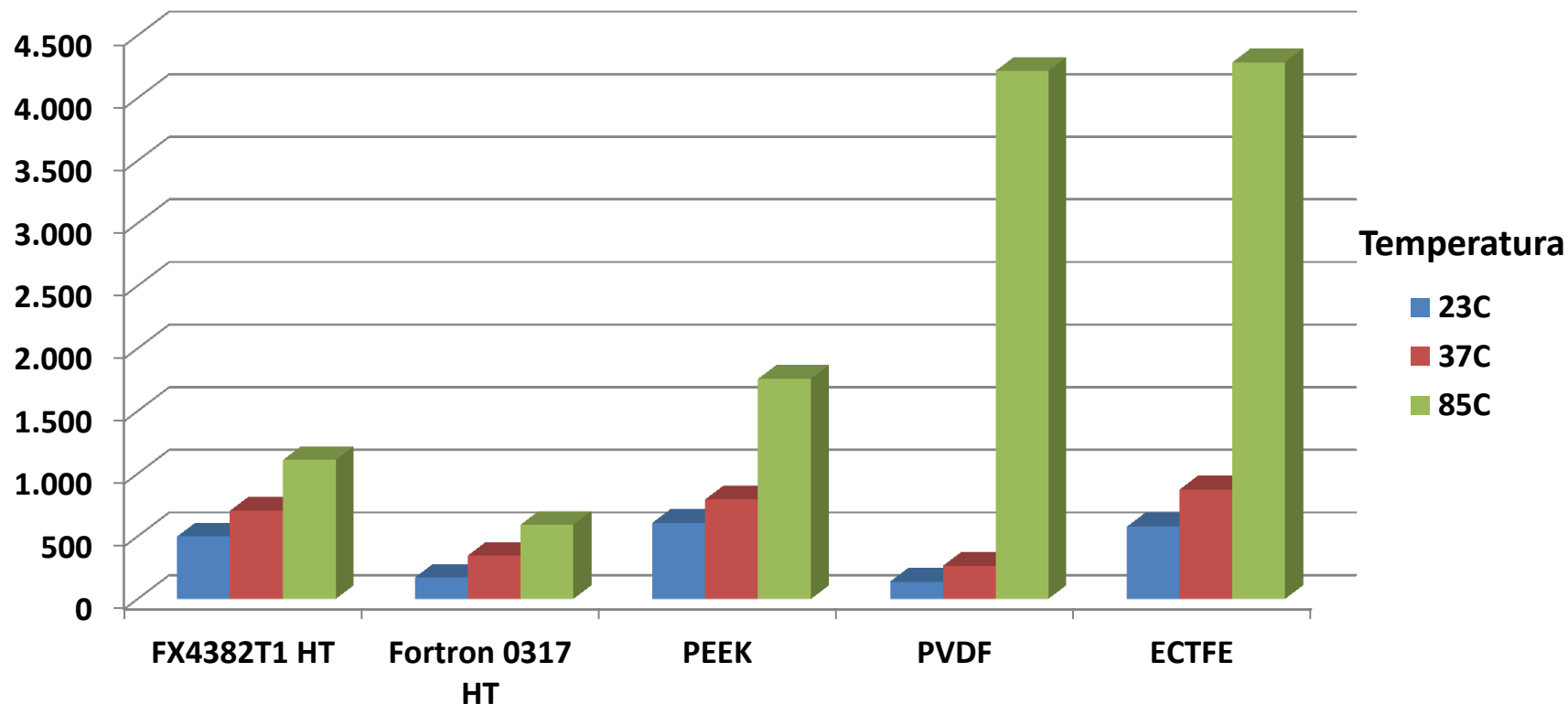
Propriedades Mecânicas – Tração no Escoam.





Dados de Transmissão de CO₂ (cc/sq.m./dia) Celanese

O baixo índice de permeabilidade do Fortron® PPS não permite a gases acumularem e formar pressão causando bolhas ou ruptura da camada externa do tubo compósito



NOTE: Sample thickness was 0.005 inches
Permeation testing was performed at MOCON laboratories

Fortron PPS ~ 300X Menor Permeação do que o PEAD

Polímeros Concorrentes em Petróleo e Gás



	Fortron® FX4382T1	Fortron® Rigido	Nylon 11	PVDF	PE	PEX
Resistência a Hidrólise	++++	++++	+	++++	++++	++++
Resistência a Gases Condensados	++++	++++	+++	+++	+	+
Sour Gas Resistance	+++	++++	+	++++	++++	++++
Resistência a Metanol	+++	++++	+	++++	++++	++++
Propriedades de Barreira	++++	++++	++	+++	+	+
Flexibilidade	+++	+	++++	+++	++++	++++
Resistência a Temperatura	175°C 350°F	200°C 390°F	90°C 195°F	130°C 266°F	60°C 140°F	100°C 210°F

Fortron® FX4382T1 é um grade modificado ao impacto flexível sem qualquer plastificante.



Fortron® PPS

Aplicações em Petróleo e Gás

Fortron® PPS na Indústria de Petróleo e Gás

- ▶ Resistência a todos tipos de combustíveis, solventes, ácidos, bases em elevadas temperaturas
- ▶ Excelente resistência a permeação de fluídos
- ▶ Excelente resistência a corrosão
- ▶ Elevada resistência ao acúmulo de parafina
- ▶ Excelente estabilidade dimensional e resistência mecânica e ao impacto em elevadas temperaturas
- ▶ Inerentemente retardante a chama (UL 94 V-0 at 0.4mm)
- ▶ Significativamente menor densidade específica do que ao metal



Tubo de Aço Revestido com Fortron® PPS FX4382T1 Liner



Peças de Bombas & Vedação



Cilindro Guia do Sugador Fortron® PPS Reforçado com FV



Tubo de Distribuição de Fluido Fortron® PPS FX4382T1 Liner

Aplicações Comprovadas em Fluídos a base de Petróleo em Altas Temperaturas

- ▶ Tubulação Gás-Água
- ▶ Transporte de Gases
- ▶ Linhas de Coleta
- ▶ Linhas de Transmissão
- ▶ Linhas de Re-injeção
- ▶ Linhas de injeção de água
- ▶ Revestimentos de Tubos
- ▶ Tubos de produção
- ▶ Tubulação de Perfuração
- ▶ Tubulação Submersa



Revestimento de Fortron® PPS possui Baixa Afinidade a Parafinas e Asfaltenos

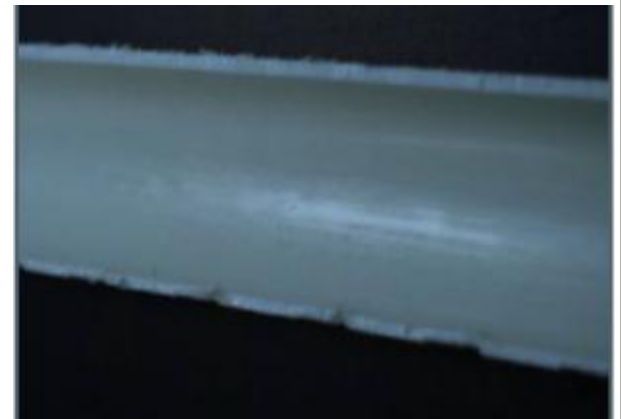


Exemplo

- ▶ Tubulação de metal na Virginia Oeste (EUA) parou por vários dias
- ▶ 6 a 10 metros de tubulação compósito preenchida com parafina
- ▶ Para limpar o tubo, a pressão foi aumentada para 1.000 psi (69 bar) quebrando a parafina depositada e bombeada para fora do comprimento entupido com parafina
- ▶ A aderência da parafina ocorreu somente em contato com aço



