



Termoplásticos reforçados com fibra longa – soluções inovadoras para o mercado automotivo

FEIPLAR 2014 – PAINEL AUTOMOTIVO

Ricardo Calumby

Celanese é uma empresa global de tecnologia e materiais especiais



Materiais de Engenharia Avançados
\$1,3 bilhões em vendas

- ▶ **Termoplásticos especiais** usados na indústria automotiva, eletroeletrônica, dentre outras



Intermediários de Acetil
\$2,8 bilhões em vendas

- ▶ **Acido acético, monômero de vinil acetato**, entre outros químicos intermediários



Especialidades de Consumo
\$1,2 bilhões em vendas

- ▶ **Derivados de celulose** como fibra de acetato para filtros
- ▶ **Ingredientes para alimentos** incluindo adoçantes e conservantes

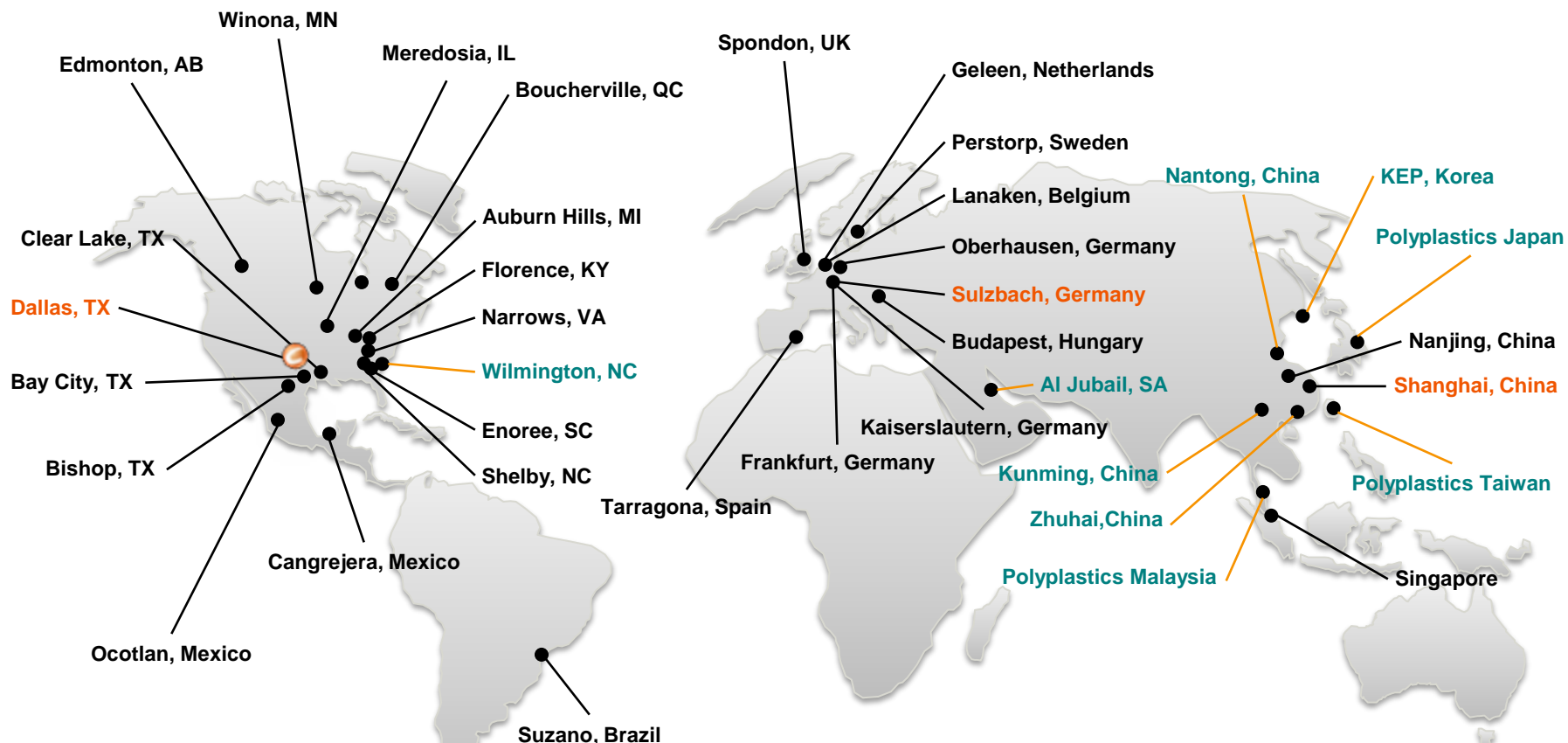


Especialidades Industriais
\$1,2 bilhões em vendas

- ▶ **Polímeros em emulsão** para tintas, adesivos, não-tecidos, carpetes
- ▶ **Polímeros EVA** para embalagens flexíveis, soluções medicas

