

TICONA ENGINEERING POLYMERS

Performance Driven Solutions



- **Polímeros de engenharia com acabamento superficial metálico (MetaLX™)**
- **Polímeros de alto desempenho para substituição de metal**

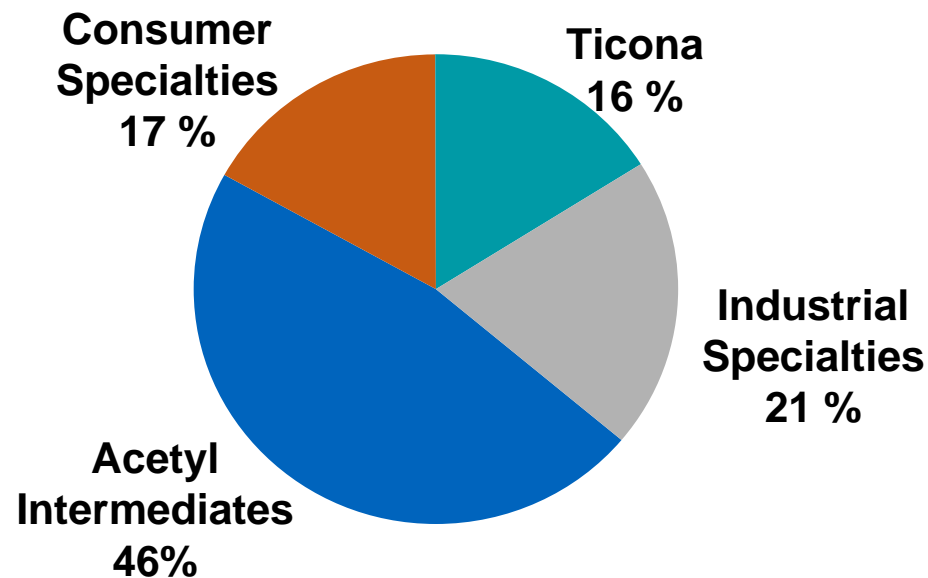
Painel Automotivo 2009

Eduardo C. Pulquério
Application Development Engineer

19 / Ago / 2009

Ticona Engineering Polymers A Core Growth Business of Celanese

Celanese Net Sales 2008: \$6.8 Billion



2008 Ticona Sales:
\$1.06 Billion

Employees:
1,500+ in Production,
Compounding and R&D

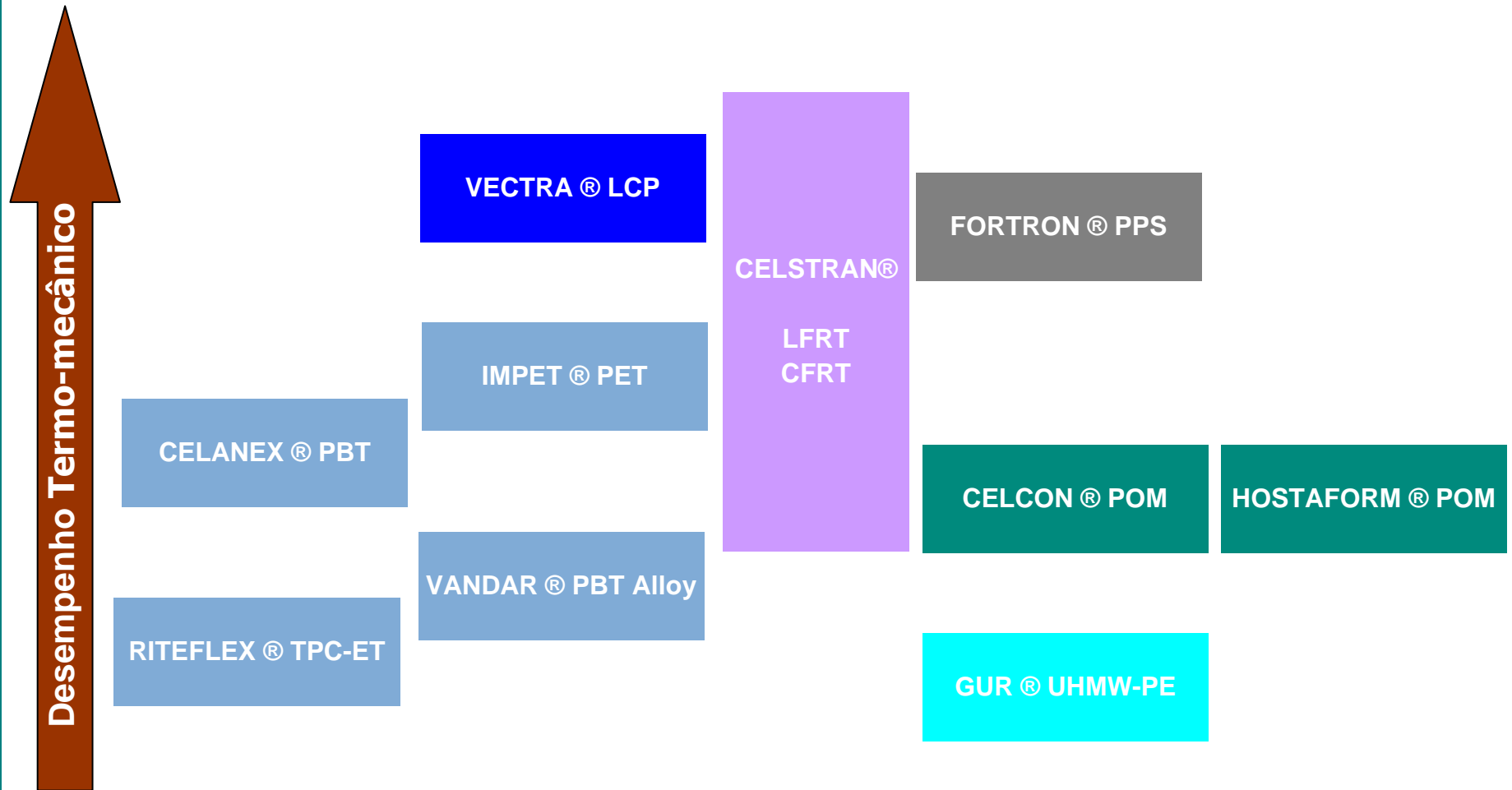
Ticona Is A Leading Global Supplier of ETPs

Ticona Global Leader

Market Position	Engineering Polymer
1	Hostaform® POM, Celcon® POM (Polyoxymethylene copolymer)
1	GUR® UHMW-PE (Ultra-high molecular weight polyethylene)
1	Fortron® PPS (Polyphenylsulphide)
1	Vectra® LCP (Liquid crystal polymer)



Ticona Portfolio



MetaLX™ Molded-in Metallic Colors



MetaLX™ Metal-Effect Polymers

Alcance o visual metálico desejado

- ✦ Eliminação de custos secundários com pintura
- ✦ Produção de componentes molded-in-metallic color que atendam aos requisitos de estabilidade aos raios ultravioleta (UV)
- ✦ Estética (Efeito metálico, alto brilho, baixo brilho, cores especiais)
- ✦ Perceptível redução de custo
- ✦ Possibilidade de redução de peso
- ✦ Ampliação da flexibilidade de design e criatividade
- ✦ Desenvolvimento de produtos com efeito visual mais atrativo

MetaLX™ Metal-Effect Polymers

Alcance o visual metálico desejado

Tecnologia Antiga



- Marcas de fluxo muito evidentes
- Acabamento Fosco/Sem Brilho
- Alta variabilidade de aparência e qualidade