Há adesão de parafina para acessórios de metal não revestido



Não há evidência de adesão de parafina em tubos de Fortron® PPS

Novas Oportunidades – Aplicações Offshore



▶ Riser Flexível

▶ Umbilicais

▶ Cabos Submarinos



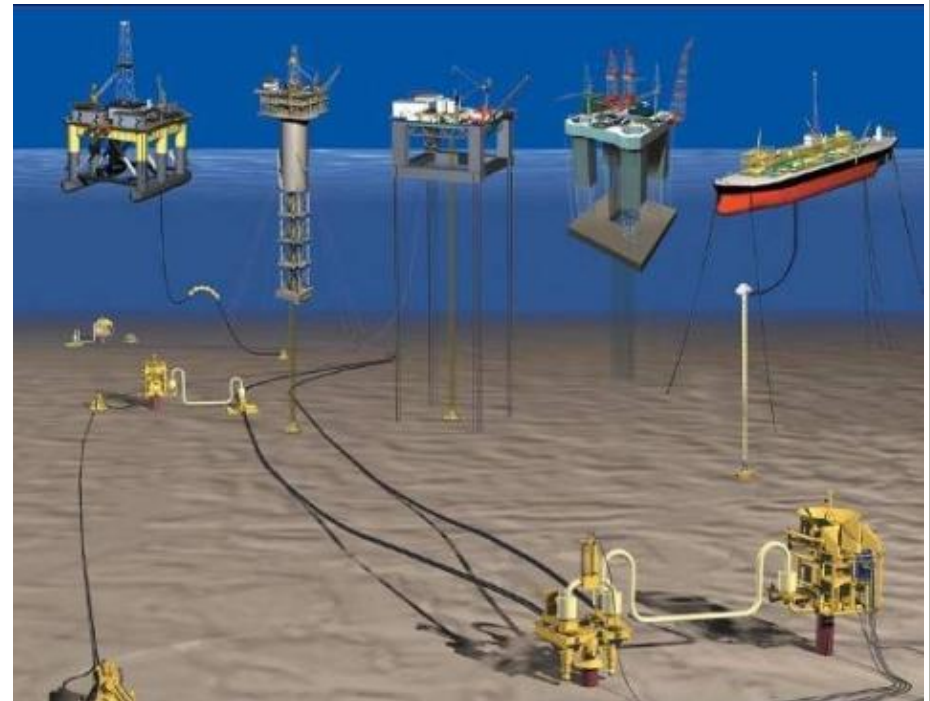
▶ Equipamentos Monitoração

▶ Tubos p/ perfuração/extração



▶ Linhas de Fluxo

▶ Cabos conectores





Celstran® CFR-TP

Termoplásticos Reforçados com Fibra Contínua

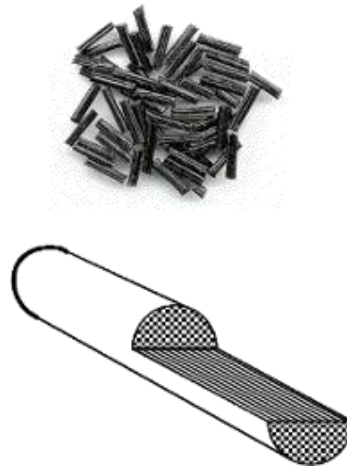
O Material de Grandes Invenções

1980s

Presente



Líder da indústria na pesquisa de impregnação de fibra por fusão em fitas de termoplástico



Liderança Global em termoplástico de fibra longa (LFRT)
Fibras de 11-25mm



Fitas de Termoplástico completamente impregnada por fibra contínua CFR-TP



Tarugos de Termoplástico completamente impregnado por fibra contínua CFR-TPR

Décadas de Experiência em Entregar a Melhor Performance da Fibra e Matriz Polimérica

- ▶ CFR-TPs podem estender a faixa de propriedades físicas atingível com materiais termoplásticos reforçados elevando sua ordem de magnitude
- ▶ Estende a variedade de CFR-TPs comercialmente disponível para incluir as mais significativas resinas, fibras e aditivos
- ▶ Melhoria da gama de métodos úteis de fabricação econômica
 - Enrolamento, moldagem por compressão, colocação automática de fita, reforço localizado de injeção e moldagem por sopro
- ▶ Combina fácil processamento de TPs com performance de materiais compósitos
- ▶ Reciclabilidade e estabilidade permitindo o melhor rendimento dos materiais

Compósitos Celstran® CFR-TP

Amplo Portfólio



Resinas		Fibras	Aditivos
<ul style="list-style-type: none">▶ PEEK▶ PVDF▶ PAA/PPA▶ PA (6,66,46,12)▶ PPS▶ PBT/PET▶ PC▶ PCABS	<ul style="list-style-type: none">▶ ABS▶ PPO▶ TPU▶ POM▶ PEHD▶ TPE/TPO/TPV▶ PP	<ul style="list-style-type: none">▶ Fibra de Carbono▶ Aramida▶ Vidro-S▶ Vidro-E▶ Vidro-ECR	<ul style="list-style-type: none">▶ Cor personalizada▶ Estabilização UV▶ Estabilização Térmica▶ Modificação de impacto▶ Aparência Superficial▶ Corrosão Galvânica▶ Adesão a Tintas▶ Partícula Condutiv▶ Baixa emissão▶ Lubricidade/desgaste

*Todos os grades são tem desenvolvimento personalizado, dependendo dos requisitos específicos da aplicação

Reconhecida pela indústria pela capacidade de personalizar combinações únicas de fibra, Matriz Termoplástica e Aditivos

Compósitos Celstran®

Amplas Possibilidades



Pellets – Termoplásticos Reforçados com Fibra Longa (LFRT)



- ▶ ½" (≈ 11–12 mm)
- ▶ 1" (≈ 25 mm)
- ▶ Personalizado

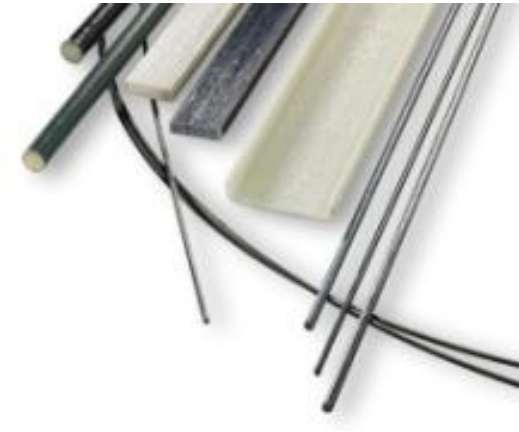
Fitas de Termoplástico Reforçado com Fibra Contínua (CFR-TP)



- ▶ Rolos com largura entre 254-330 mm
- ▶ Largura padrão de fatia da 6, 12, 25, 75 mm
- ▶ Disponível largura de fatia personalizada



Formas de Termoplástico Reforçado com Fibra Contínua (CFR-TP)



▶ Formato Personalizado (Específico por Cliente):