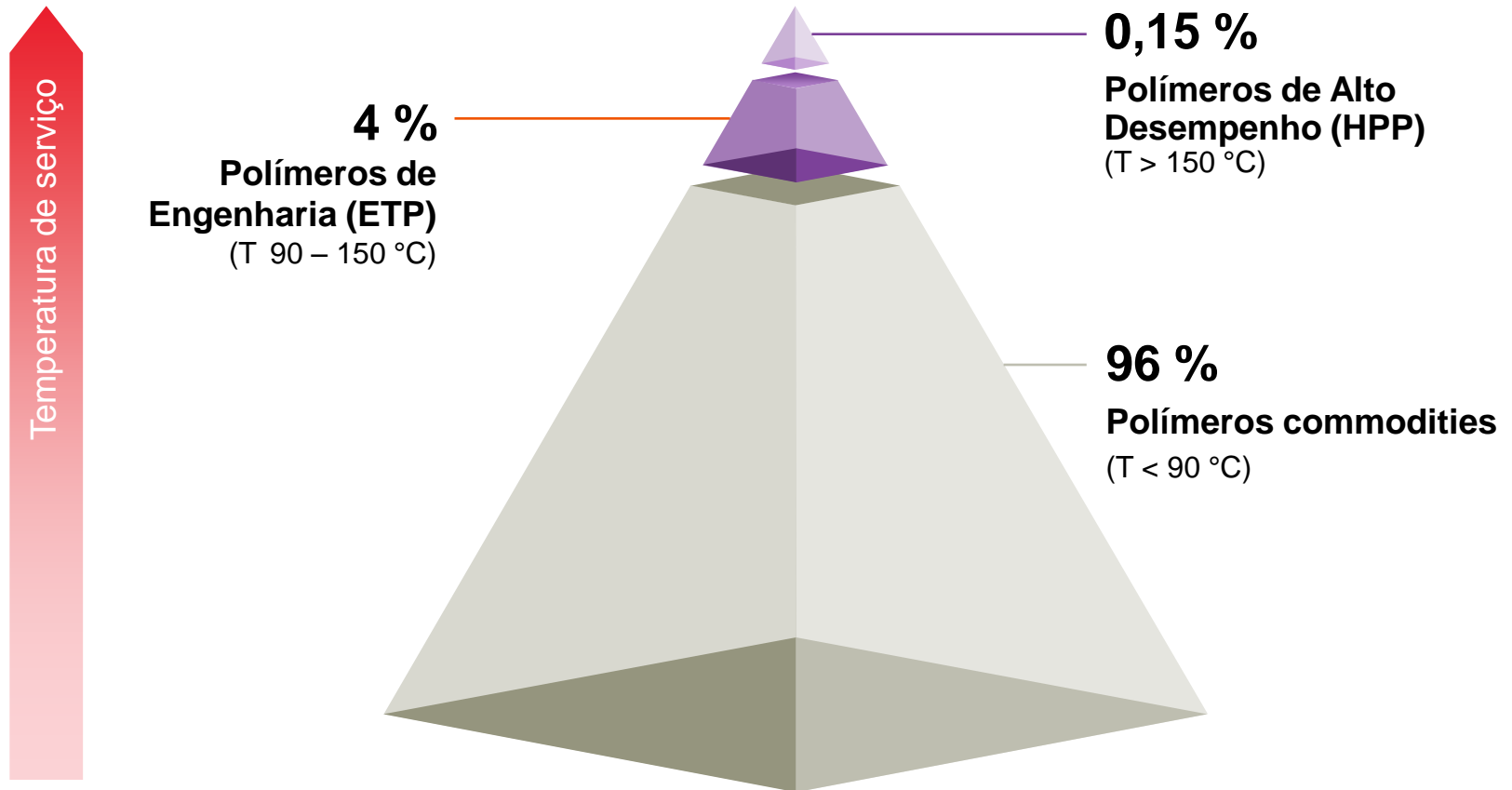


Presença global

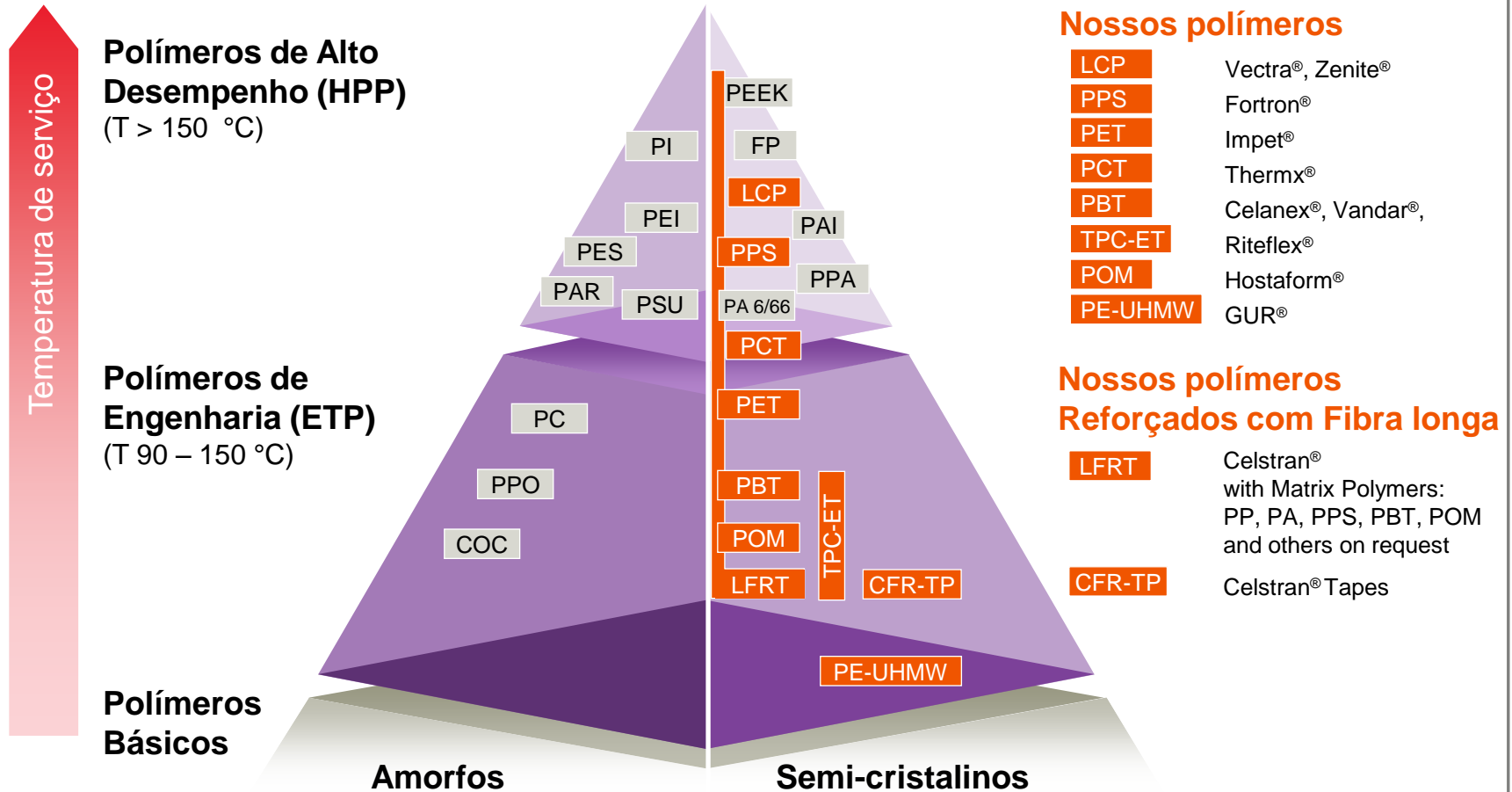


*Nova planta em construção,
início das operações em
meados de 2015*

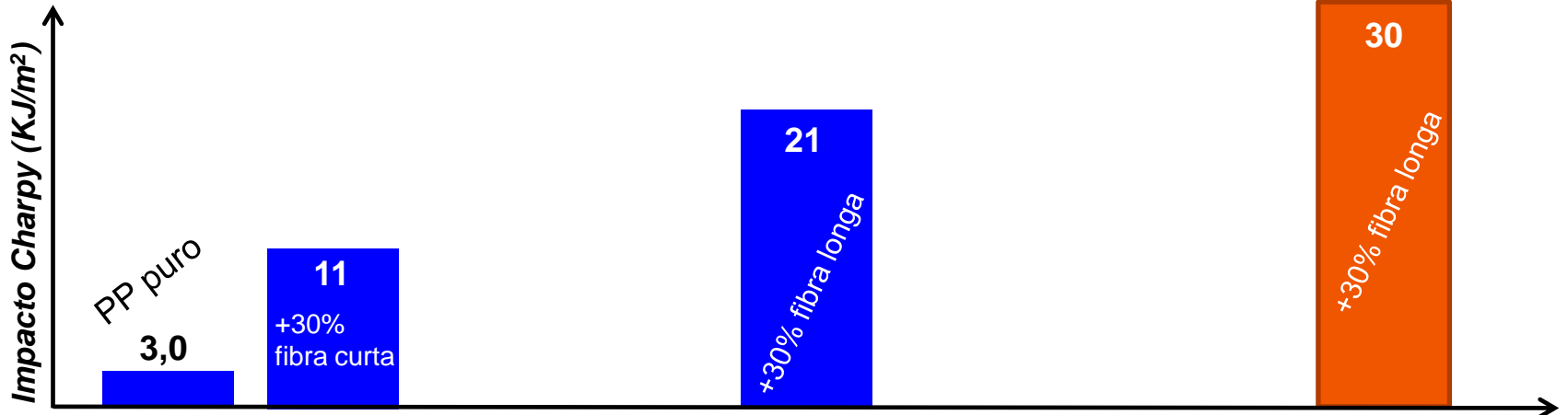
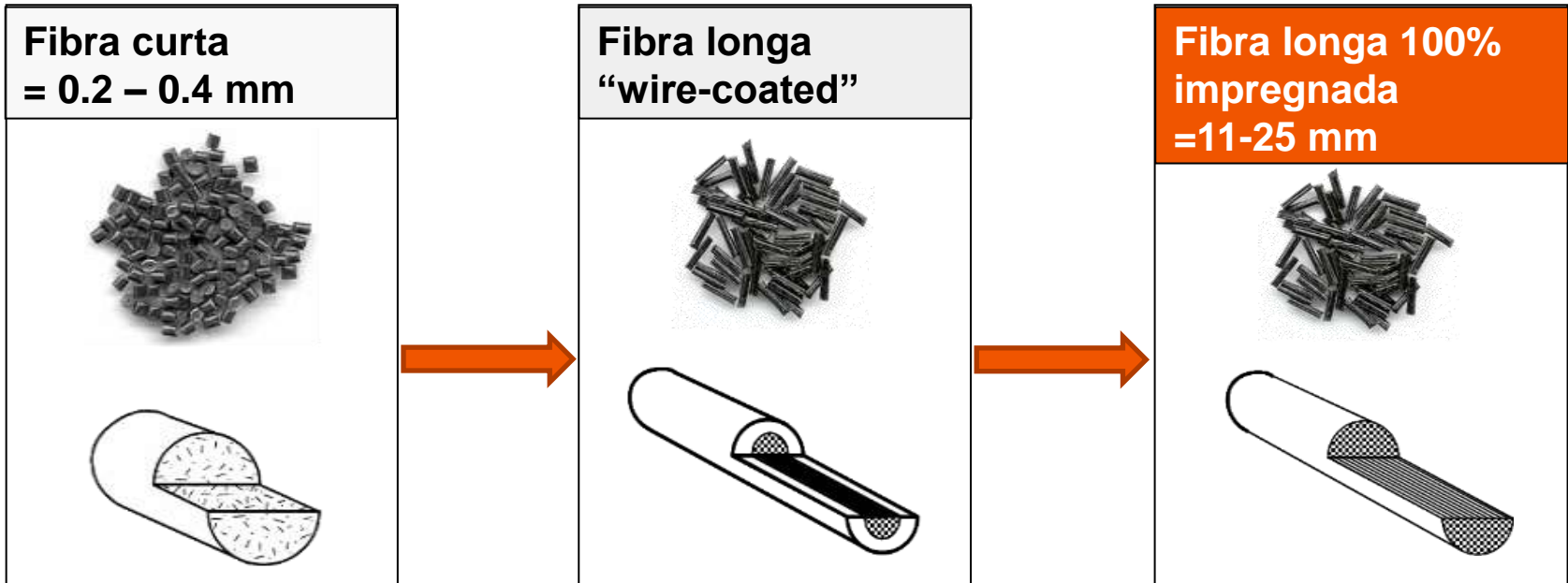
— Joint Ventures
— Regional HQs

