



Painel Ferroviário  
2012



# Plásticos de Engenharia

*'Aonde quer que nossos clientes estejam,  
oferecemos soluções de Poliamida  
sustentável e com valor agregado, para  
acelerar seu crescimento'*



# Presença global com portfólio inovador...

- Empresa de PA 6.6 Mais inovadora
- Inovação comprometida com o desenvolvimento sustentável
- Global: 6 sites de produção 4 centros de R&D
- Posicionamento de mercado mundial # 2 Plástico de Engenharia – base PA 6.6



# Mais de 50% das nossas vendas nas zonas de crescimento

## AMERICAS

Funcionários = 19%  
Volumes = 22%

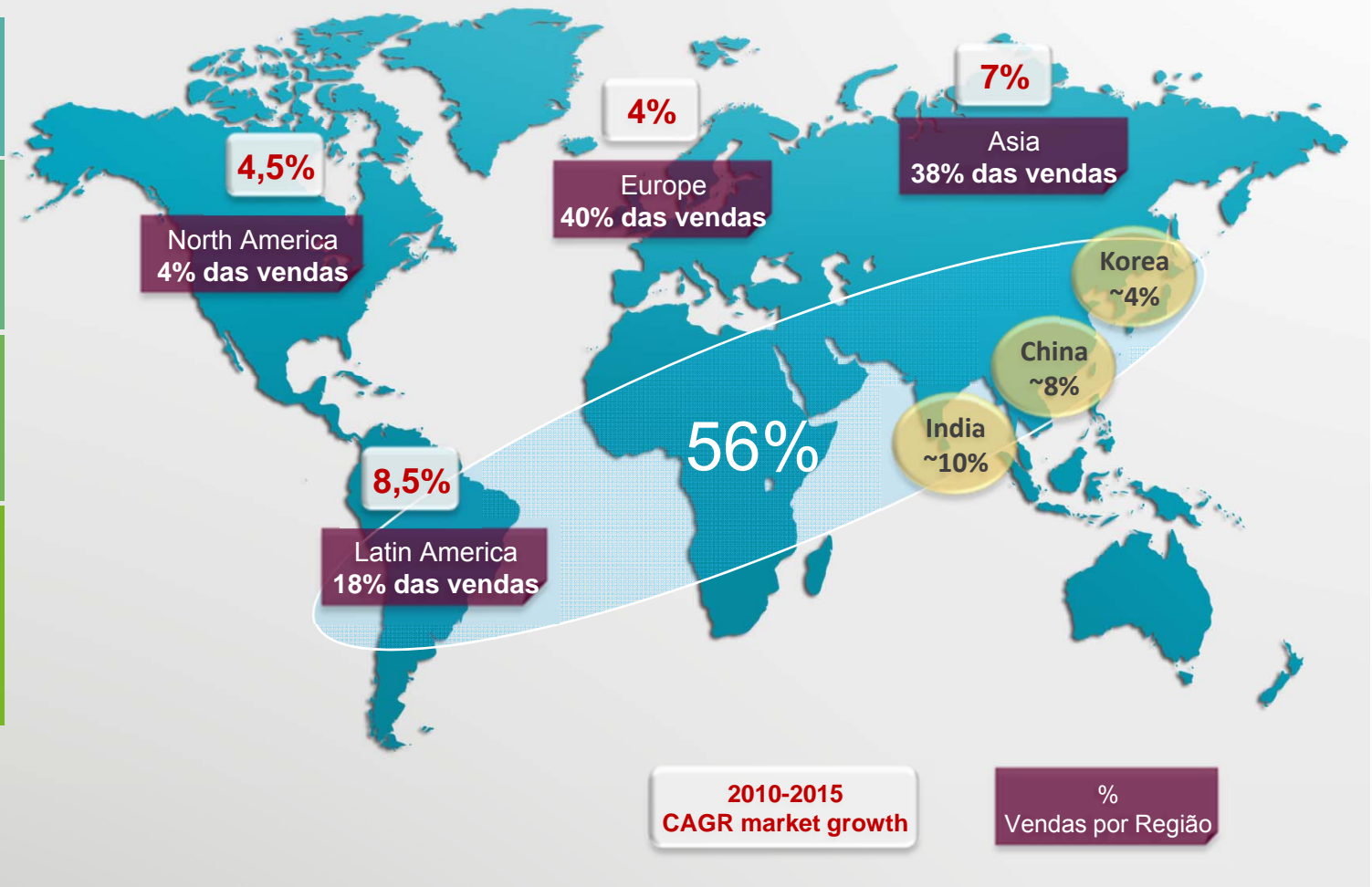
## EUROPE

Funcionários = 57%  
Volumes = 43%

## ASIA

Funcionários = 24%  
Volumes = 35%

- Empresa de PA 6.6 Mais inovadora
- Inovação comprometida com o desenvolvimento sustentável
- Global: 6 sites de produção 4 centros de R&D
- Posicionamento de mercado mundial # 2 Plástico de Engenharia – base PA 6.6