- Circular
- Oval
- Retangular
- Perfis



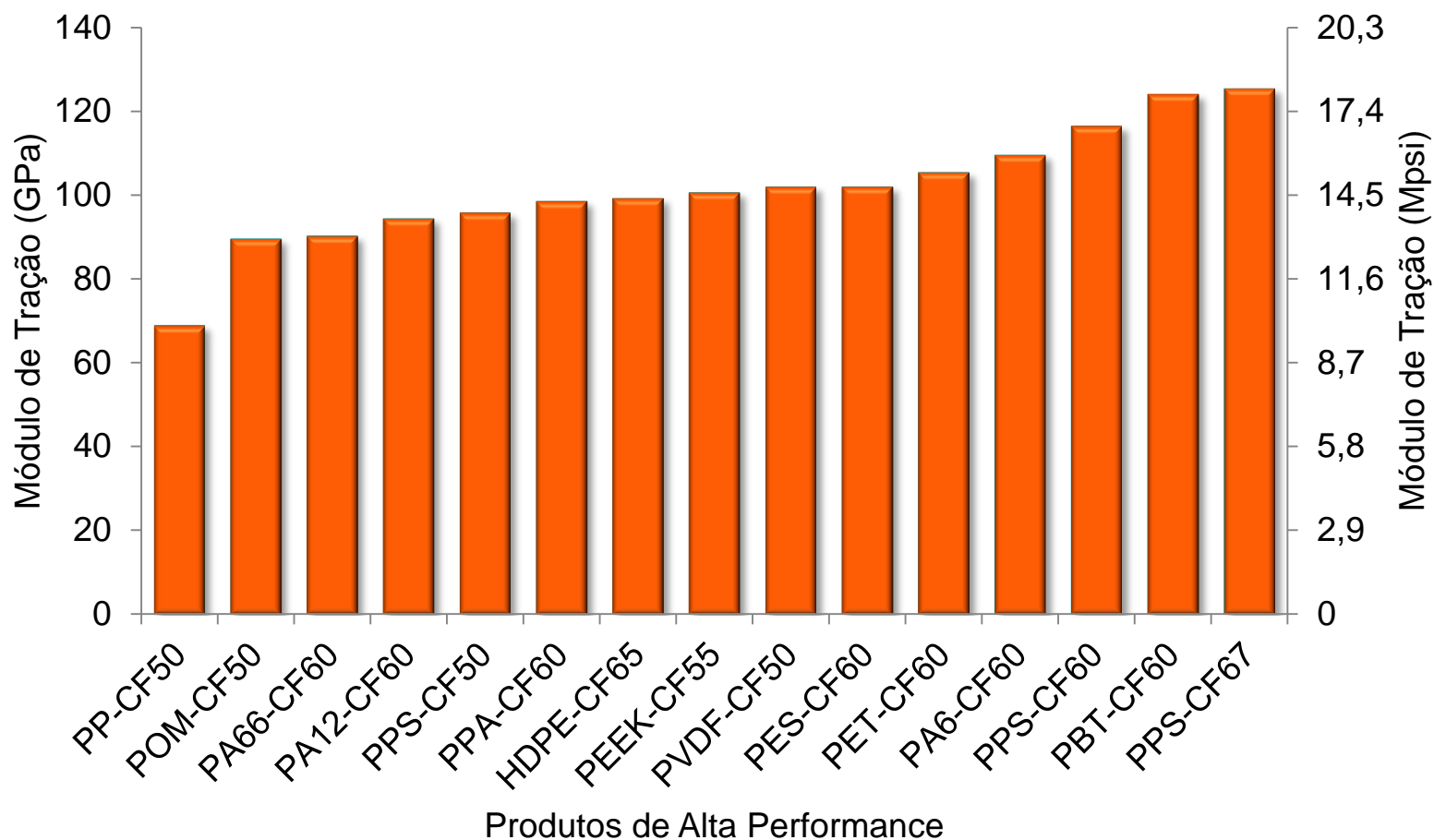
Transferência de Conhecimento em Pellets para Tape