Nova Tecnologia

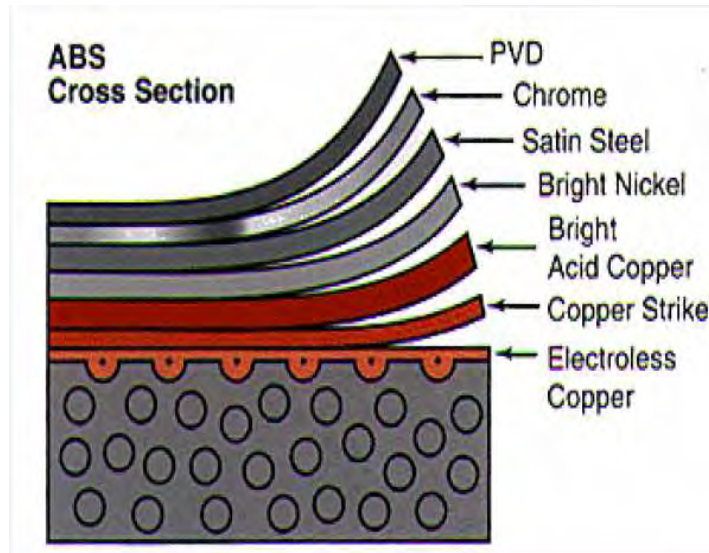
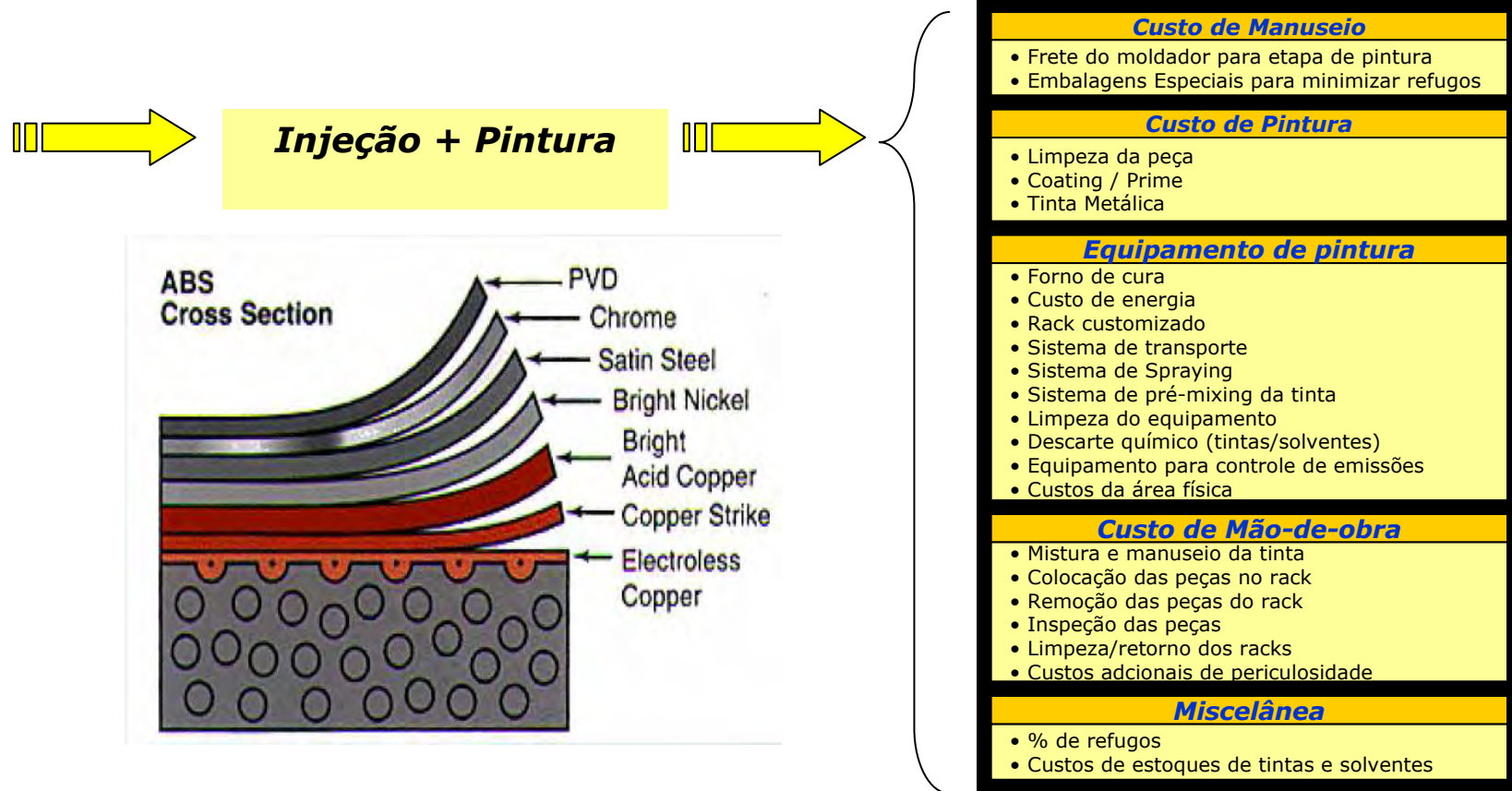
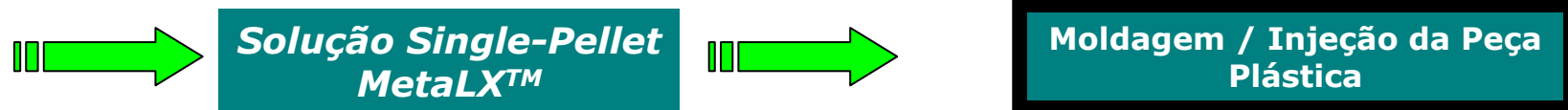


- Aparência metálica e de alto brilho
- Menos sensíveis à linha de solda fria
- Alta consistência de qualidade

Hostaform® LX90Z

MetaLX™ Metal-Effect Polymers

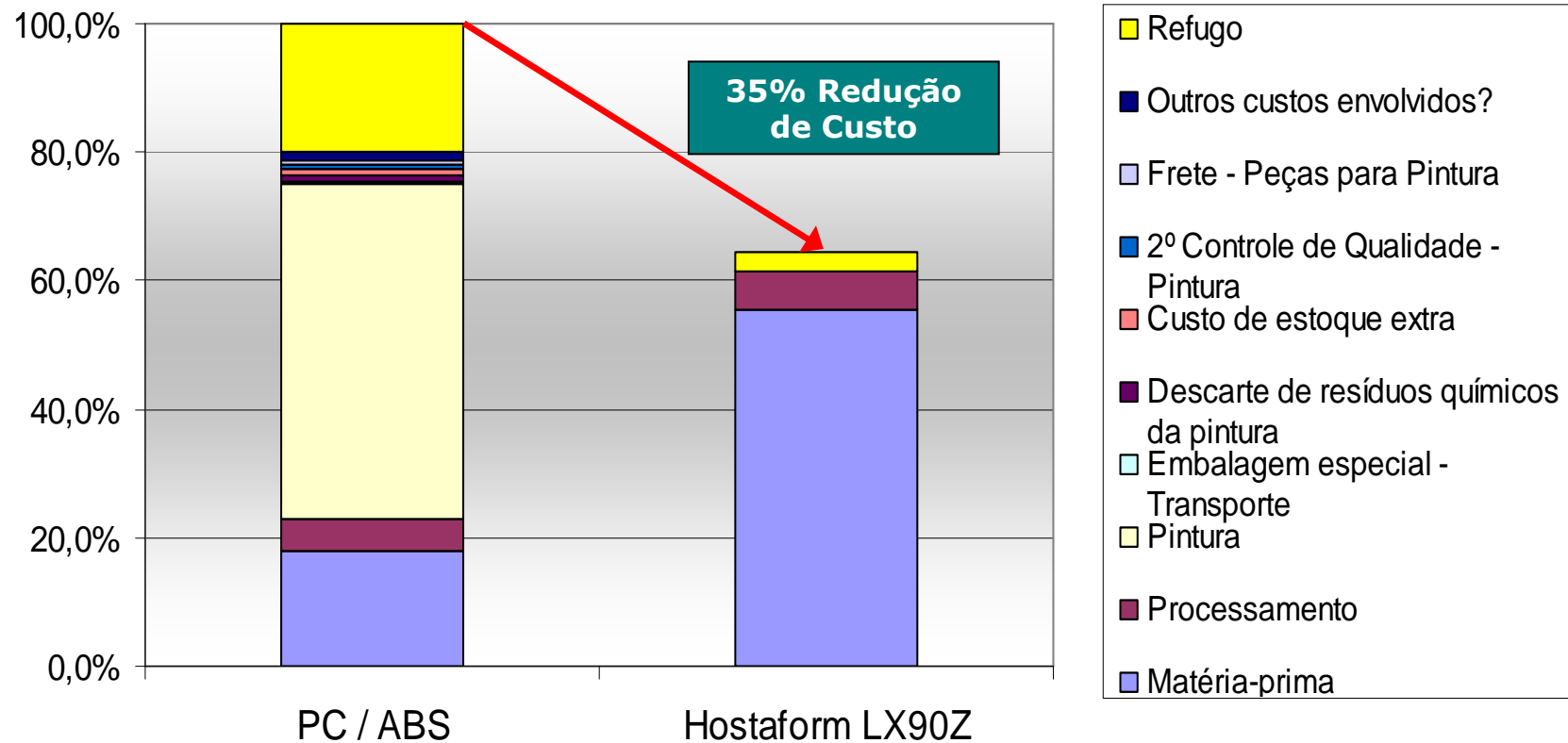
Eliminando operações para reduzir o custo do produto