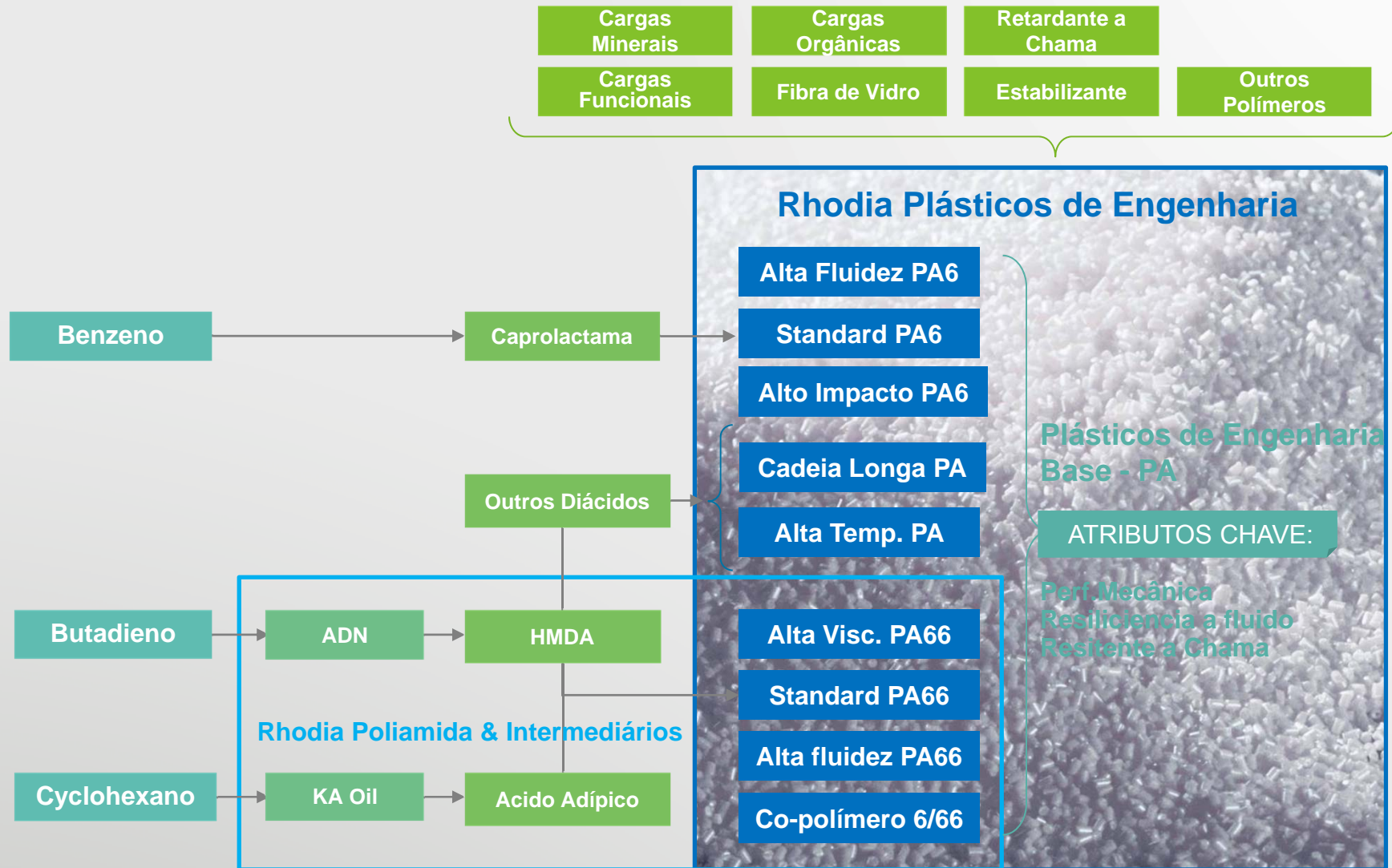
# Plásticos de Engenharia - AMERICAS

- ✓ A unidade da Rhodia em São Bernardo do Campo (SBC) é a sede da “Engineering Plastics” Americas, reunindo todas as equipes do negócio – da gestão à operação.
- ✓ O site da EP-SBC tem 23,3 mil m<sup>2</sup> de área construída numa área total de 300 mil m<sup>2</sup>.

150 funcionários



# Rhodia Plásticos de Engenharia, vantagens de uma cadeia integrada

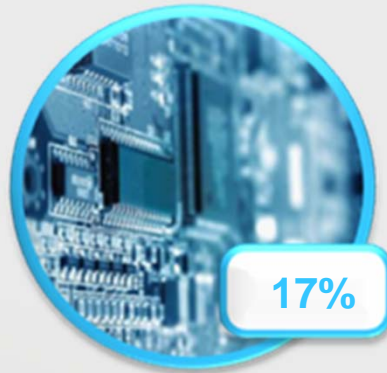


# Posições de liderança para capturar mercados em crescimento



Automotivo  
& Transporte

Cresc. Mercado  
2010-15: +6%



Elétrico  
& Eletrônico

Cresc. Mercado  
2010-15: +6%



Construção  
& Equipamento  
Industrial

Cresc. Mercado  
2010-15: +3%



Bens de  
Consumo

Cresc. Mercado  
2010-15: +3%



# Apoiando nossos clientes para desenvolver novas aplicações

CO<sub>2</sub> Reduction

Expertise



Design de peças

3E Avaliação de Impacto Ambiental

SERVIÇOS AVANÇADOS

Competitiveness

Expertise em moldagem por injeção e sopro

Técnicas de montagem (over-molding, welding...)