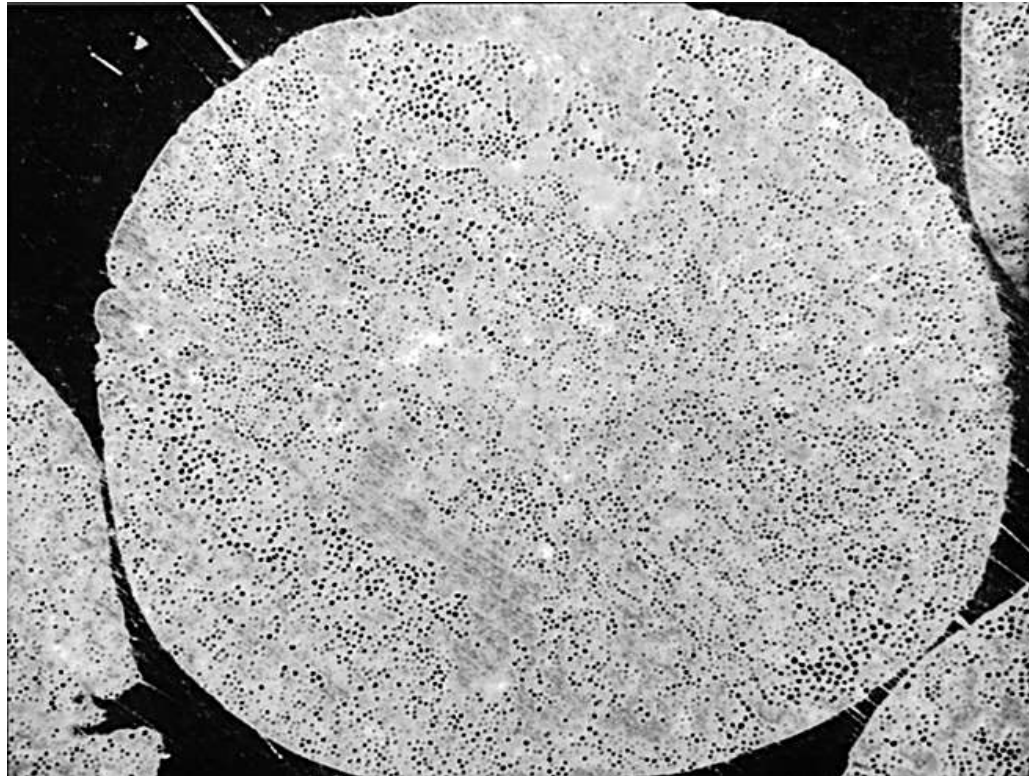


Celanese mantém posição de liderança em materiais de engenharia



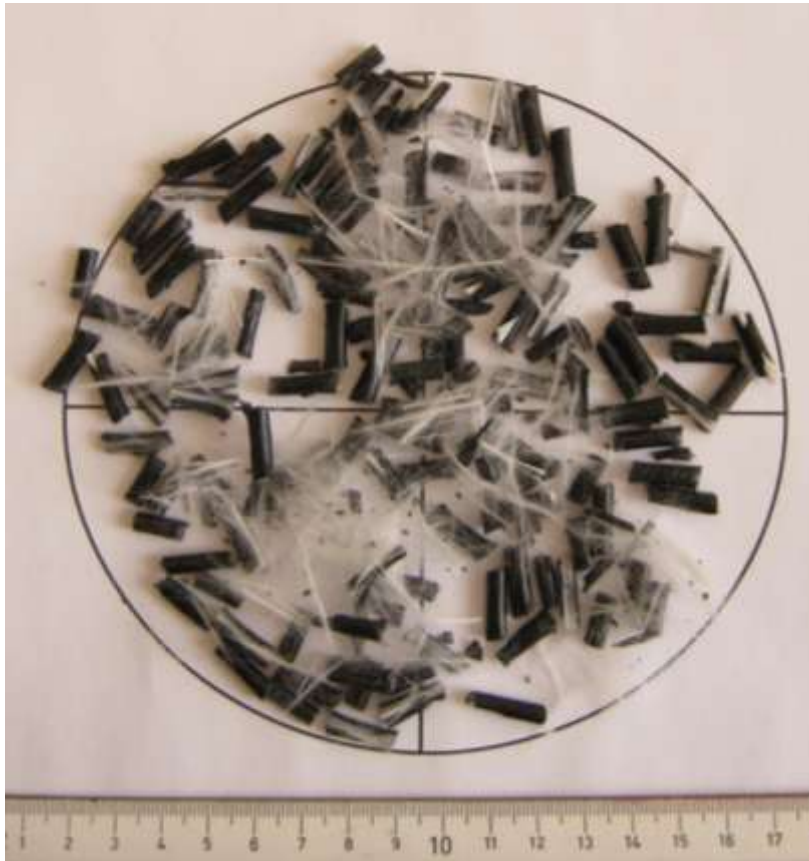
Evolução nas tecnologias de termoplásticos reforçados





Seção transversal do pellet – foto MEV

- Cada fibra é impregnada / boa dispersão
- Propriedades mecânicas superiores
- Melhor acabamento superficial
- Superior processamento



Tecnologia “wire-coating” – fibras soltas
. Pellets são frágeis e quebram*



Cestran® tecnologia de pultrusão com
total impregnação das fibras*

* Fotos de pellets de LFT após teste no moinho

- ▶ Quando se precisa de múltiplas características de desempenho
 - Propriedades superiores a materiais reforçados com fibra curta
 - Alta resistência ao impacto e elevada rigidez
 - Excelente estabilidade dimensional
 - Resistência superior ao Creep
 - Elevada razão resistência/peso
 - Boa retenção de propriedades em uma ampla faixa de temperaturas
 - CLTE similar a dos metais
 - Baixo empenamento

Segmentos principais			Segmentos secundarios			
Painel de instrumento	Suporte de bateria	Modulo de porta	Painel assento	Porta traseira	Front end	Noise shield
						
Pedais	Painel inferior	Componente de teto	Caixa eletronica	Suporte para estepe		
						

Processo de manufatura – Pultrusão



Bobinas de fibra

Matrizes poliméricas
PP, PA, TPU, etc. + aditivos

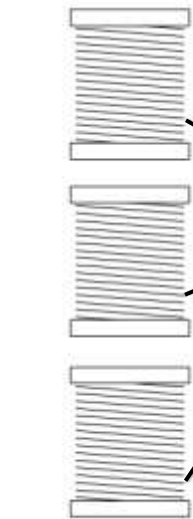
Extrusora

Termoplástico fundido

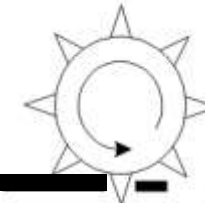
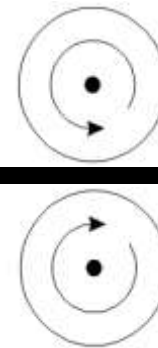
Matriz de impregnação