MetaLX™ Metal-Effect Polymers

Eliminando operações para reduzir o custo do produto

Estrutura de Custos - Pintura vs. MetaLX



MetaLX™ Hostaform® Acetal Copolímero

2007 Honda Civic (EU) – Interior Door Handles

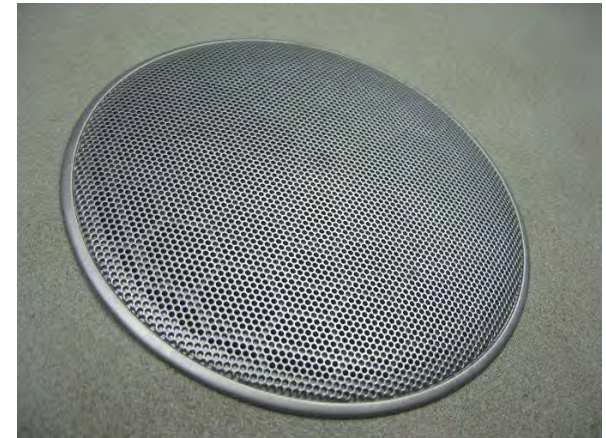


- Cost Save: >\$1.00 por handle
- Preocupações:
 - Comportamento do Fluxo
 - Solda fria.

MetaLX™ Metal-Effect Polymers Achieve the Desired Metallic Look

■ Projetos Atuais: Acabamento de Interior e Exterior

- Door Handles
- Botões de comando
- Air-bag Covers
- Air Bag covers
- Telas do caixa de som



UV Stabilized Riteflex® MetaLX 640

- Peças Automotivas de interior - Metálicas
- Aplicações: Peças decorativas, emblemas, botões, manopla da alavanca de cambio



MetaLX™ Metal-Effect Polymers

Disponibilidade de Polímeros MetaLX Metal-Effect

Polímero	Grade	Descrição
POM	Hostaform® LX90	Unfilled
POM	Hostaform® LX90Z	Unfilled UV resistant
POM	Hostaform® LX9364	Impact modified
POM	Hostaform® LX90GC15	Glass reinforced
PBT	Celanex® LX2002	Unfilled
PBT	Celanex® LX2002UV	Unfilled UV resistant
PBT	Celanex® LX5202	Glass reinforced
PBT	Celanex® LX6402R	Low warp, glass reinforced
TPC-ET	Riteflex® LX640	General purpose
TPC-ET	Riteflex® LX640Z	UV resistant
LCP	Vectra® LX530i	General purpose

Other Grades Available Upon Request

MetaLX™ Metal-Effect Polymers

Alcance o visual metálico desejado

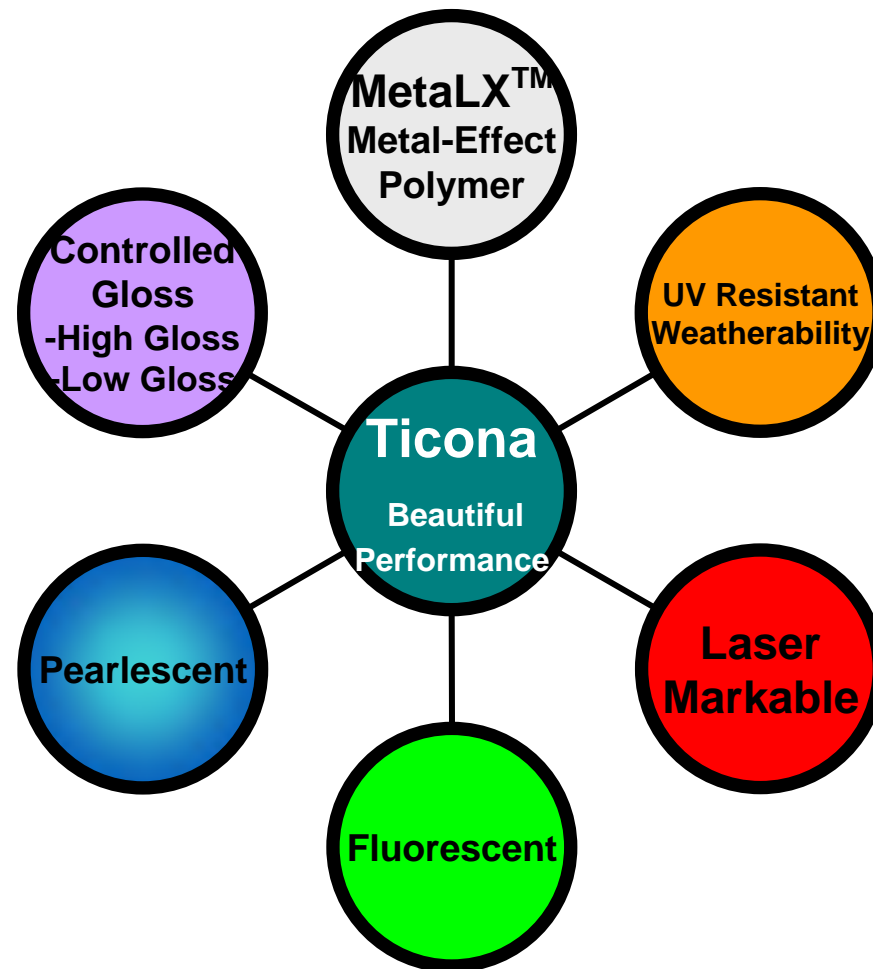
Ampliando as possibilidades de design e futuras tendências para a indústria automobilística

- Molded-in-color MetaLX com efeito metálico fino ou escovado
- Sucesso depende da combinação entre
 - Formulação
 - Design da ferramenta
 - Processamento
- Eliminação de custos com Pintura/metalização
 - Saving: U\$\$1 to US\$4 por peça



Possibilidade de Color Matching com peças pintadas

Ticona Engineering Plastics for Beautiful Performance

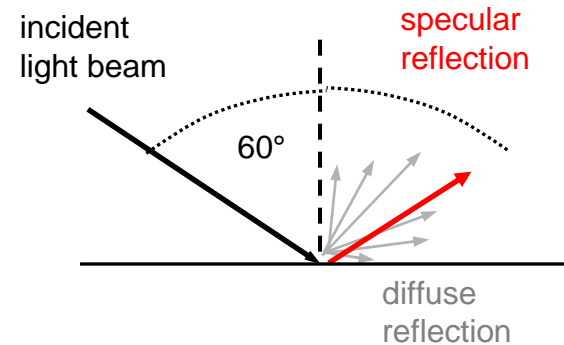
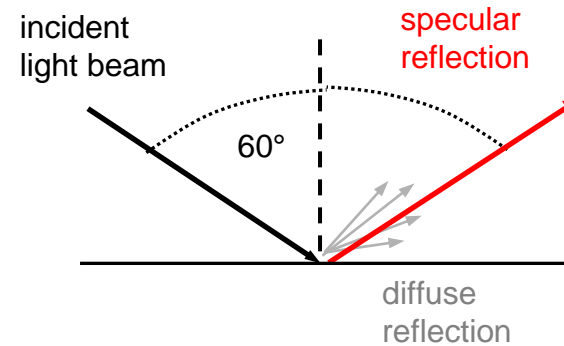
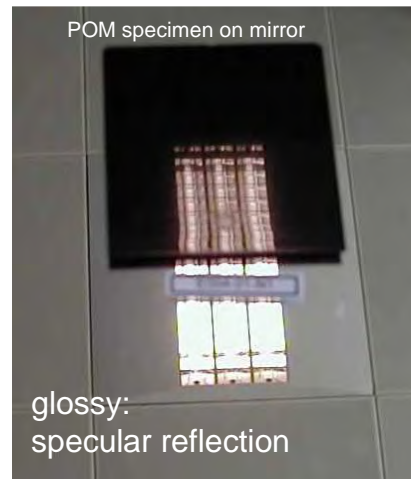


Controlled Gloss Materials



Controlled Gloss Materials

O que é Brilho?