APOIO AO PROCESSO

Anticipation

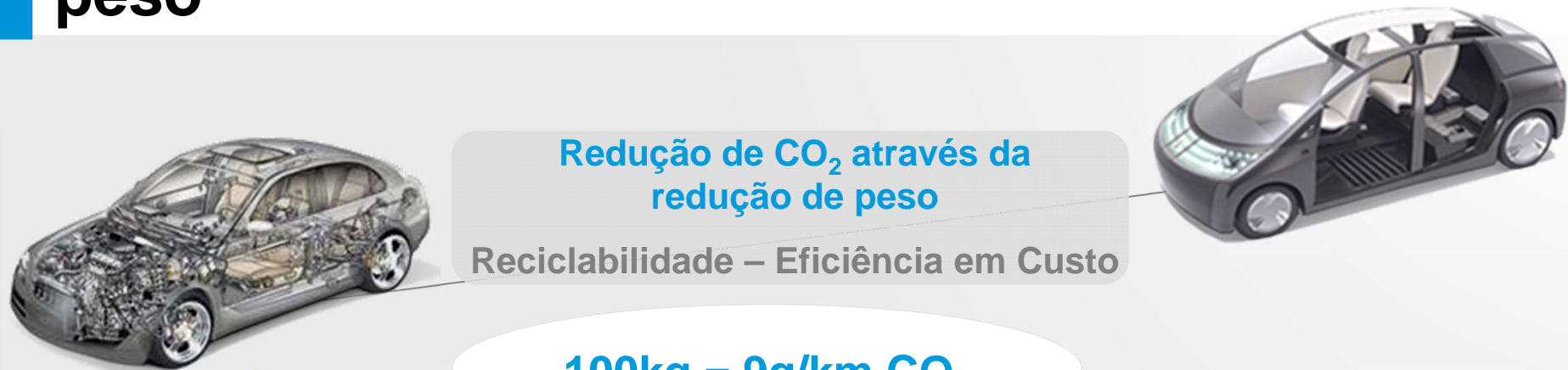
Eco-design



LINHA TECHNYL®

Linha de produtos poliamida com mais de 50 anos de experiência e inovação

# Poliamida, tecnologia comprovada na redução de peso



100kg = 9g/km CO<sub>2</sub>

Aplicações atuais

Aplicações potenciais a médio e longo prazo

Coletor de Admissão



Oil Pan



Tubo de Combustível



Tanque de Combustível



Pedais



Front End



Engine Support



Estrutura do banco



Estrutura do carro



Maduro



Crescimento

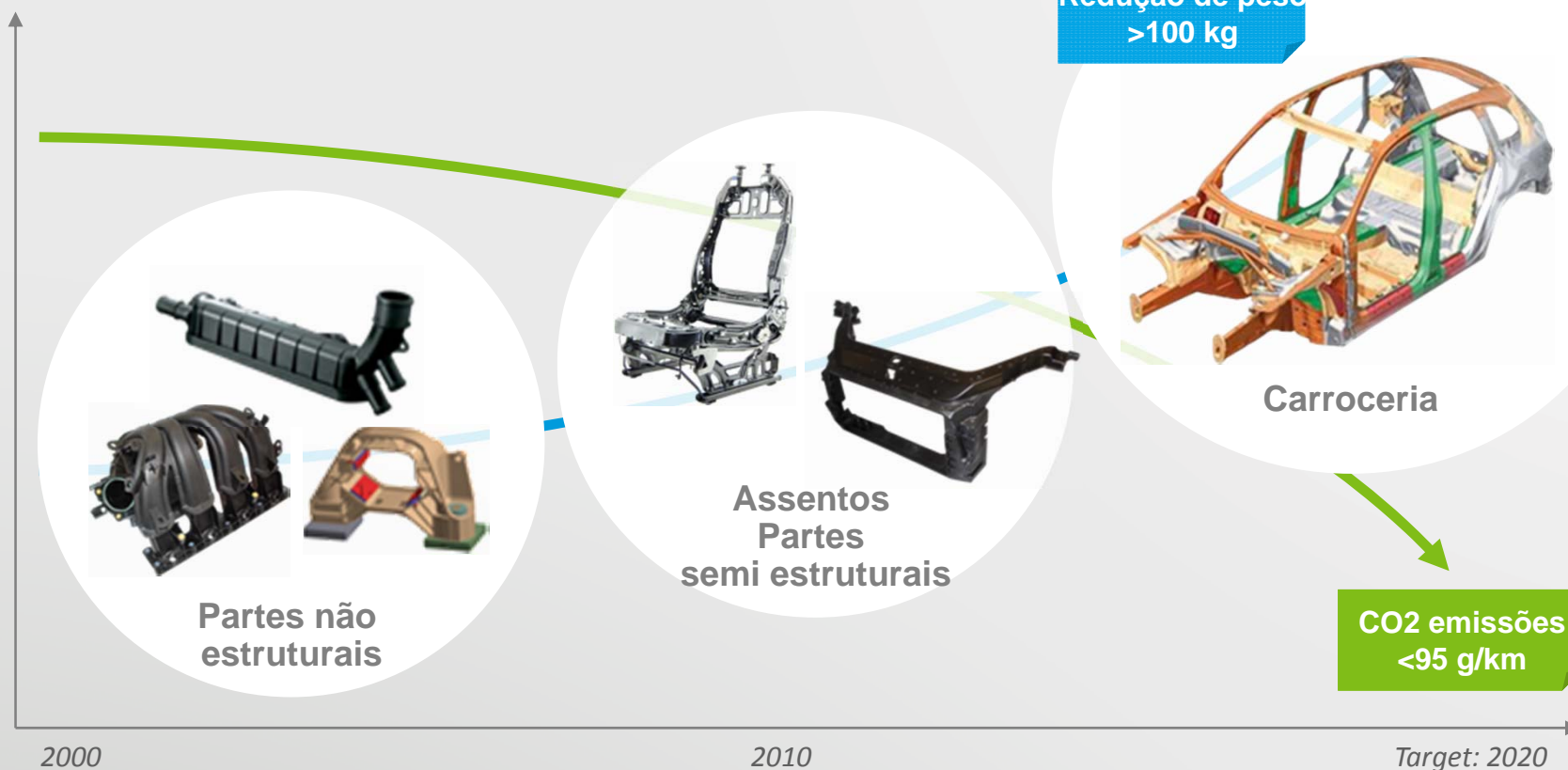
Ruptura

\*Source: A2Mac1 / Rhodia estimates



# Rhodia EP roadmap para redução de peso nos automóveis

Redução de Peso



Technyl Compounds

Evolite<sup>™</sup>  
by TECHNYL<sup>™</sup>

Composites

# Projetos e competências desenvolvidos dentre três setores de aplicação

NEW PRODUCTS

NEW CAPABILITIES

NEW TECHNOLOGICAL PLATFORMS



PERFORMANCE  
MECÂNICA

TechnylStar™  
Technyl® SI



PA-REPET

Evolite™  
by Technyl®



RESILIÊNCIA A  
ESCOAMENTO

Fuelin  
by Technyl®  
Technyl® exten

LPMA



PA Alta Temperatura  
PA 10-X



RESISTENCIA AO  
FOGO

Linha de produto  
livre de halogênio

Lab certificados UL na  
Europa e breve em  
Shanghai

PA Alta Temperatura  
LED