Puxador

Granulador



Fibra de vidro,
Carbono,
Aramida,
Aço inox



LFRT Pellets: 8 - 25mm comprimento

Desempenho

Estrutural

Condutivo

Vidro



PEEK
 PPS
 TPU
 PA6 & 66, 66.6, 46, 12
 PBT/PET
 POM
 PPO
 PC/ABS
 PP
 PE

Aramida



PPS
 TPU
 PA6 & 66
 POM

Carbono



PEEK
 PPS
 TPU
 PA6 & 66

Aço



PPS
 PA6 & 66
 POM
 PPO
 PC/ABS

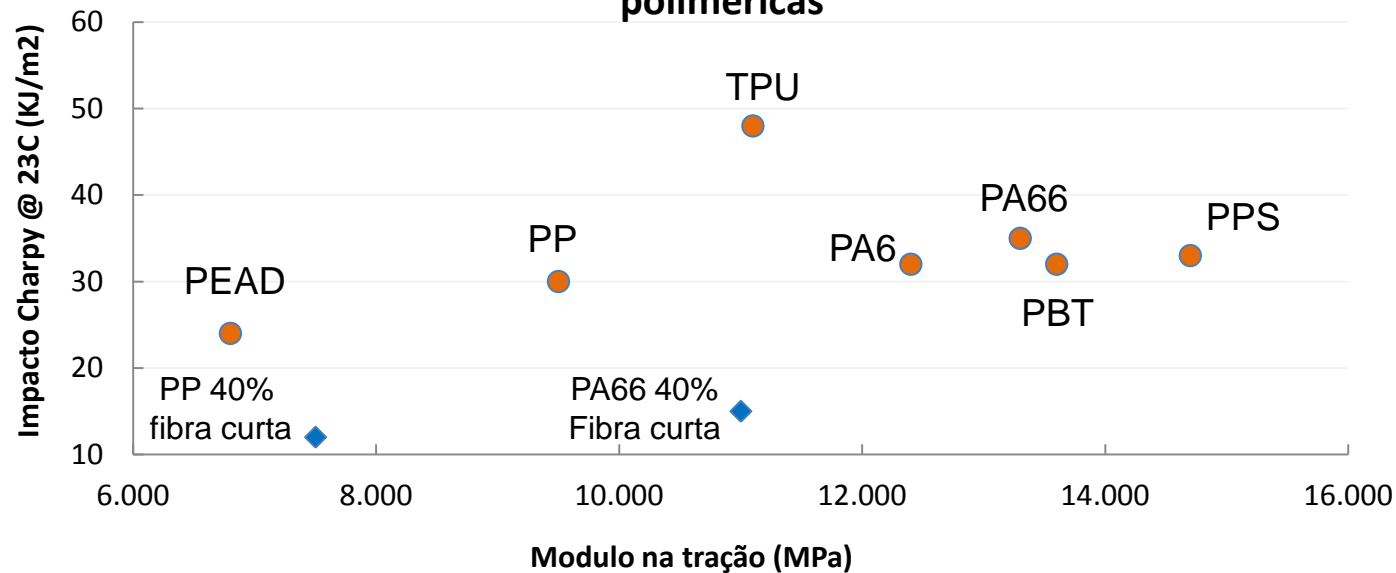
Preço da fibra

LFT propriedades com diferentes matrizes



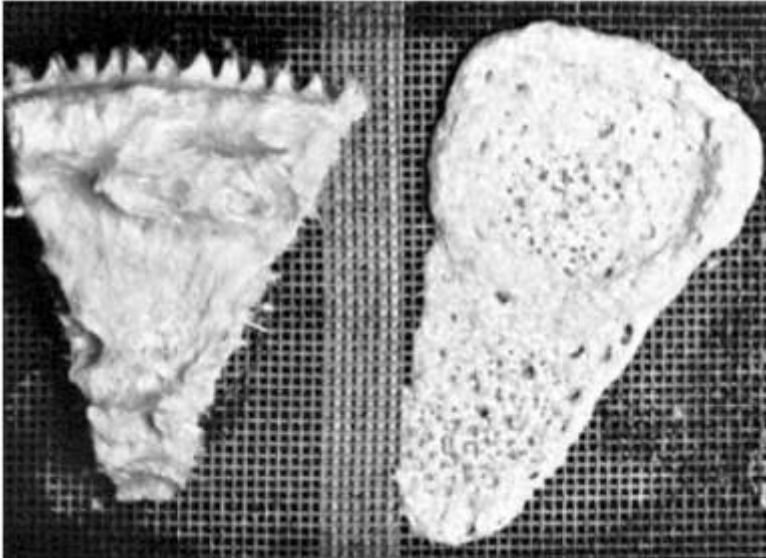
Propriedade	PP-GF40	PA66-GF40	PA6-GF40	PBT-GF40	TPU-GF40	PPS-GF40	HDPE-GF40
Resistencia a tração (MPa)	140	215	205	180	210	170	80
Modulo na tração (MPa)	9.500	13.300	12.400	13.600	11.100	14.700	6.800
Impacto Charpy 23°C (KJ/m ²)	30	35	32	32	48	33	24
Densidade	1,22	1,45	1,45	1,61	1,52	1,49	1.27

Celstran® com 40% fibra de vidro com diferentes matrizes poliméricas



Estrutura das fibras resulta em alto Desempenho nas peças moldadas

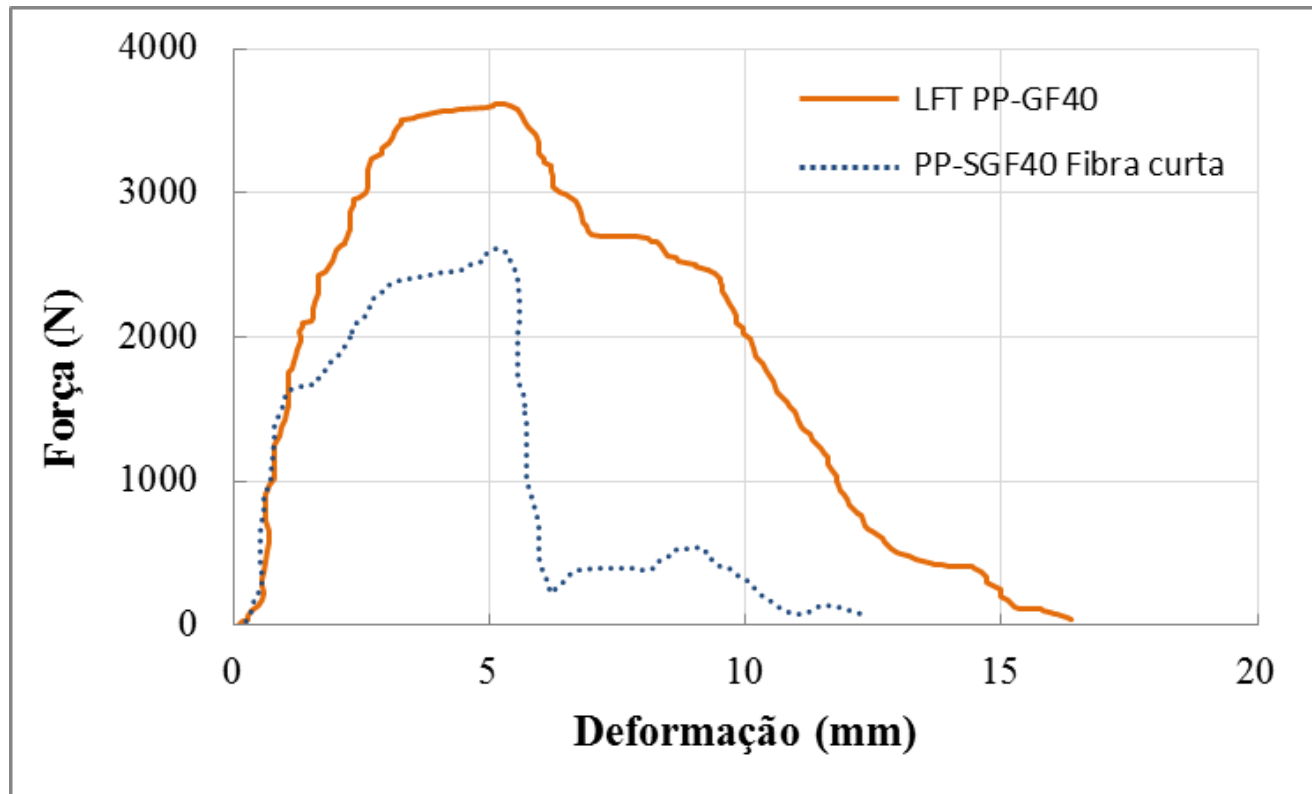
Celstran® LFRT vs Fibra curta



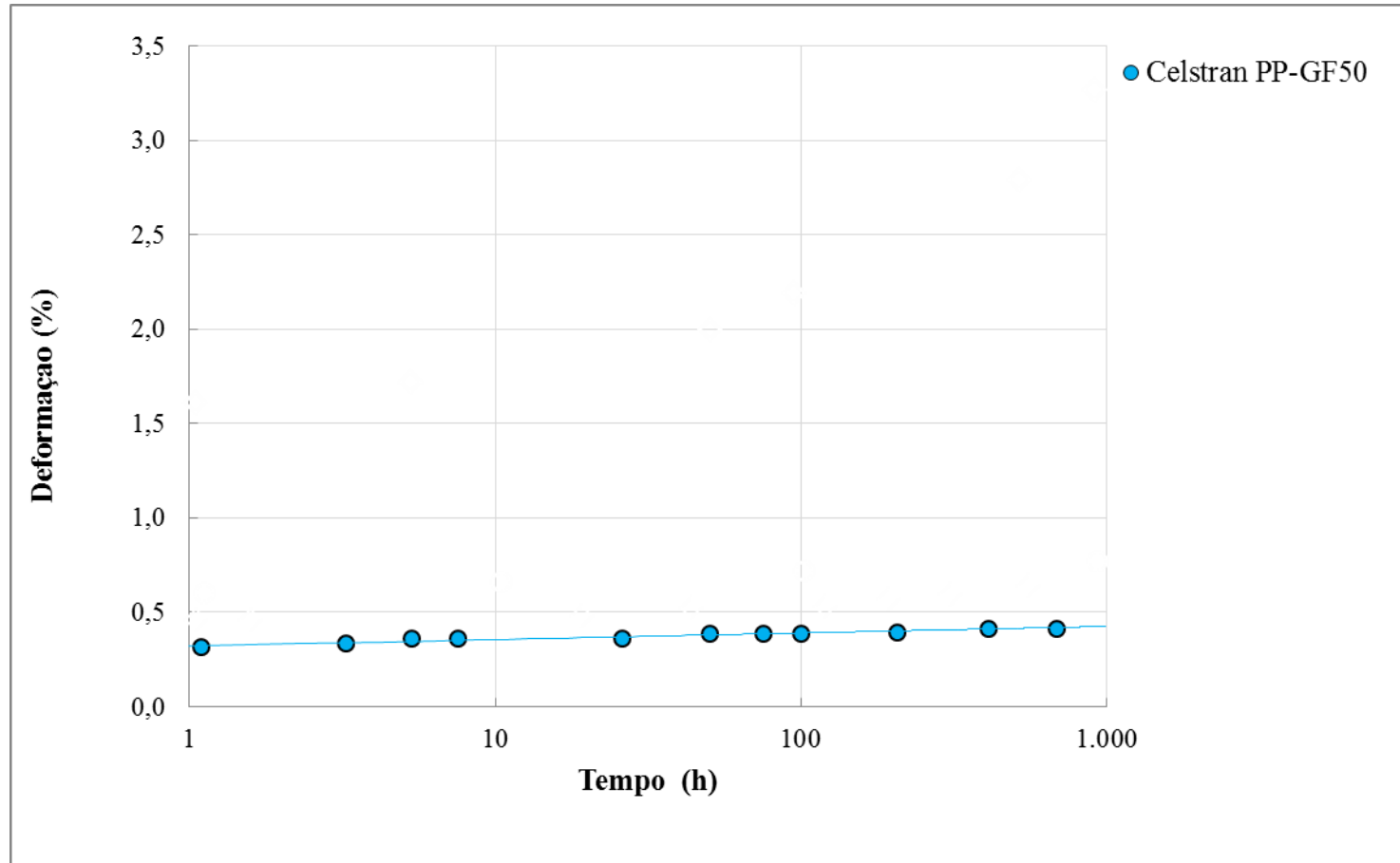
Pedaço de engrenagem
após queima total do polímero

- Peça com fibras curtas não possui nenhuma estrutura formada.
- Com fibra longa a forma original é preservada devido ao emaranhamento das fibras.