Controlled Gloss Materials: High Gloss / Alto Brilho

- **Aplicações-Alvo:** Super-high gloss
- **Requisitos:**
 - Boa resistência térmica
 - Possibilidade de preencher peças grandes, inclusive com injeção assistida com gás
- **Solução:** Celanex® 5205HG
(15% GR Super-High Gloss PBT)
 - Estabilidade de cor
 - Resistência UV



Opções para Baixo Brilho

Low Gloss

1. Jateamento Abrasivo – Vapor Honing
2. Pintura – Tinta fosca
3. Material inerentemente com baixo brilho
 - Não requer processos adicionais ou secundários
 - Não requer uso de produtos químicos (sem riscos com descarte e emissão de voláteis)
 - Não requer manutenção especial nas ferramentas

Geralmente, a Opção Três é a Preferida

Celcon® UV140LG - Acetal com Baixo Brilho – permite excelente desempenho e aparência

Celcon® UV140LG Low-Gloss Acetal Copolymer

- Atende especificação de baixo brilho das montadoras
- Permite diversidade de cores
- Excelente estabilidade UV
- Acabamento na moldagem:
 - Soft touch
 - Fosco
- Ciclos Rápidos
- Resistência Química
- Excelente Estabilidade Dimensional
- Proporciona a flexibilidade de design do Acetal



**Celcon® UV140LG ... utilizado em várias peças e com
mais de 50 cores desenvolvidas**

Nível de Brilho dos OEM Automotivos – (60° Gloss)

		MicroEtch A	MicroEtch B	MicroEtch C	MicroEtch D
Stipple		3.6	2.7	2.6	3.0
		2.3	1.8	1.8	1.9
Geometric		2.7	2.4	2.4	2.2
		2.2	1.9	1.7	1.8
Leather		2.5	2.1	2.0	2.1

Combinado com design do molde, níveis de brilho muito baixos - 1,7% - são possíveis

Celcon® UV140LG Low-Gloss Acetal Copolymer

Acetal Convencional



Acetal Low Gloss





Moving without Metals?

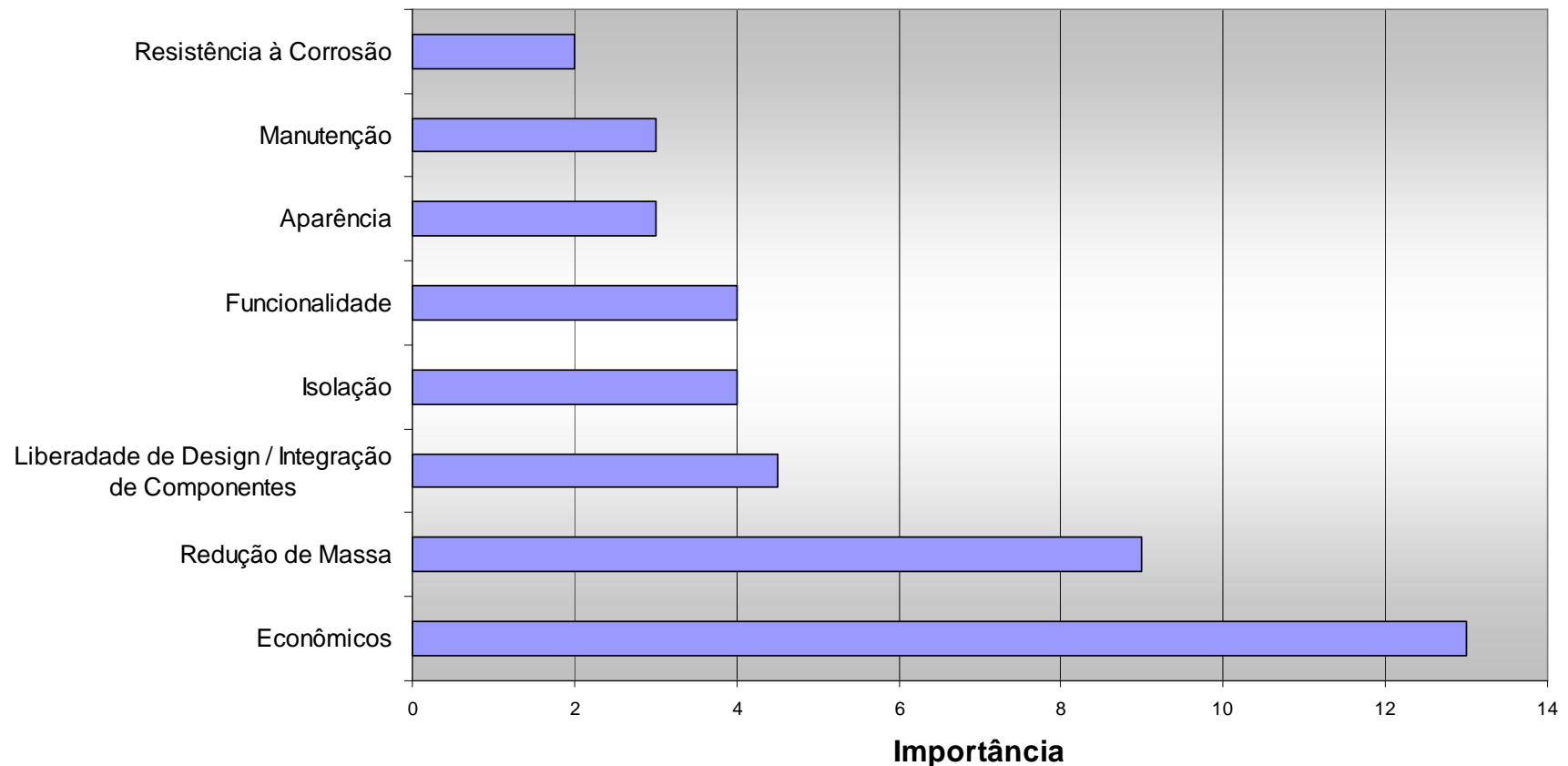


Substituição de Metal

Mensagem-chave para a Indústria

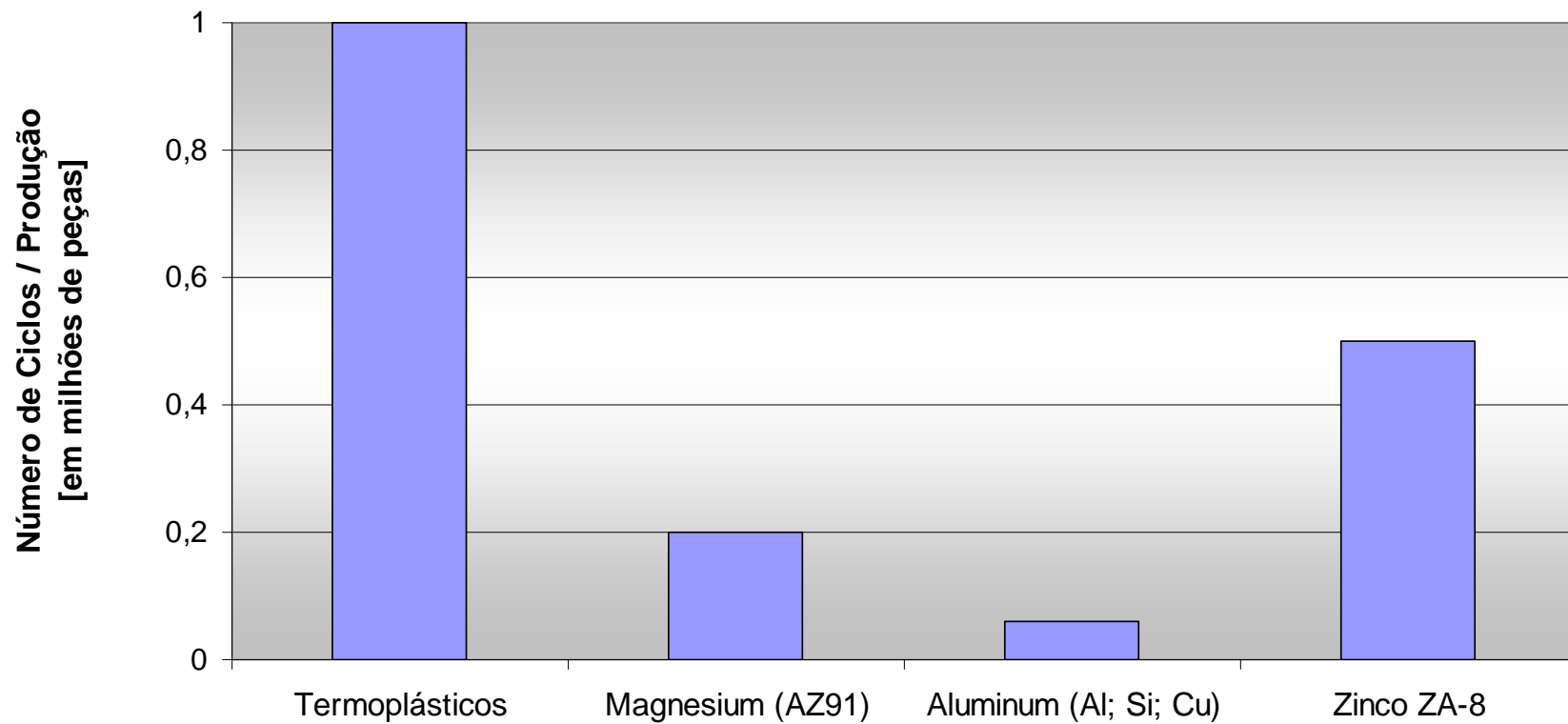
Polímeros de Engenharia no lugar de metal: redução de massa e de custo; liberdade de design e integração de funções