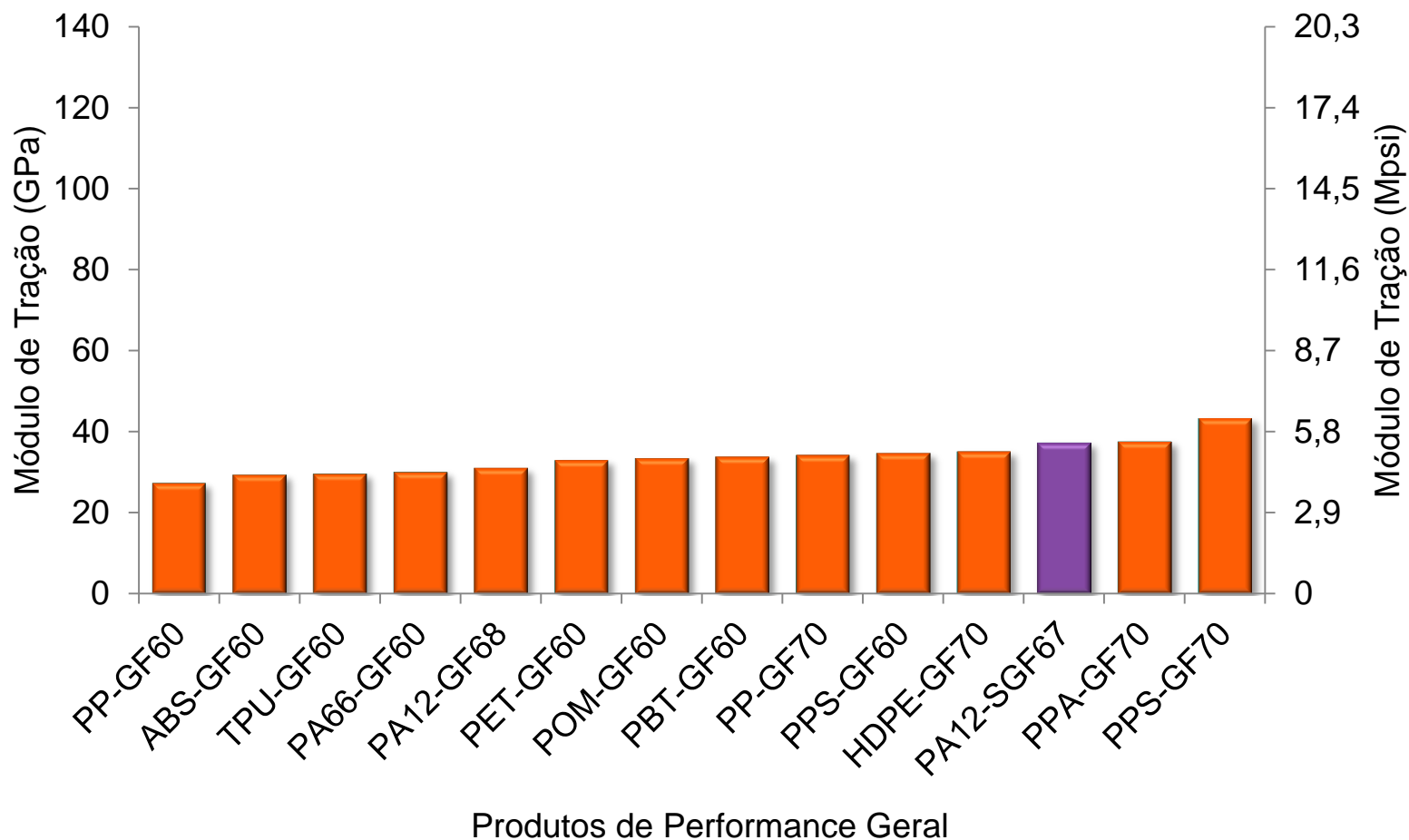


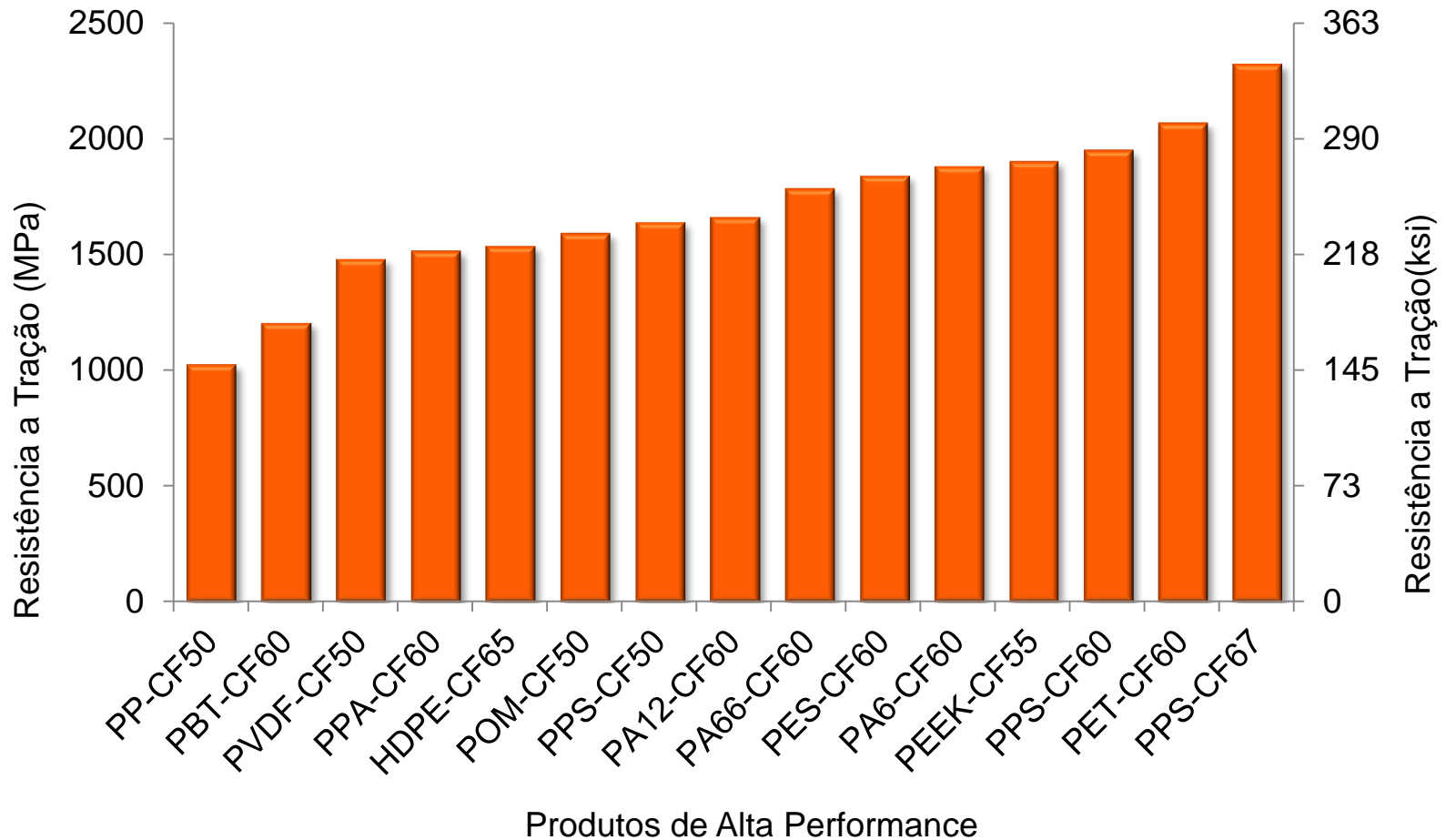
Benefícios do Compósito Celstran® CFR-TP