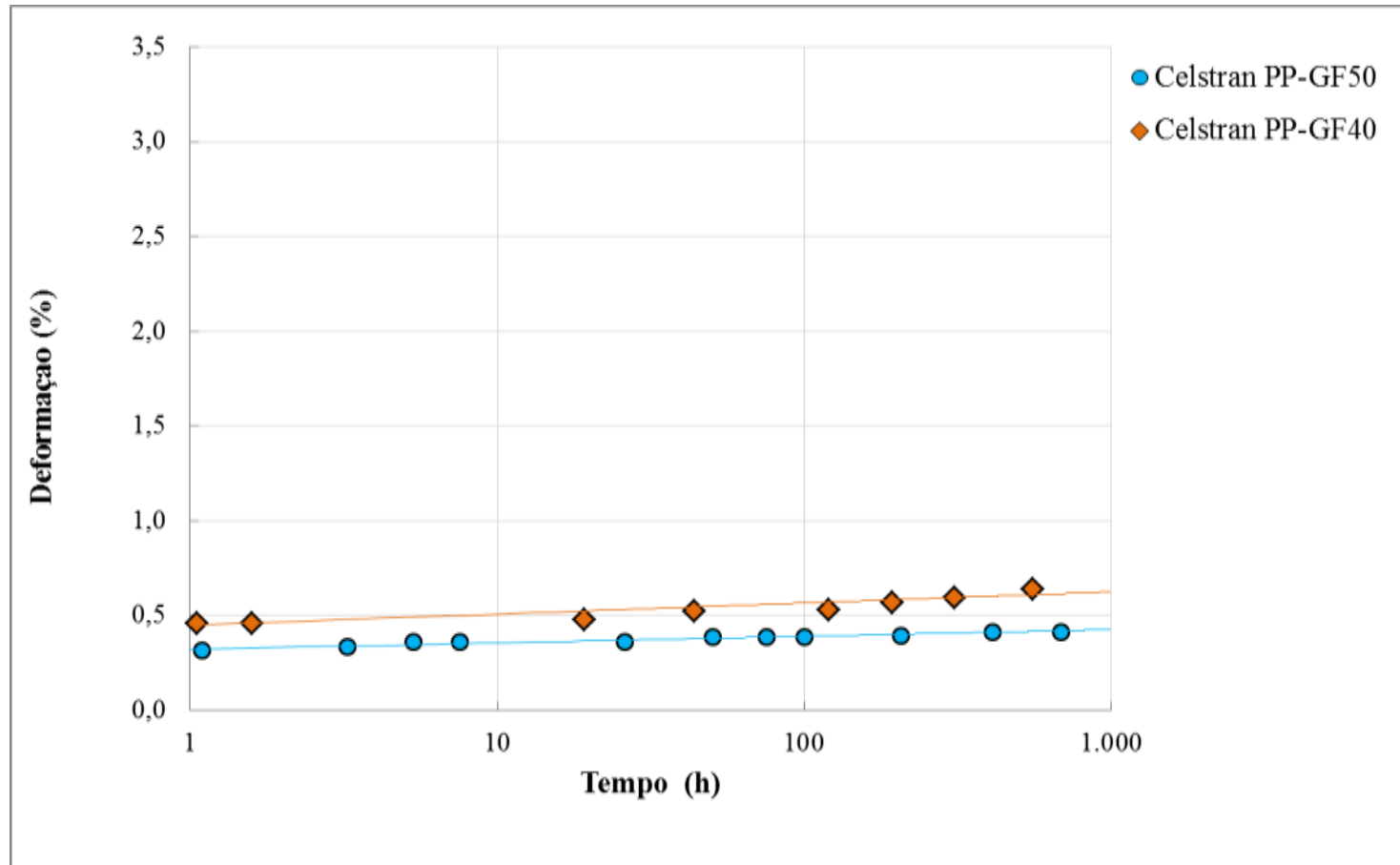


Ensaio de impacto de dardo instrumentado para LFT PP-GF40 (Celstran® da Celanese) e um polipropileno reforçado com 40% fibra curta de vidro.