Principais Critérios para Substituição de Metal



Moving Without Metals?

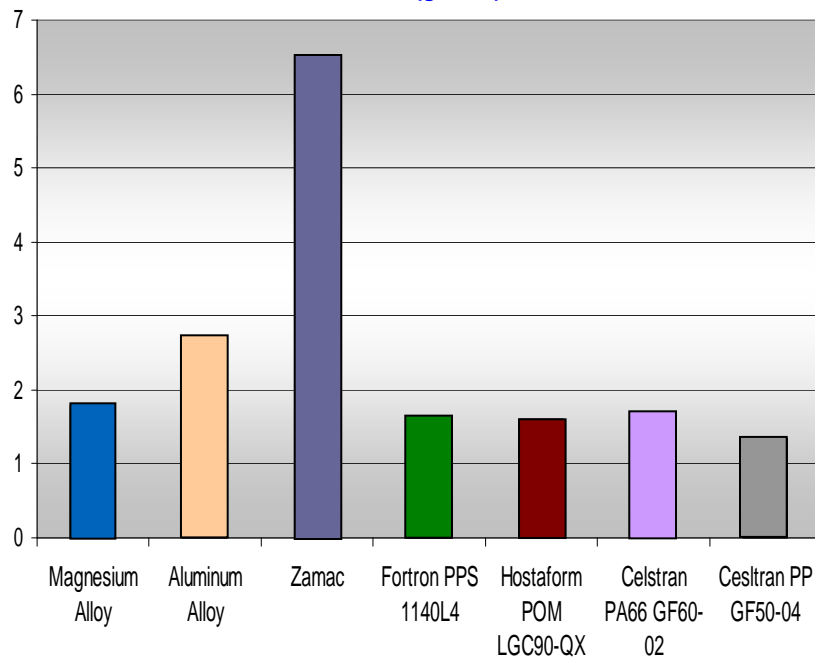
Durabilidade da Ferramenta



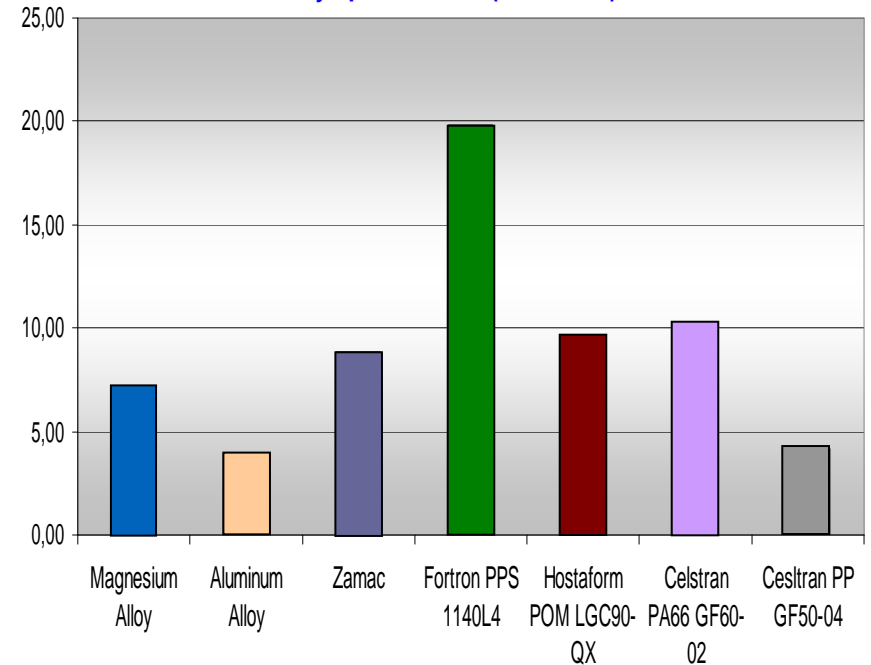
Substituição de Metal

Redução de Custo

Densidade (g/cm³)

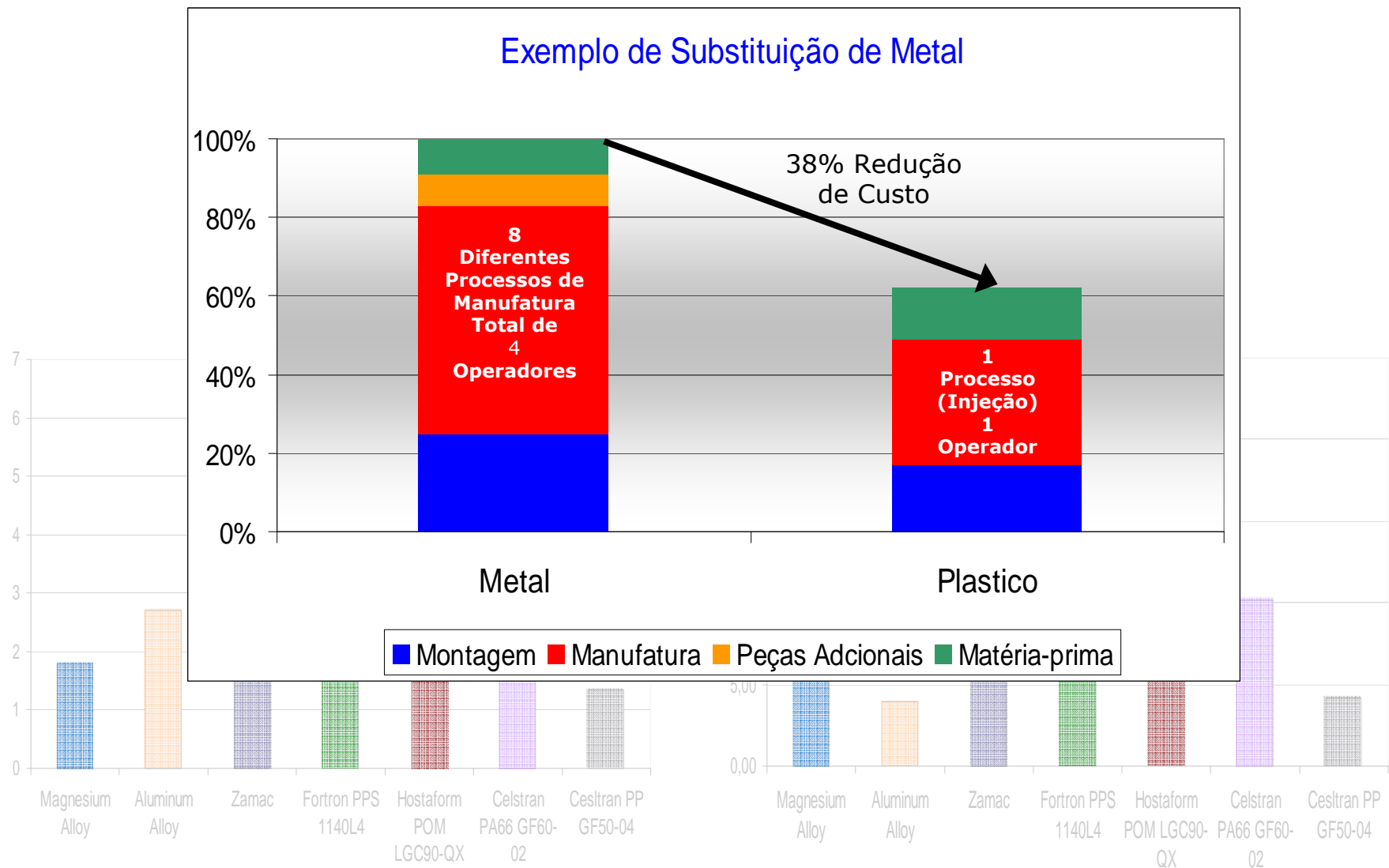


Preço por Volume (US\$/mm³)