# Performance Mecânica



- Reforço de fibra de vidro PA 6.6
- Reforço de fibra de vidro PA 6
- Materiais com baixa resistência a fluência
- Materiais com modificadores de impacto
- Materiais resistentes a impacto
- Reciclados (PA6 & PA66)
- Compósitos base -PA

**TechnylStar™**  
**Technyl® R**  
**Technyl® SI**  
**Evolite™**  
by Technyl®

## Aplicações Chave



Caixa de Câmbio



Coletor de Admissão



Estrutura do Banco



Tampa do Comando de Válvula



Suporte para bota de esqui



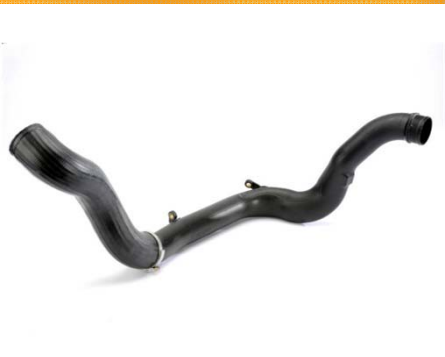
# Resistência Química



- Material resistente a etilenoglicol
- Materiais com resistência térmica
- Materiais com resistência a óleo
- Materiais com resistência a combustível (monocamada)
- Materiais aprovados para contato com a água
- Materiais de fonte renovável (PA 6.10)

**Technyl® HP**  
**Fuelin**  
by Technyl®  
**Technyl® exten**

## Aplicações Chave



Tubulação de resfriamento



Conectores



Tanque de Moto



Gaiola de rolamento



Caixa do Radiador

# Resistência a Fogo



- Materiais FR a base de Halogênio (em conformidade com a RoHs)
- Materiais FR a base de Fósforo Vermelho
- Materiais FR livres de Halogênio & Fósforo Vermelho

**Technyl® FR**

## Aplicações Chave



Contator