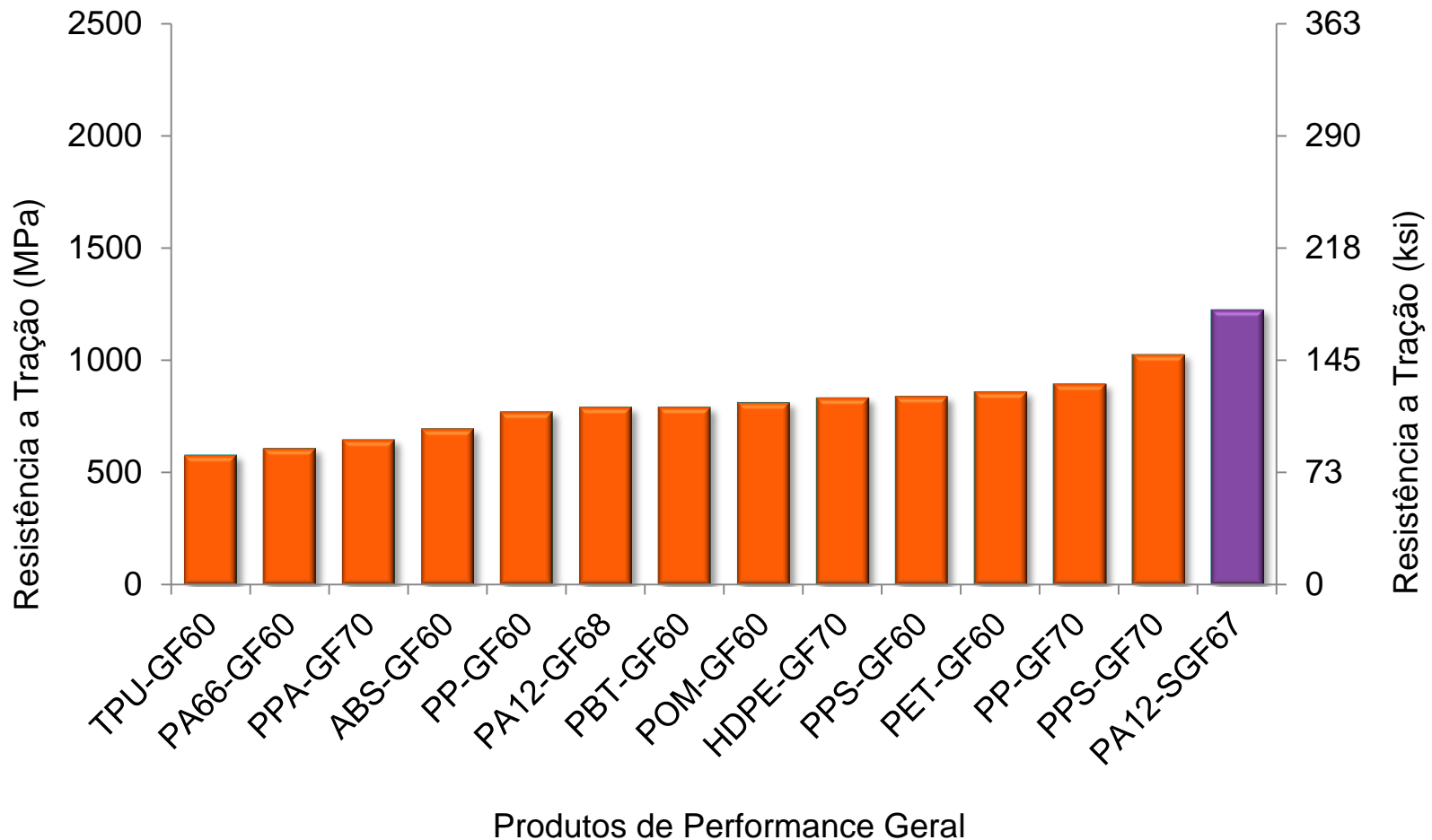


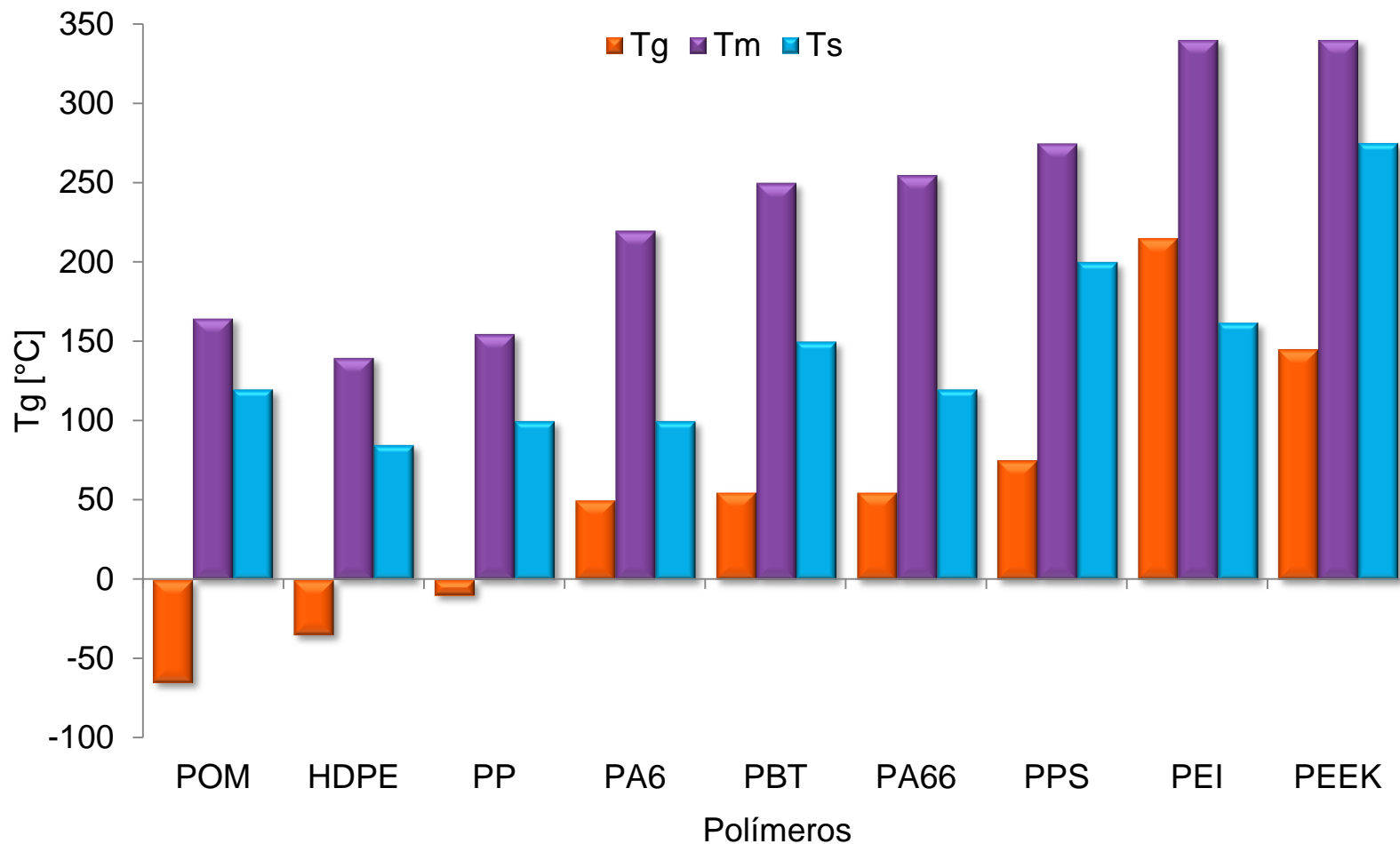
- ▶ Aproveita toda a resistência das fibras reforçantes
- ▶ Eleva propriedades mecânicas específicas do LFRT a uma nova ordem de magnitude
- ▶ Seguro, eficiente, amigável ao ambiente
- ▶ Para um amplo range de aplicações
- ▶ Facilita a confecção de formatos complexos
- ▶ Todos os bem conhecidos benefícios dos termoplásticos
 - Reprocessável
 - Alta Tenacidade
 - Leve Peso
 - Reciclabilidade
 - Resistência a Interpéries
 - Rápido processamento
 - Tempo de vida indefinido
 - Ampla variedade de fibras e matrizes