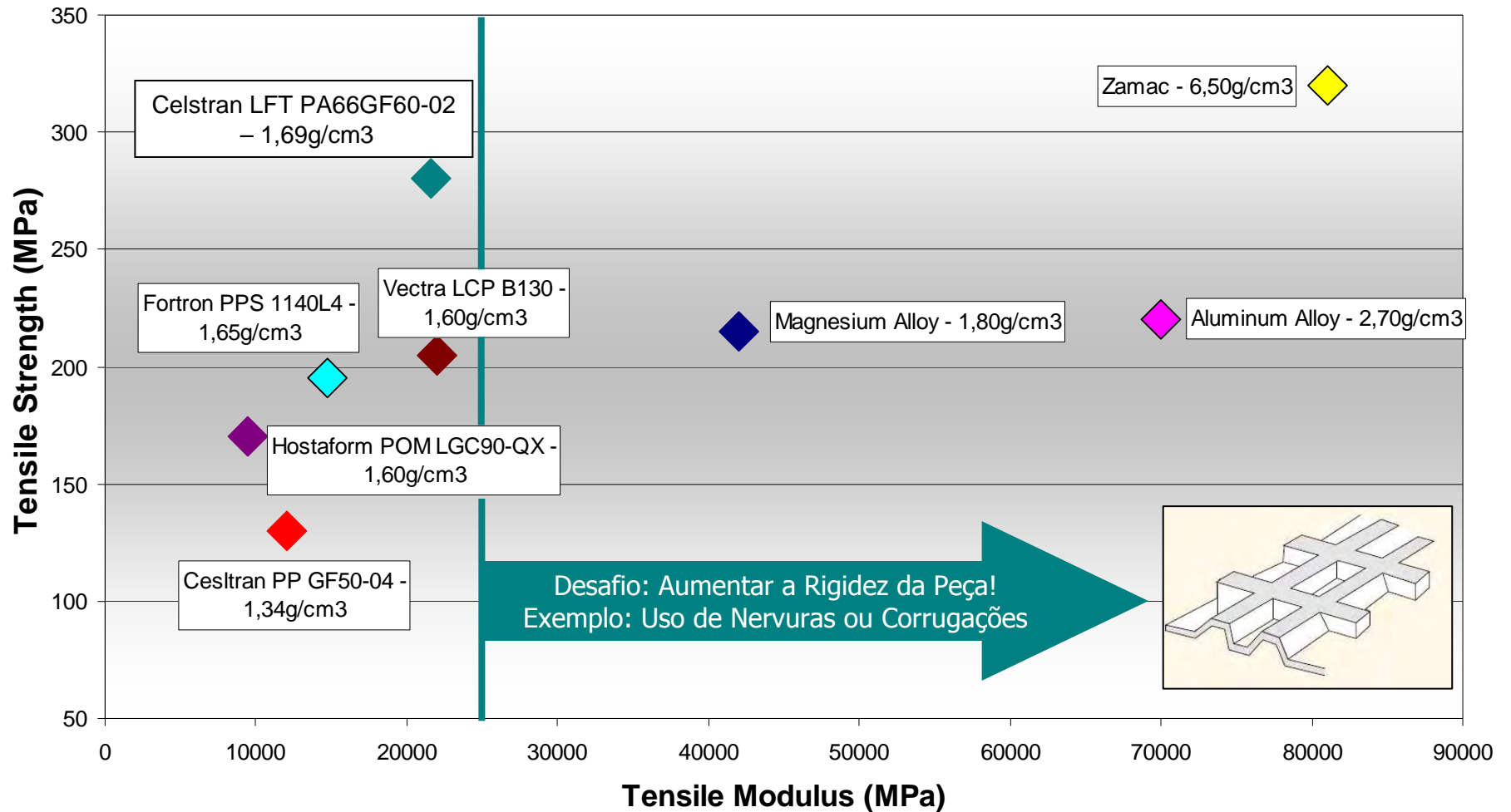
Substituição de Metal

Redução de Custo



Moving without Metals?

Property Comparison (Tensile Strength and Modulus)



Structural Applications



Celstran® Compósitos Termoplásticos

FIBRAS ESTRUTURAIS

Vidro



- PEEK
- PPS
- TPU
- PA6 & 66
- PBT/PET
- POM
- PPO
- PC/ABS
- PP
- PE

Aramida



- PPS
- TPU
- PA6 & 66
- POM

Carbono



- PEEK
- PPS
- TPU
- PA6 & 66

FIBRA CONDUTIVA

Aço Inoxidável

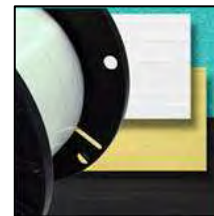


- PPS
- PA6 & 66
- POM
- PPO
- PC/ABS

TIPOS DE PRODUTOS



- Long Fiber Pellets
- Custom
- 11mm
- 25mm



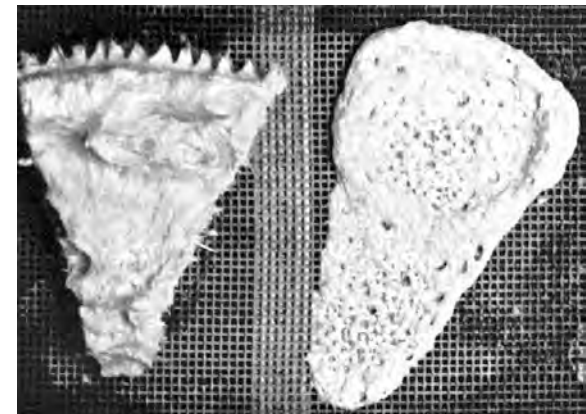
- Unidirectional Fiber Reinforced Tapes
- 101mm
- 152mm
- 203mm
- 254mm
- Custom

Uma Vasta Opção de Resinas, Fibras e Aditivos estão Disponíveis como Soluções para Novos Produtos, com a Ampliação das Propriedades dos Materiais