Disjuntor



Conexão Fotovoltáica



Estrutura de assento  
de onibus



Suporte lâmpada  
de LED



# Serviços Técnicos

- Laboratórios
- Simulação:  
CAD  
Análise Moldflow
- Análises:  
Térmicas  
Reológicas  
Flamabilidade  
Infra Vermelho  
Testes de envelhecimento





# Meio Ambiente – Resíduos e Efluentes tratados e monitorados

Mesmo com aumento da produção, o consumo de água diminuiu 23% e a emissão de efluentes líquidos foi reduzida em 60%.

A substituição do combustível das caldeiras, com o uso de gás natural no lugar de diesel, e outras iniciativas reduziram:



92% a emissão de particulado,  
92% as emissões de óxido de enxofre  
82% as emissões de óxido de nitrogênio



15% da produção é baseada em produtos reciclados.  
Todas as perdas industriais são recuperadas.

A cultura de separação de materiais e coleta seletiva está consolidada no site. Parte do material é doada à cooperativas de catadores.

Os projetos para aumentar em 50% a capacidade produtiva nos próximos 5 anos serão realizados sem que seja necessário novas construções.

# Responsabilidade Social

Em linha com o Rhodia Way, a EP-SBC mantém uma série de programas voltados à comunidade, cultivando um relacionamento próximo e agregador de valor.