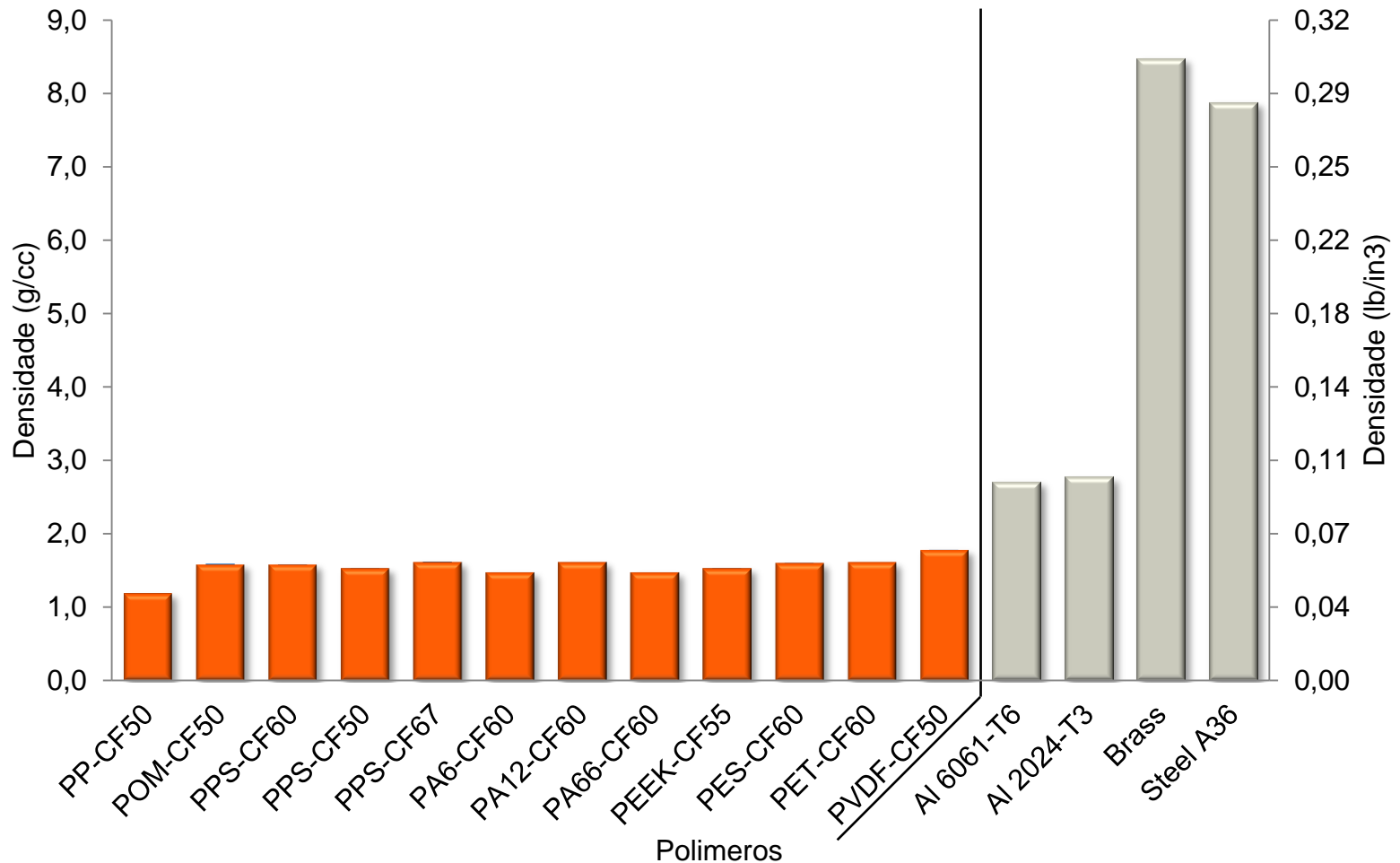


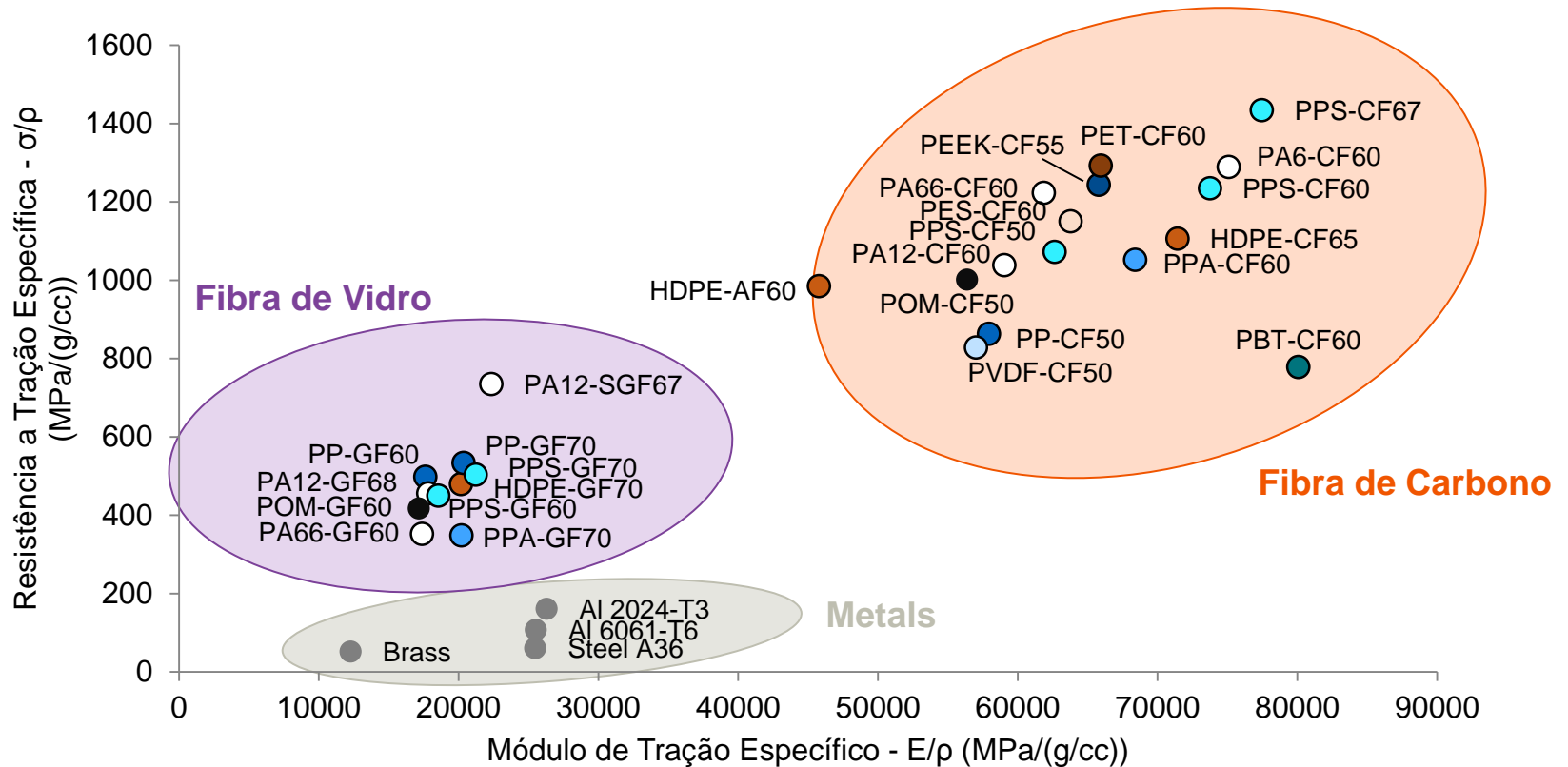




Celstran® CFR-TP

Comparação de Densidades





Vantagens dos Compósitos sobre Metais

CFR-TP para Tubos de Petróleo e Gás

Tubos Compósitos



- ▶ Tubo Termoplástico Reforçado
- ▶ Tubulação enrolável para aplicação off shore de Petróleo e Gás
 - Excelente resist. a corrosão, permeabilidade e envelhecimento
- ▶ Enrolamento permite velocidade de instalação acima de 500 metros/hora
- ▶ Tubos podem ser personalizados para evitar problema de permeabilidade
- ▶ Projetado para suportar flutuações de pressão durante o tempo de uso
- ▶ Resistência a explosão de até 520 bar com 5 mm de espessura de parede



Material: Ticona PP-GF, HDPE-GF, PA12-SGF, PA12-CF Tapes

Fotos de Tubos de Riser Enroláveis



Solução em tubo para linhas de água

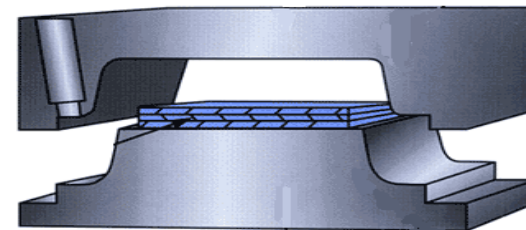


- ▶ Alta vazão: 150 barris de água/min @ 10.5" ID / 11" OD
- ▶ Pressão de Operação de com fator de segurança de 1.5
- ▶ Permite junção por fusão ou junção mecânica



Multiplus Métodos de Processamento de Compósitos Disponíveis

- ▶ Tape lay-up/consolidação
 - Filament Winding
 - Tape placement
- ▶ Consolidação por Pressão
 - Pressão em camada dupla
 - Consolidação por Pressão
 - Consolidação Contínua por Pressão
- ▶ Transferência de Fluido aquecido sob vácuo (Quickstep Process*)
- ▶ Reforço Parcial
 - Incorporação por moldagem de injeção
 - Incorporação por moldagem de compressão
 - Incorporação por Extrusão
- ▶ Estruturas Sandwich



* Processo Patentado pela Quickstep Technologies Pty Ltd

Processos Avançados Agora são Aproveitados por Completo



Compósitos Celstran® CFR-TPR

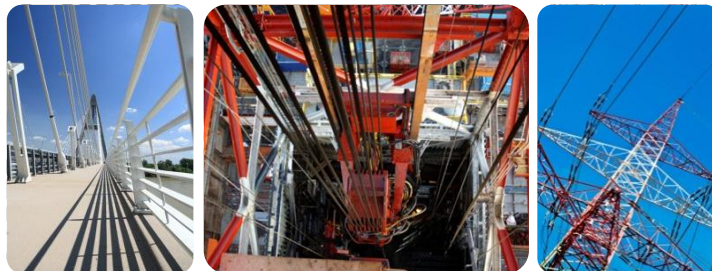
O Material de Grandes Invenções

Tarugos Reforçados com Fibra Contínua
Tecnologia de Reforço Inovativa

Um produto de tarugo compósito reforçado unidirecionalmente, desenvolvido a partir de termoplásticos reforçados com fibras, disponíveis em ambos comprimentos de semi-contínuos e personalizados.