Celstran® Compósitos Termoplásticos

■ Propriedades

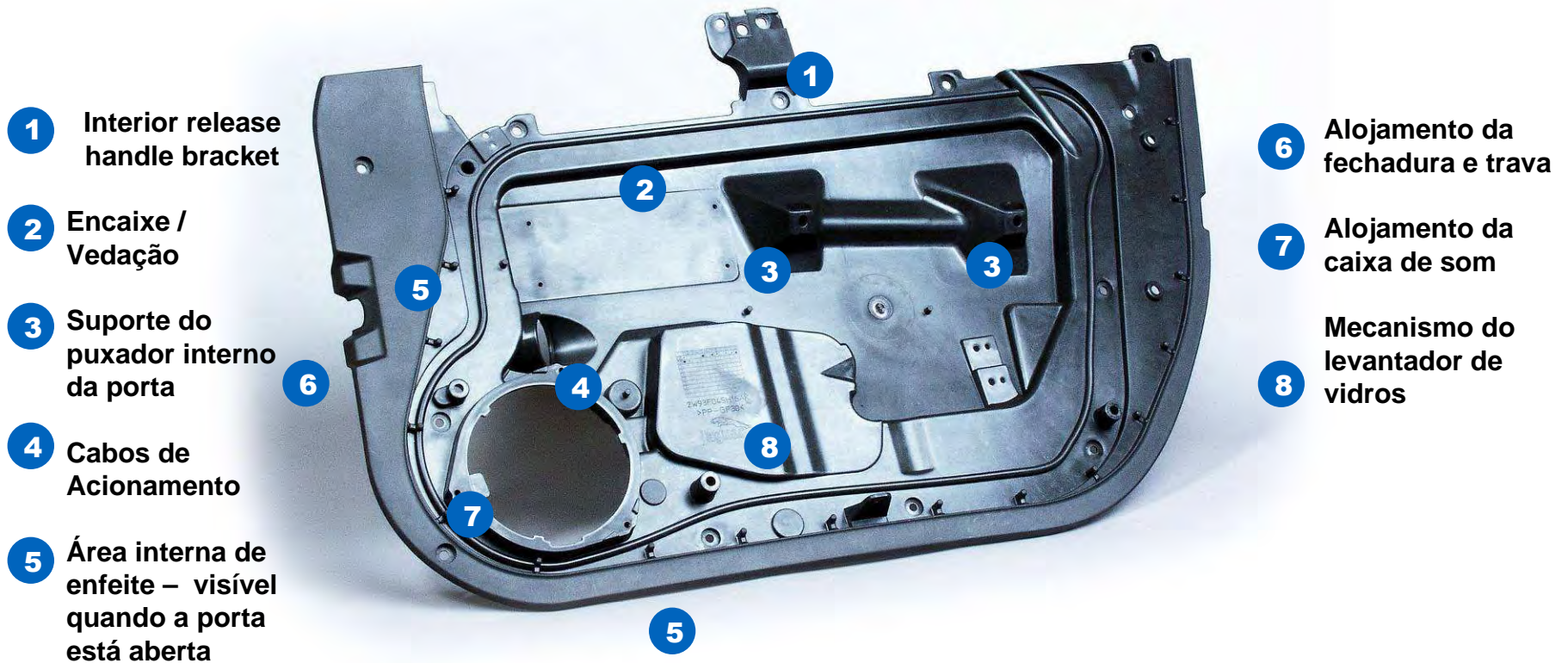
- Alta Estabilidade Dimensional e Excelentes Propriedades Mecânicas
- Muito alta absorção de energia
 - Bom candidato para peças estruturais automotivas
- Retenção de propriedades em faixa maior de temperatura
 - Resistência ao impacto, tração, flexão
- Alta temperatura de distorção térmica (HDT)
- Alta resistência a fadiga e fluência
- Baixo empenamento e contração



Celstran® PPGF30 – Cor: Warm Charcoal

All-Plastic Door Module

Incorporando os Requisitos Estrutural e Estético



Módulo de Porta Jaguar Iniciou a Inovação

Ticona Celstran® LFRT

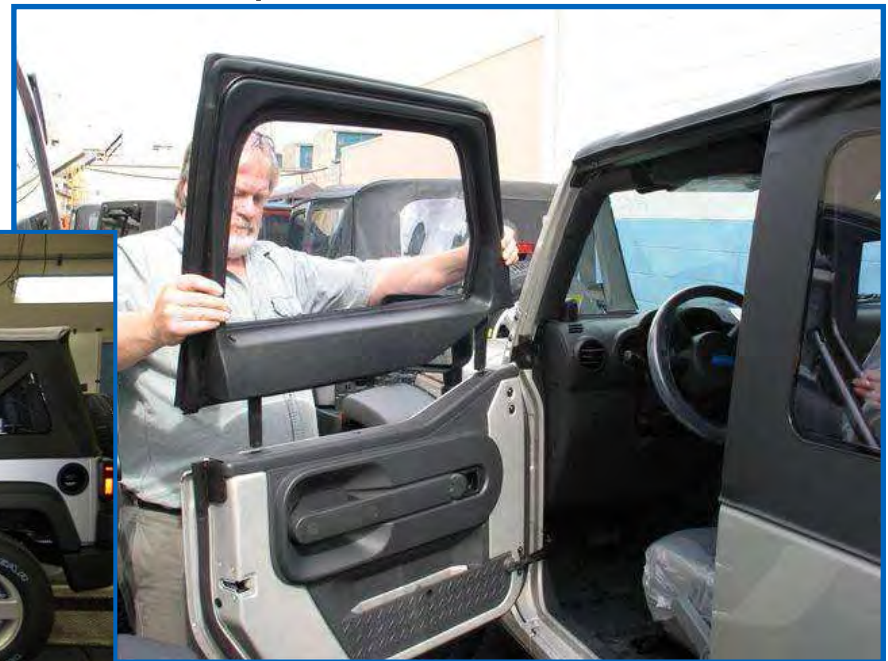
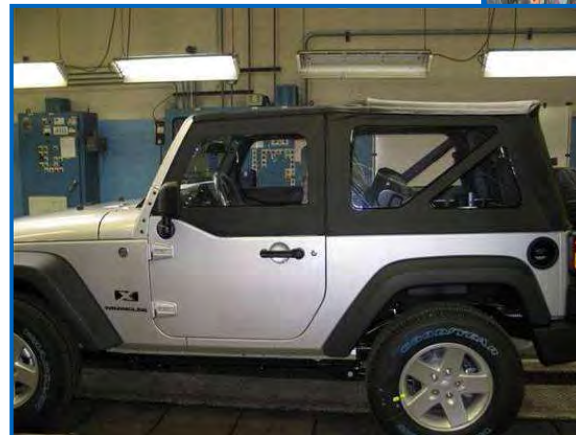
- Molded-in-color Celstran® LFRT versus PP-Talco atual
- Celstran® PPGF20
 - Opção por diluição do Celstran® PPGF40 + PP Unfilled
- Sem afloramento de fibras
- Significante aumento na rigidez do painel



Painel de Instrumentos e Assentos podem utilizar Tapes com fibras contínuas para reforço localizado

Ticona Celstran® LFRT Aparência Classe “A”

- Acredita-se que foi o primeiro Window Frame Estrutural e Estético em Termoplástico
- Metade da Porta é Removível.
- Opção por tipo porta pode ser facilmente modificada
- Excelente Vedação
- Redução no número de componentes – de 7 para 3
- Cost savings ~ 14.5%
- Redução de peso ~ 4.5%



Substituição de Metal

Exemplos de Aplicações – Sunroof System & Door Frames

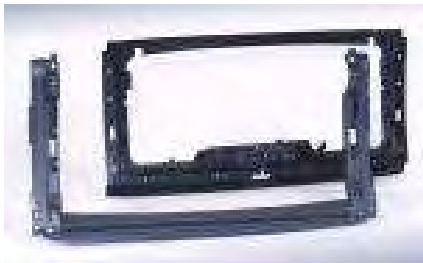


Hostaform® POM
Celanex® PBT
Celstran® LFT PP

Hostaform® LGC90-QX –
LFT POM



Hostaform® LGC90-QX – LFT POM



Benefícios

- ❑ Maior Rigidez
- ❑ Lubricidade Inerente
- ❑ Resistência à fluência
- ❑ HDT mais elevado

Substituição de Metal

Exemplos de Aplicações

Aplicação: Suporte do bagageiro

Grade Celstran PA66 GF50
Material Substituído Metal - Alumínio
OEM: Volvo / MAN

Porque Celstran LFT:

- Rigidez Mecânica
- Estabilidade Dimensional
- Baixo Empenamento
- Durabilidade (Fadiga, Fluência)

Valor para o cliente:

- Menor Custo com ferramental
- Redução de Peso (30%)
- Redução de Custo (US\$350.000 – US\$560.000/ano)