Programa de visitas técnicas e de universidades ao site

Portas Abertas

Evento Dia do Meio Ambiente

Projeto Escolas Sustentáveis



*Além dessas iniciativas, é importante citar um outro indicador da qualidade do relacionamento com os vizinhos: o nível de reclamações é Zero.*

# Certificações

- ISO 9001
- ISO TS 16949 (norma de qualidade específica do setor automobilístico)
- ISO 14001







**TECHNYL STAR™ AFX**

# Inovação Rhodia

# Metais vs Plásticos: Operações

- Menor número de operações de produção;



# Metais vs Plásticos: Produtividade

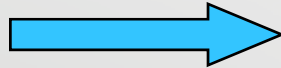
- Menor número de operações de produção;
- Maior produtividade.

**ALUMÍNIO**



**4 peças semi-prontas/minuto**

**PLÁSTICO (PA)**

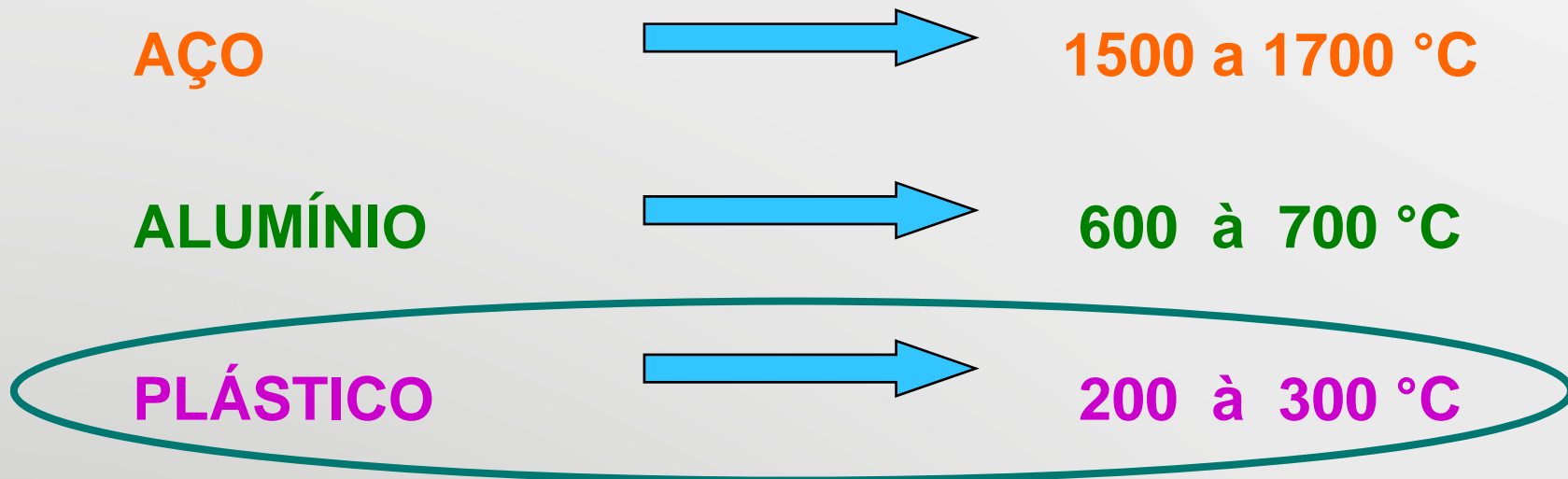


**8 peças prontas/minuto**



# Metais vs Plásticos: Energia

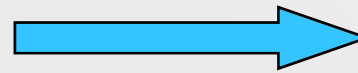
- Menor número de operações de produção;
- Maior produtividade;
- Menor conteúdo energético.



# Metais vs Plásticos: Peso

- Menor número de operações de produção
- Maior produtividade;
- Menor conteúdo energético
- Redução de Peso

**ALUMÍNIO**



**2,7 g/cm<sup>3</sup>**

**Technyl A118V50**



**1,5 g/cm<sup>3</sup>**

# Inovação com alto desempenho e custo competitivo

## Demandas de aplicações :

- Requisitos para alto desempenho mecânico: rigidez, resistência, impacto, estabilidade dimensional
- Ambiente de elevada temperatura