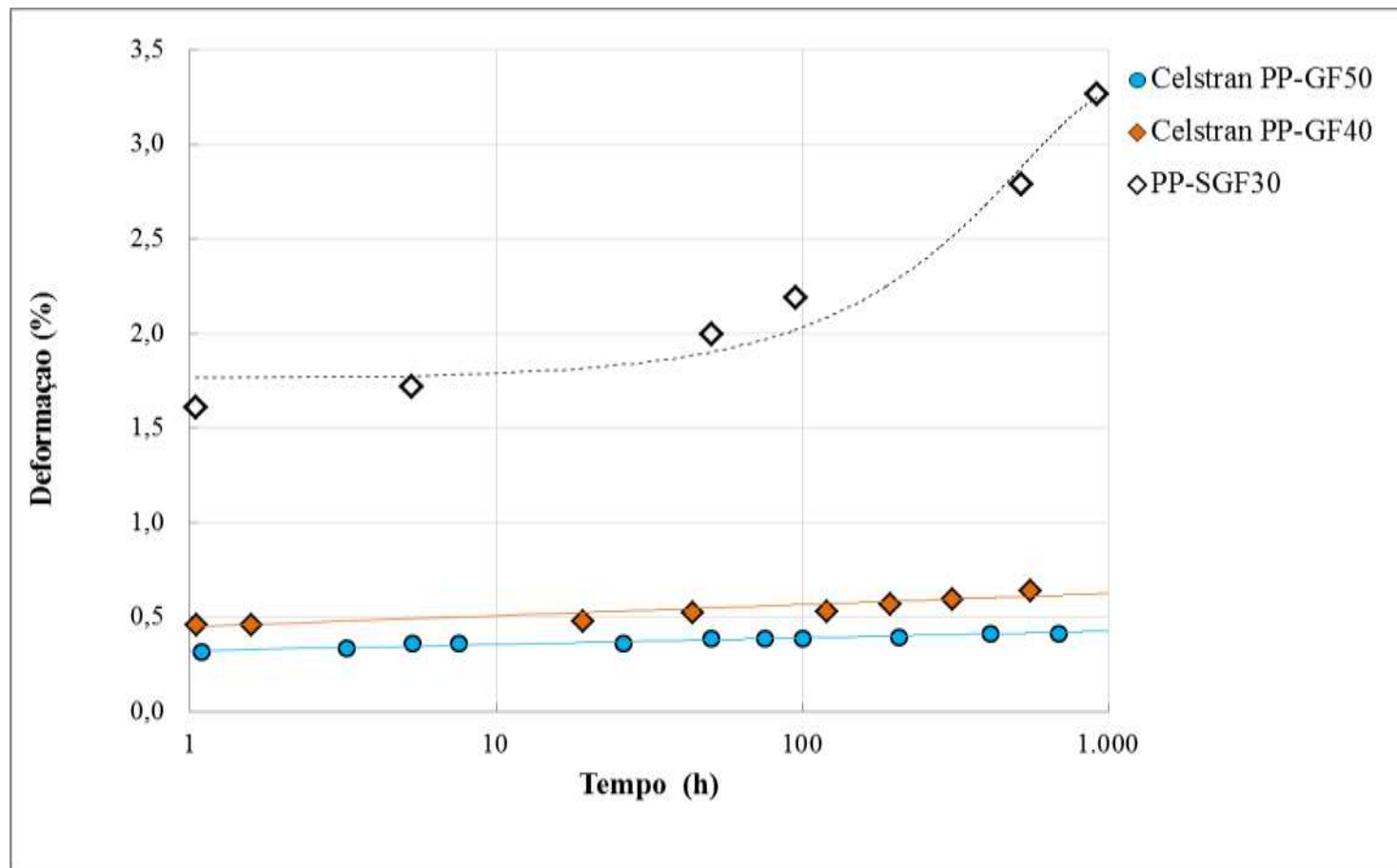
Ensaio Creep sob tração

Carga de tração: 35MPa – de acordo com ISO 899 part 1



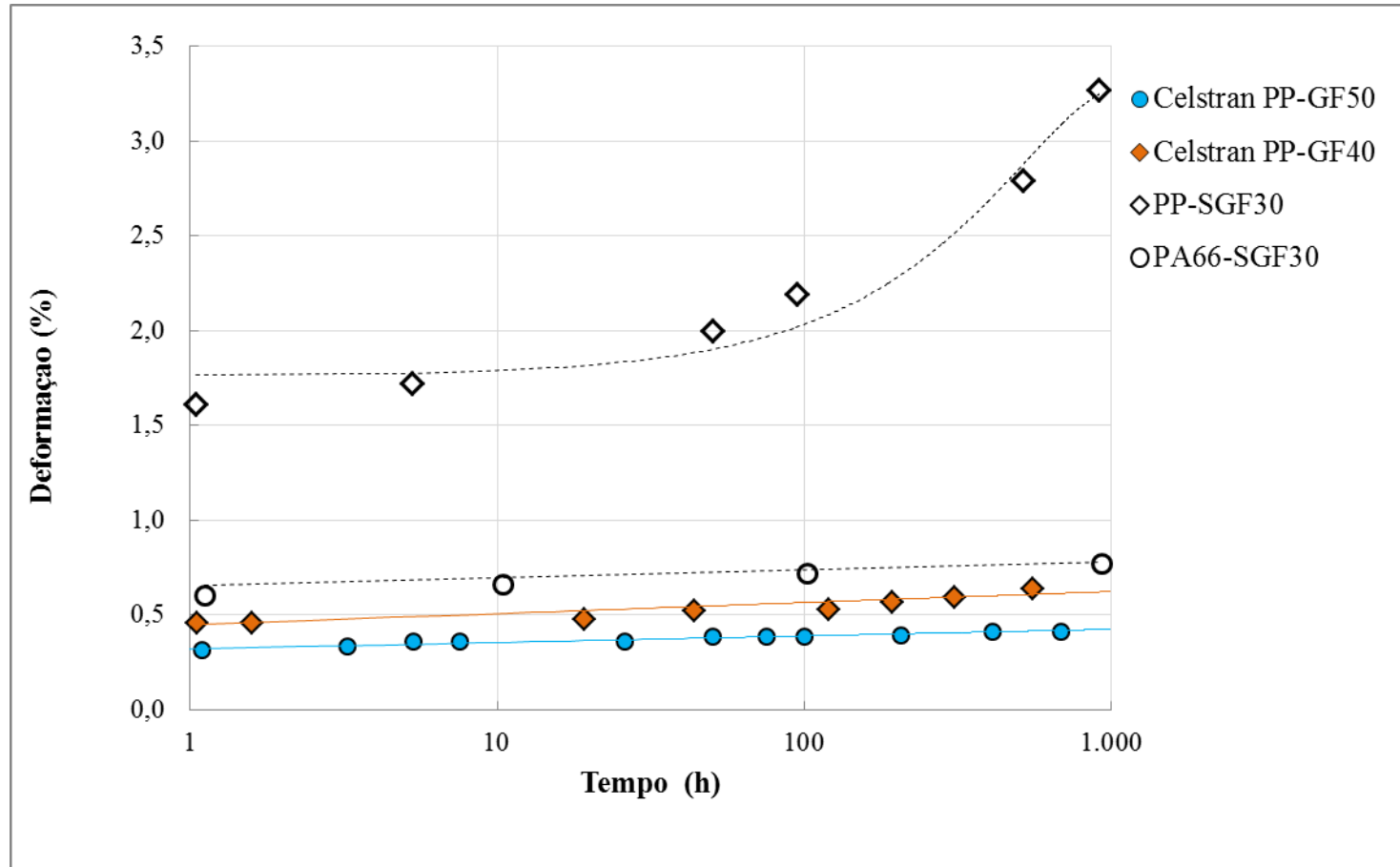
Ensaio Creep sob tração

Carga de tração: 35MPa – de acordo com ISO 899 part 1



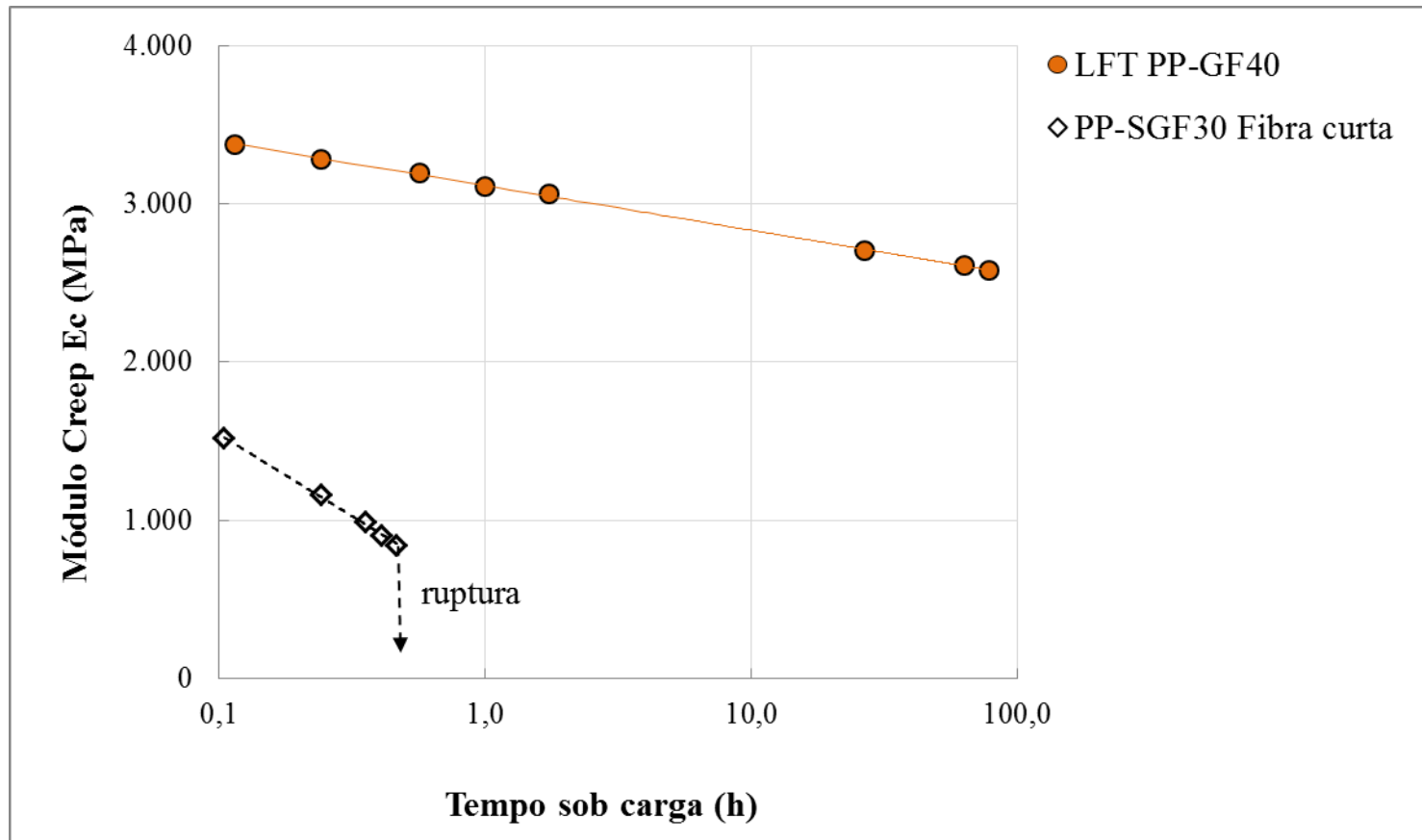
Ensaio Creep sob tração

Carga de tração: 35MPa – de acordo com ISO 899 part 1



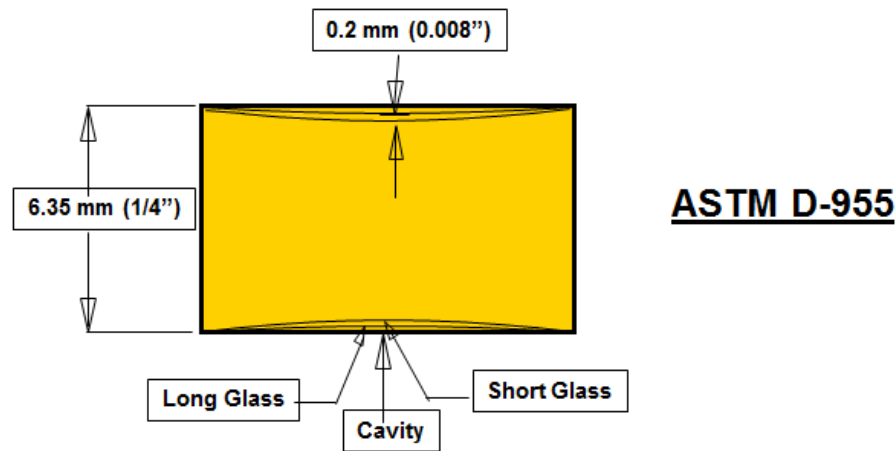
Ensaio Creep sob tração

Carga de tração: 35MPa – de acordo com ISO 899 part 1



Modulo Creep sob flexão em função do tempo para Celstran® LFT PP-GF40 em comparação com PP reforçado com 30% de fibra de vidro curta