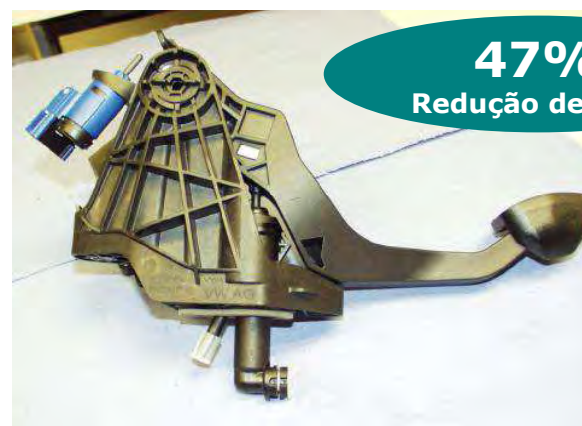
Uso de Nervuras

Substituição de Metal

Exemplos de Aplicações – Sistema de Pedais



33%
Redução de Peso



47%
Redução de Peso

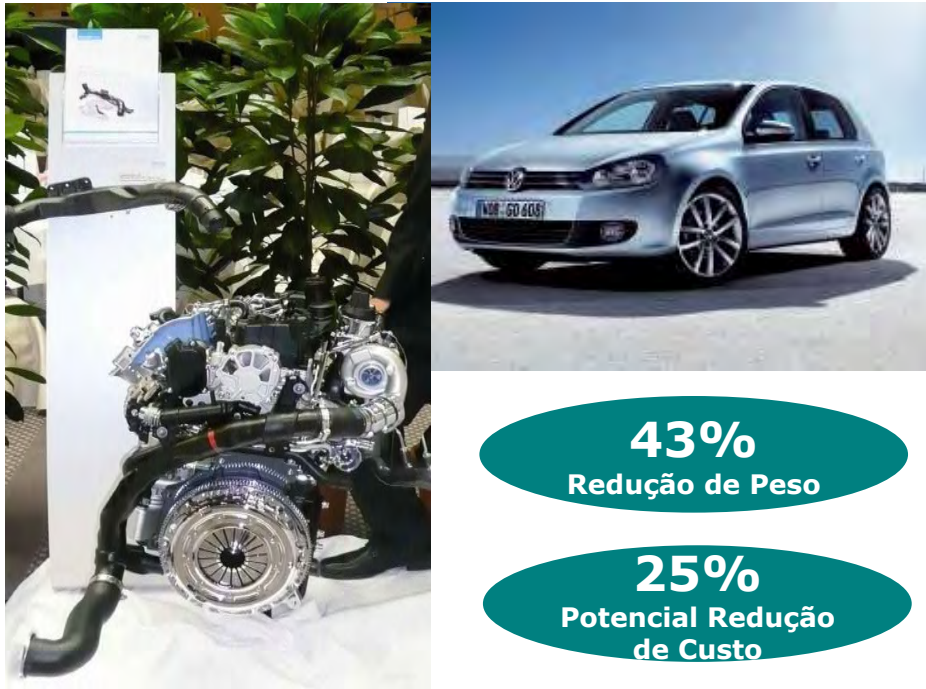


Pedal Celstran® PP GF40-04
Suporte Celstran® PP GF50-0405

Substituição de PAGF30
Substituição de Chapa de Aço

Substituição de Metal

Exemplos de Aplicações



Air Duct for Turbocharger System

Substituição de Alumínio

Porque Fortron® PPS

- ❑ Alta Dureza e Rigidez
- ❑ Excelente Resistência química
- ❑ Baixo coeficiente de dilatação
- ❑ Muito baixa absorção de água



- 1** Fortron® 1115L0 – PPS GF15
Duto de Ar - Blow Molded / Sopros
- 2** Fortron FX4330T7 – PPS GF30 Impact Modified
Brackets

Moving without Metals?



Multifilamentos em Fortron® PPS para reforço de mangueiras

Aplicações:

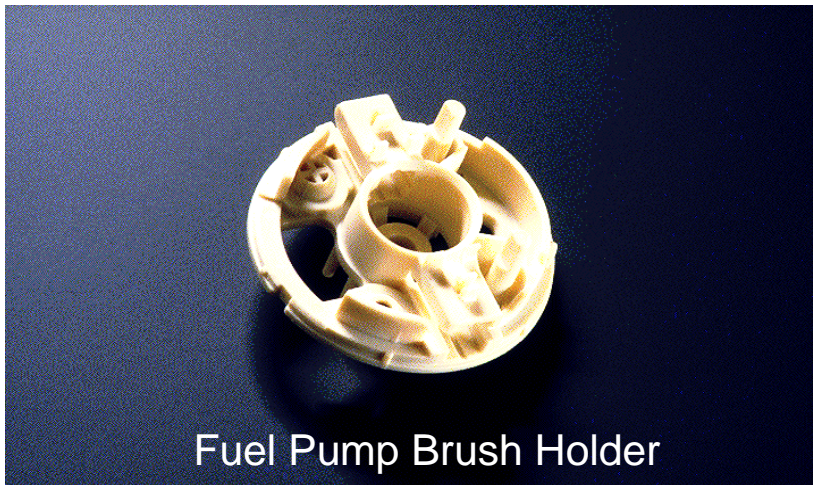
- Sistema de Combustível
- Sistema de Refrigeração
- Sistema de Direção

Benefícios:

- Compatível com vulcanizadas ou Elastômeros termoplásticas
- Resistência química e térmica
 - Exposição até 170°C
- Alta tenacidade, permitindo expansão radial para suportar aumento de pressão e volume
- Melhoria na flexibilidade da mangueira
- Redução de vibração e ruídos

Moving without Metals?

Aplicações em Sistema de Combustível



- Alta resistência a combustíveis, incluindo anti oxidantes acima de 120 °C.
- Excelente resistência mecânica em elevadas temperaturas
- Retardante de chama inerente
- Excelente estabilidade dimensional
- Baixo coeficiente de expansão térmica

Moving without Metals?

Aplicações em Sistema de Refrigeração



- Resistência a mistura água/glicol a 150 °C
 - PPA reprovada acima de 130 °C
 - PA 46 sofre degradação
- Alta resistência mecânica e à fluência
- Alta resistência à fadiga
- Excelente estabilidade dimensional

Dúvidas / Perguntas?

Obrigado pela participação!

Eduardo Pulquério

Applications Development Engineer

Fone: +55 11 3147 3373

Cel: +55 11 8466 9897

e-mail: eduardo.pulquerio@ticona.com.br

Ticona Polymers Ltda.

Back up

Technical Services

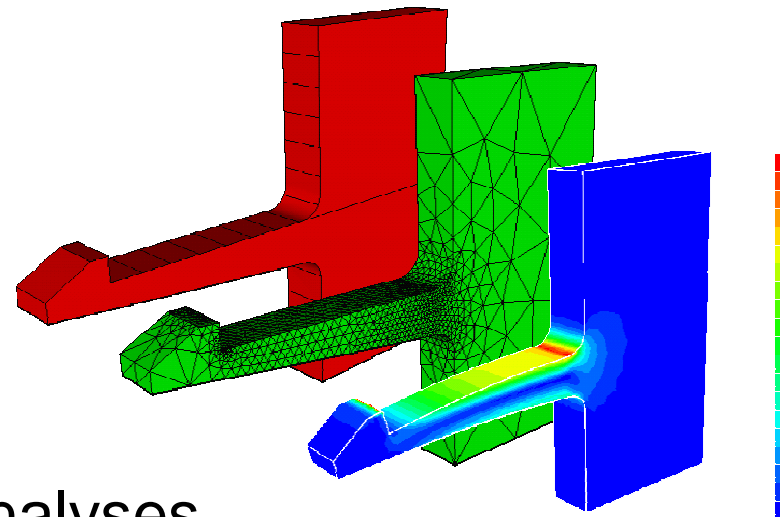


Capabilities and Support Services

- Design / Computer Aided Engineering
 - Design Reviews
 - Mold Filling Analyses
 - Structural Analyses
 - Gear Analyses
- Product Information 1-800 and E-mail service
- Product Processing Services
 - Field Technical Support
 - In-House Molding Trials
- Testing Labs
 - Customer Support Lab in Auburn Hills, MI
 - R&D/Advanced Characterization lab in Florence, KY
 - R&D lab in Kelsterbach, Germany
 - Applications Development lab, Shanghai, China

Design / Computer Aided Engineering

- Design / Advanced Technology Engineers
 - Auburn Hills, MI
 - Telford, UK
 - Frankfurt, Germany
 - Shanghai, China
 - Mexico City, Mexico
- Services
 - Part and Print Reviews
 - Structural and Mold Filling Analyses
 - Part and Tool Design, Gating and Material Recommendations
 - Gear Design Expertise
 - Design Seminars



Finding the Complete Analytical Solution

Ticona can address unique problems from several directions simultaneously with experts in each analytical discipline

Chemical Analysis

Spectroscopy
Separations
Mass Analysis



Physical Analysis

Rheology
Mechanical Analysis
Thermal Analysis

Microscopic Analysis

Optical Microscopy
Thermal Optical Microscopy
Electron Microscopy

Ticona Technical Service Abilities Are Aimed At:

- Efficiently developing new products that meet new customer needs
- Providing technical data and problem solving tools that enable customers to optimize the value of Ticona's products in their applications

Thank You