Metal

Polímeros de alto desempenho

## Novas demandas de mercado :

- Redução de peso
- Liberdade de *design*
- Redução do custo de peça

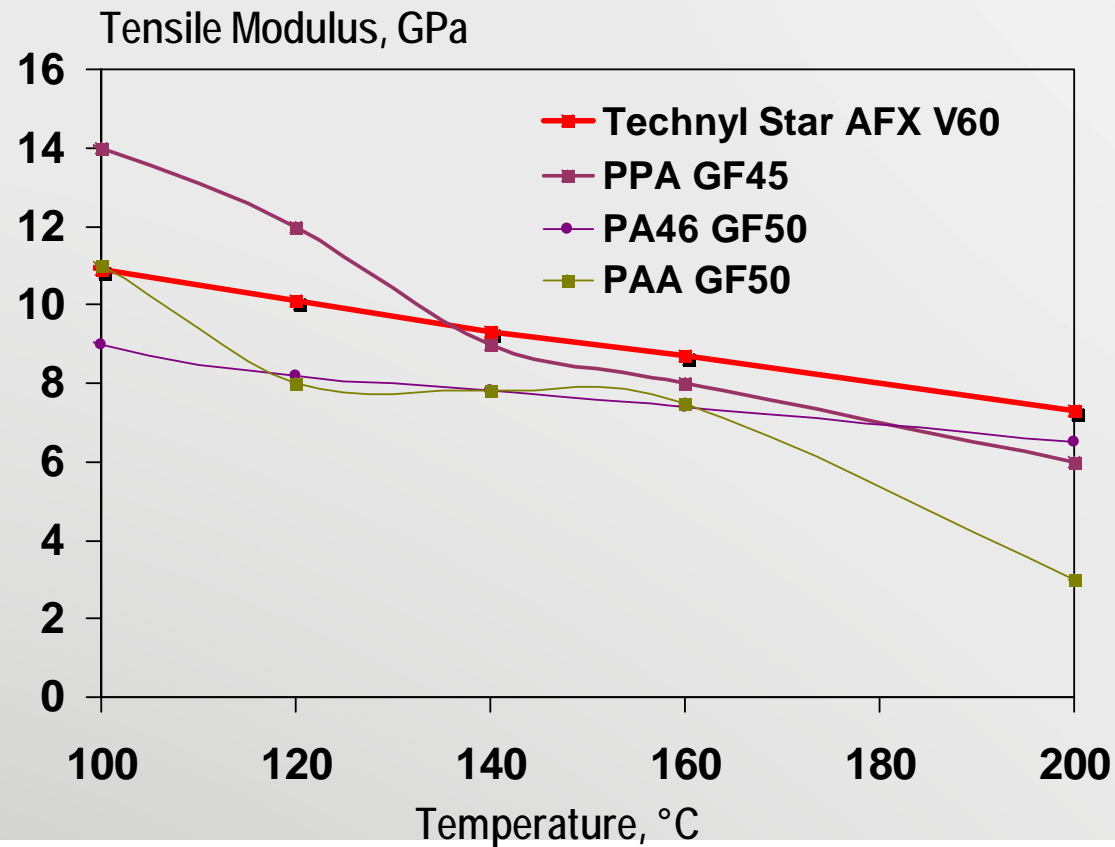
**TECHNYL STAR™ AFX**



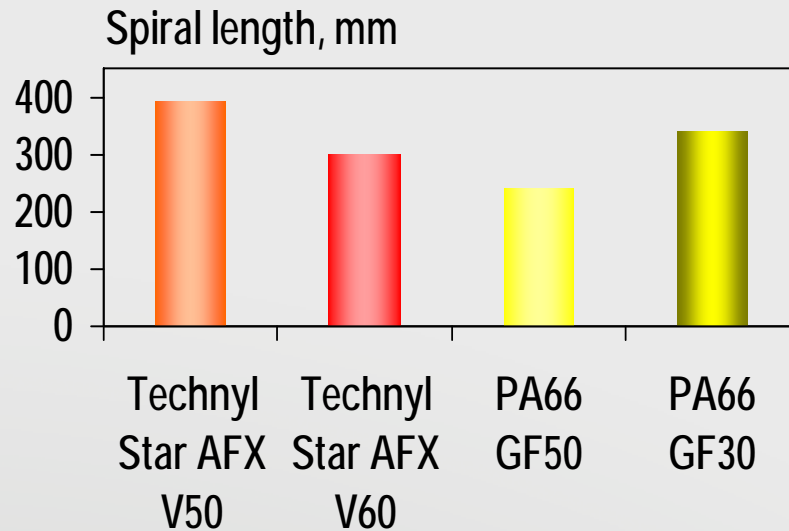
# Comportamento versus temperatura

**TECHNYL STAR™ AFX**

Um produto que oferece excelente e previsível performance versus temperatura



# Excepcional fluxo no preenchimento de cavidades



- Até 60% a mais de fluidez se comparado a PA 66 convencionais (para mesma quantidade de fibra de vidro)
- Taxa de cristalização rápida