Tensão de flexão: 120MPa, temperatura: 120° C)

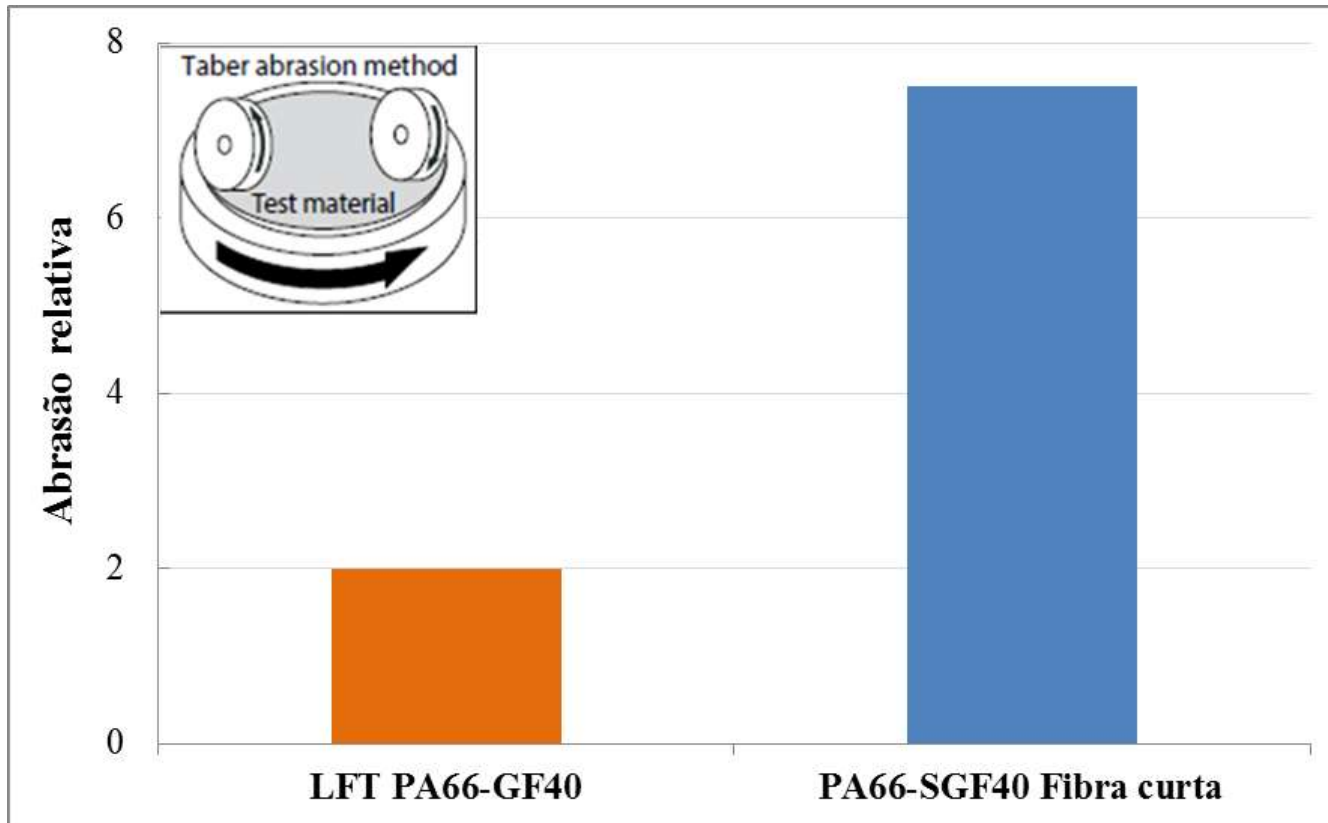


$$\text{Shrinkage} = \frac{(\text{Cavity Dimension} - \text{Bar Dimension})}{\text{Cavity Dimension}}$$

40 % Glass Filled Polypropylene	Parallel to Flow	Perpendicular to Flow
Long Glass	0.001 mm/mm	0.002 mm/mm
Short Glass	0.003 mm/mm	0.005 mm/mm

- Fibras longas tendem a se orientar menos no sentido do fluxo do que fibras curtas e um emaranhado/esqueleto de fibra é formado na peça moldada.
- Menor empenamento e encolhimento nos produtos reforçados com fibra longa em comparação com fibra curta.

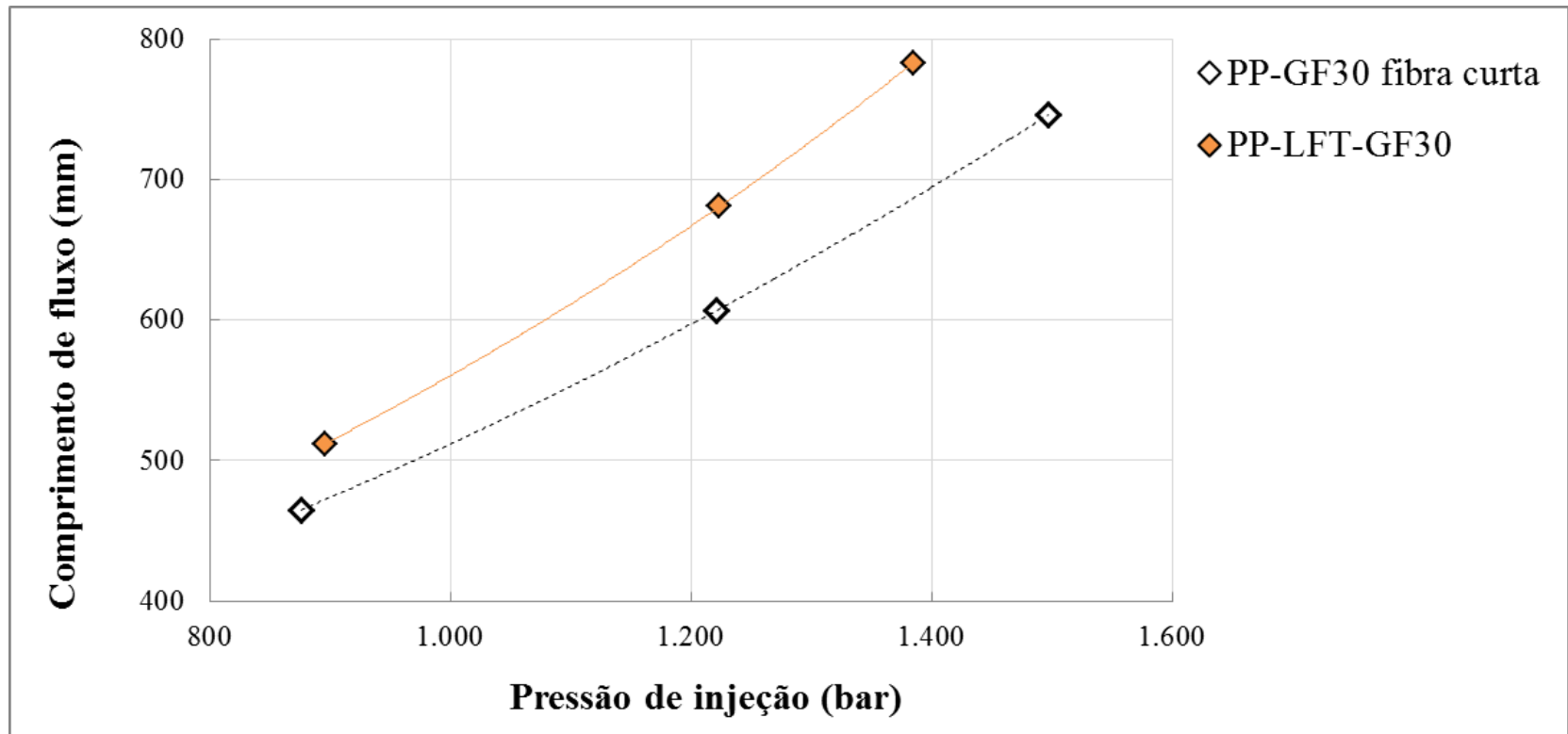
Processabilidade de LFT - desgaste no ferramental