Destaques e Benefícios

- ▶ Vasto portfólio de polímeros termoplásticos e fibras de reforço
- ▶ Alta relação de resistência-peso
- ▶ Excelente tenacidade e fadiga
- ▶ Excelente resistência química

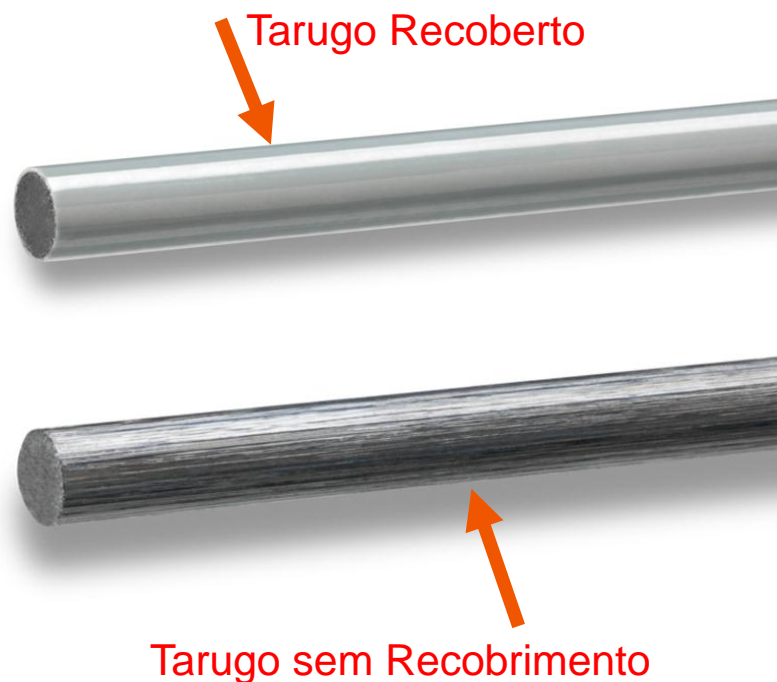


Segmentos Industriais

- ▶ Civil
 - Reforço de Concreto
- ▶ Petróleo e Gás
 - Umbilicais – itens de reforço, armação
 - Amarrações e cabos
- ▶ Marinha
 - Amarrações e cabos
- ▶ Infraestrutura Energética
 - Núcleo do cabo de HV
- ▶ Mineração
 - Reforço de Correia Transportadora
 - Cableamento

Um polímero de recobrimento é opcional e pode ser personalizado para fornecer adicional:

- ▶ Resistência a Corrosão
- ▶ Resistência a Abrasão e Desgaste
- ▶ Resistência a Corrosão Galvânica
- ▶ Resistência a Chama (FR)
 - Redução da chama, fumaça, toxidade
- ▶ Estabilização a Raios UV (UV)
- ▶ Proteção Anti-Oxidativa (AO)
- ▶ Identificação por marcação a laser
- ▶ Identificação por Cor
- ▶ Isolação elétrica

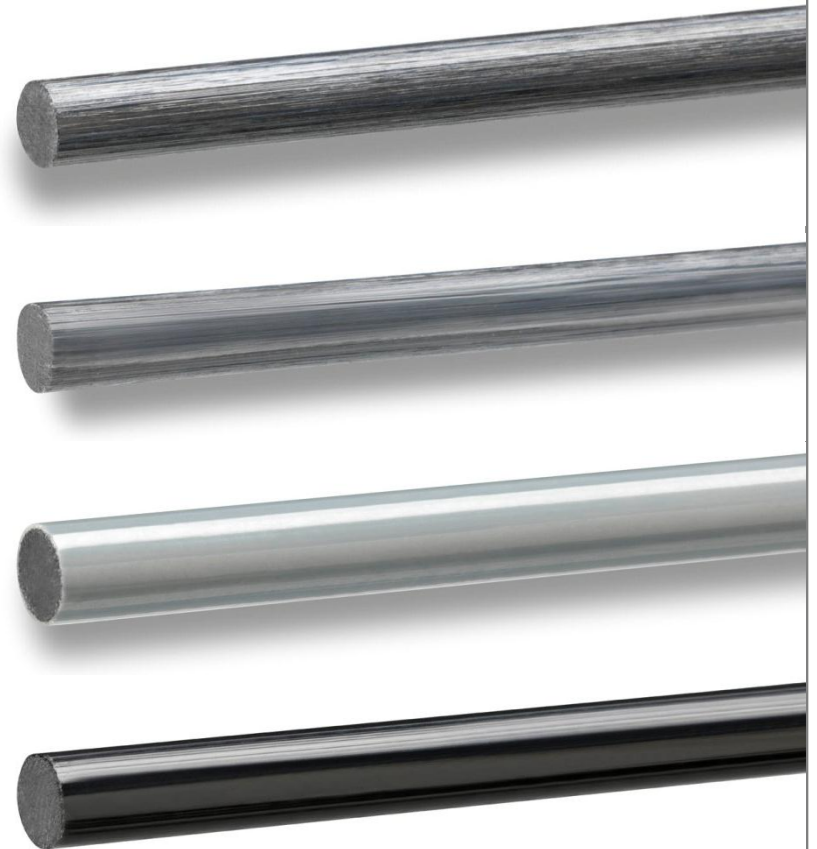


Celstran® CFR-TPR

Flexibilidade de Design



- ▶ Celstran CFR-TPR pode ser usado como tarugos individuais ou múltiplos que podem ser utilizados para criar macroestruturas de alta resistência e núcleos de compósito de alta rigidez ou reforço de amarração.