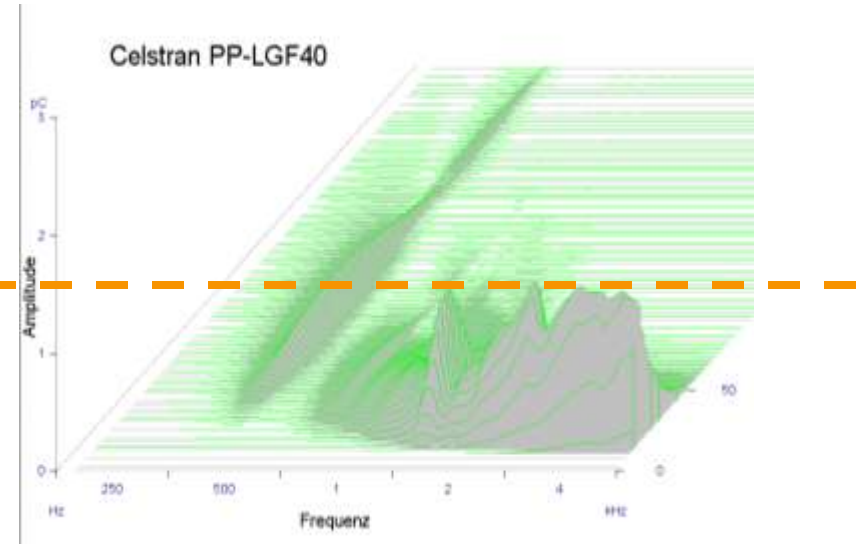
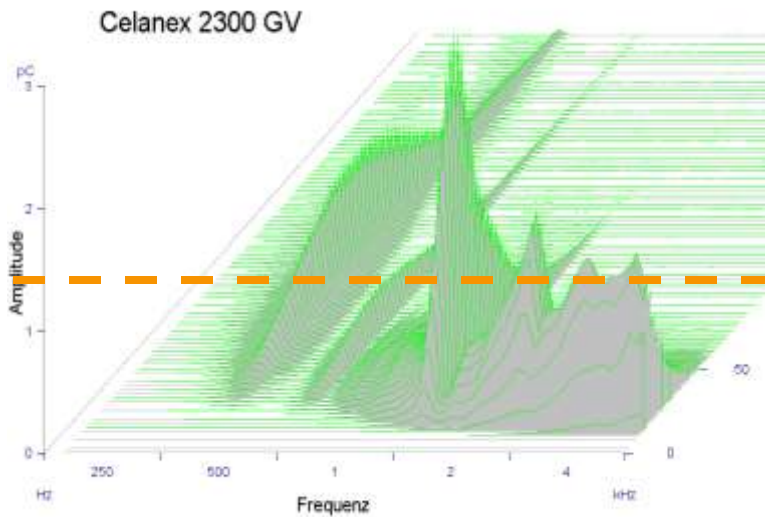
Abrasividade vs. metal – PA66 reforçado com 40% fibra de vidro longa em comparação com o mesmo em fibra de vidro curta

Processabilidade do Celstran®

Comparativo de fluidez



Preenchimento do molde – comparativo de LFT PP-GF30 com PP reforçado com 30% de fibra curta



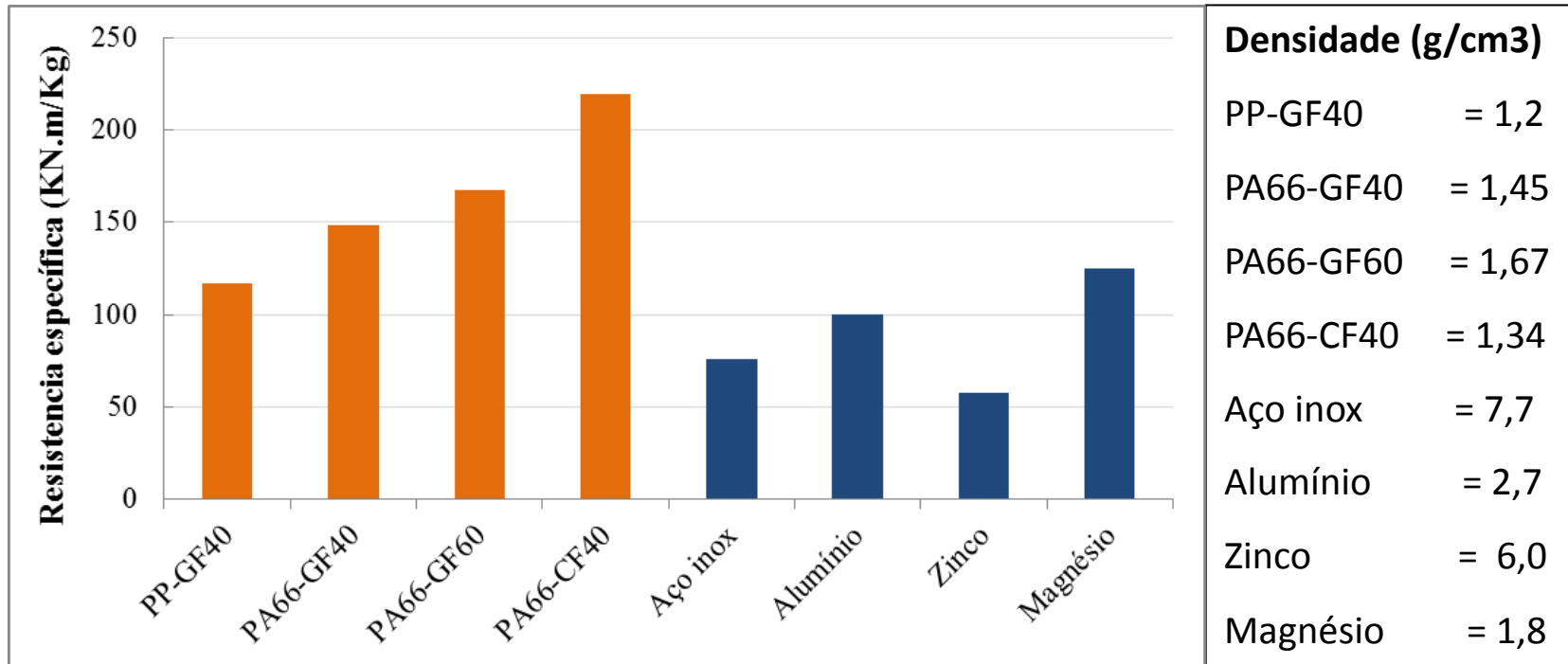
30% short fiber reinforced PBT

Clearly visible first (600 Hz), second and third resonance frequency, little damping

40% long fiber reinforced PP

Lower resonance frequency around 300 Hz, no clear secondary resonance frequency, high damping

- **Redução de peso:** uso em veículos resulta em redução no consumo de combustível
- **Custos de produção menores:** integração de peças, eliminação de operações secundárias; baixa geração de scrap; fácil reciclabilidade
- **Flexibilidade de design:** fácil coloração (uso de masterbatches), possível realização de peças complexas
- **Resistente a corrosão**
- **Boa estabilidade dimensional** – para peças de alta precisão



Resistencia especifica (resistência a tração/densidade) de produtos LFT (Celstran® da Celanese) em comparação com metais (valores típicos)



A aparência superficial de peças moldadas com materiais reforçados com fibra longa é muito boa devido a uma superfície rica em polímero, e muito menos fibras na superfície do que com reforços de fibra curta

Aço



Celstran® PP



- Propriedades mecânicas suficientes
- Baixo empenamento, baixo Creep
- Redução de peso em torno de 8Kg
- Menor consumo de combustível ~4%
- Excelente acústica
- Integração de componentes
- Reciclável

Celstran® aplicações estruturais



Celstran® aplicações estruturais





Obrigado!

© Celanese

Disclaimer

© 2014 Celanese or its affiliates. All rights reserved.

This publication was printed based on Celanese's present state of knowledge, and Celanese undertakes no obligation to update it. Because conditions of product use are outside Celanese's control, Celanese makes no warranties, express or implied, and assumes no liability in connection with any use of this information. Nothing herein is intended as a license to operate under or a recommendation to infringe any patents.

Celanese®, registered C-ball design and all other trademarks herein with ®, TM, SM, unless otherwise noted, are trademarks of Celanese or its affiliates. Fortron is a registered trademark of Fortron Industries LLC.

Contact Information

Americas

8040 Dixie Highway, Florence, KY 41042 USA

Product Information Service

t: +1-800-833-4882 t: +1-859-372-3244

Customer Service

t: +1-800-526-4960 t: +1-859-372-3214

e: info-engineeredmaterials-am@celanese.com

Brazil

Alameda Ministro Rocha Azevedo, 38, 01410-000, São Paulo, Brasil

South America Commercial Director :

Guert Rucker

t: +55 11 3147 3388 m: +55 11 98162 0961

e: guert.rucker@celanese.com

Europe

Am Unisys-Park 1, 65843 Sulzbach, Germany

Product Information Service

t: +(00)-800-86427-531 t: +49-(0)-69-45009-1011

e: info-engineeredmaterials-eu@celanese.com

Asia

4560 Jinke Road, Zhang Jiang Hi Tech Park
Shanghai 201203 PRC

Customer Service

t: +86 21 3861 9266 f: +86 21 3861 9599

e: info-engineeredmaterials-asia@celanese.com