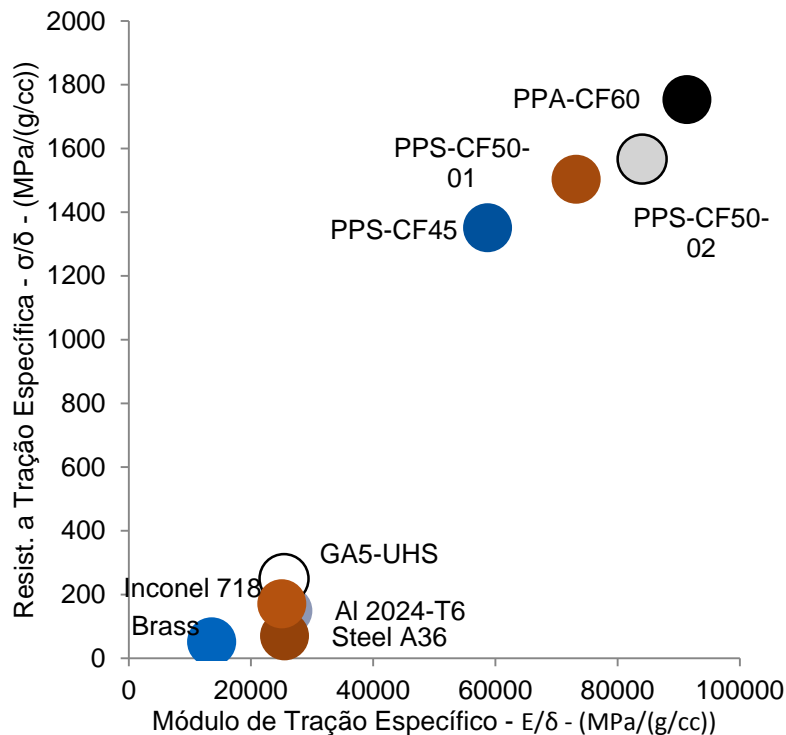


Celstran® CFR-TPR

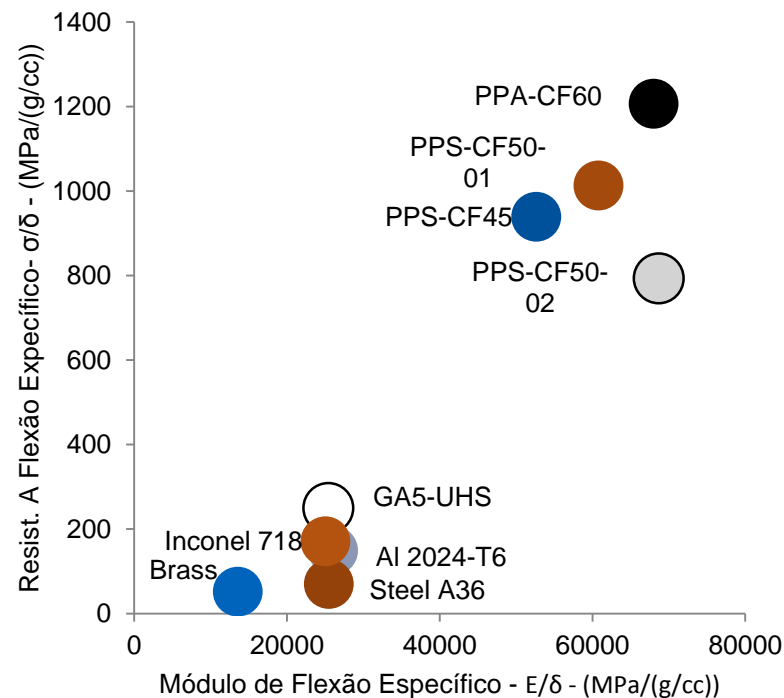
Comparação de Propriedades



Propriedades Específica de Tração



Propriedades Específicas de Flexão



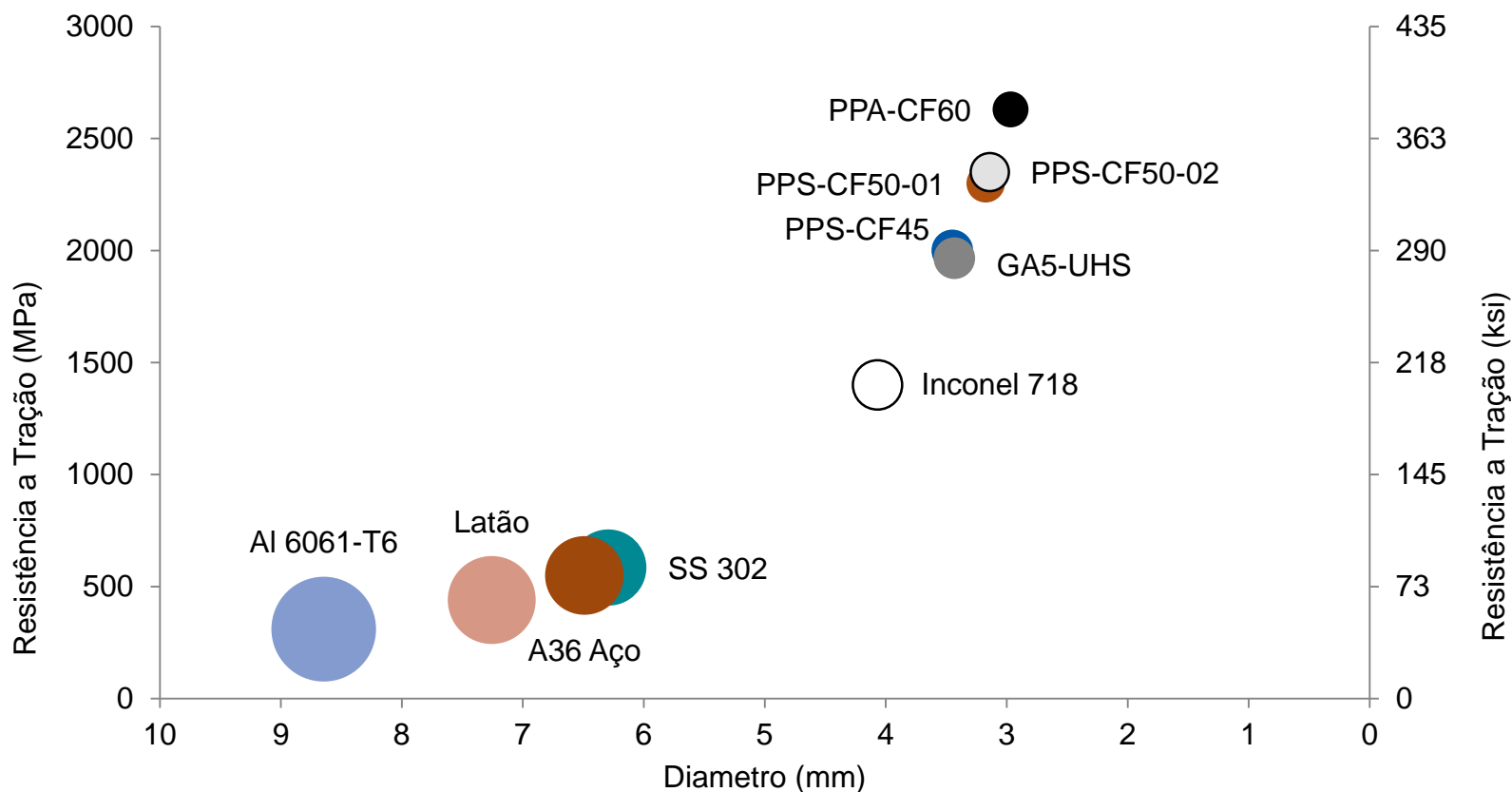
Vantagens do Compósitos sobre Metais

Celstran® CFR-TPR

Comparação de Diâmetro



Comparação do Diâmetro do Tarugo com Carga de Tensão Equivalente



This graph indicates the required diameters for various materials to support 18.2 kN of tensile load.

Aviso

Esta publicação foi impressa em 08 de Agosto de 2014 com base no estado actual do conhecimento da Celanese, e Celanese não se obriga a atualizá-lo. Como as condições de uso do produto estão fora do controle da Celanese, a Celanese não oferece garantias, expressas ou implícitas, e não assume qualquer responsabilidade em relação a qualquer uso desta informação. Nada neste documento destina-se como uma licença para operar nem como uma recomendação para infringir quaisquer patentes.

Copyright © 2014 Celanese ou suas afiliadas.
Todos os direitos reservados.

Informações para Contato:

Bruno Balico dos Santos

Application and Development Engineer
Engineered Materials



Alameda Ministro Rocha Azevedo, 38
Conj 102/604
São Paulo, SP, Brazil 01410-000
Phone +55-11-3147-3370
Mobile +55-11-98573-0763
Fax +55-11-3147-3389
bruno.santos@celanese.com

www.celanese.com



The chemistry inside innovation™

Obrigado.

© 2014 Celanese