T processo =280°C - T molde=80°C

- **Garantia para:**
  - Tempos de ciclo extremamente rápidos
  - Janela de processo mais ampla
  - Maior liberdade para o *design* de peças
  - Excelente acabamento superficial

# Elevada flexibilidade em projeto e processamento

- **Design & Estética**

- Paredes e nervuras finas
- Partes mais longas ou mais largas
- Excelente acabamento de superfície, melhor em relação aos polímeros de alta performance



**TECHNYL STAR™ AFX V50**

- **Desempenho das peças**

- Maior resistência nas linhas de solda (+70%)
- Menor tensão nas peças
- Material rígido, com alto teor de carga



**Standard PA 6.6 GF50**

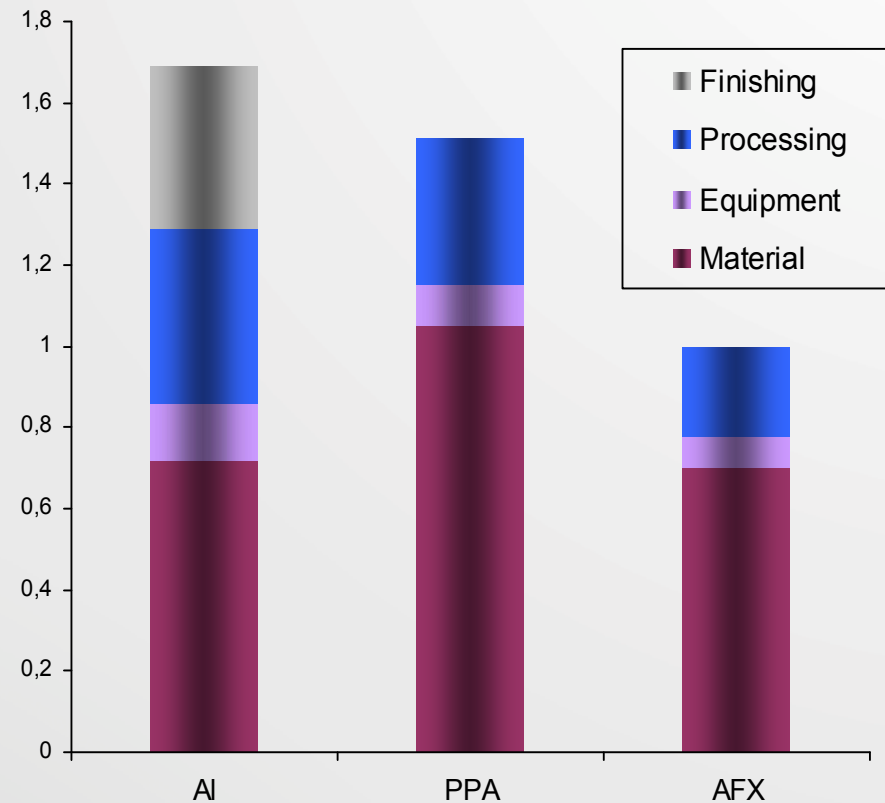


# Criação de valor

# TECHNYL STAR™ AFX

- **Vs Metais**
  - ✓ Menor custo efetivo da peça
  - ✓ Redução de peso
  - ✓ Liberdade de *design*
  - ✓ Integração das funcionalidades
  - ✓ Sem corrosão
- **Vs Plásticos de alto desempenho**
  - ✓ PPA, PA46, PA-MXD6
  - ✓ Redução do custo do material
  - ✓ Moldagem facilitada
  - ✓ Excelente desempenho
- **Vs Outras PA 66 com alto teor de carga**
  - ✓ Menor tempo de ciclo
  - ✓ Janela de processamento mais ampla
  - ✓ Maior liberdade de *design*
  - ✓ Aspecto de superfície melhorado

Comparação de custo relativo de peças



# Caso FIAT IDEA ADVENTURE

**TECHNYL STAR™ AFX**

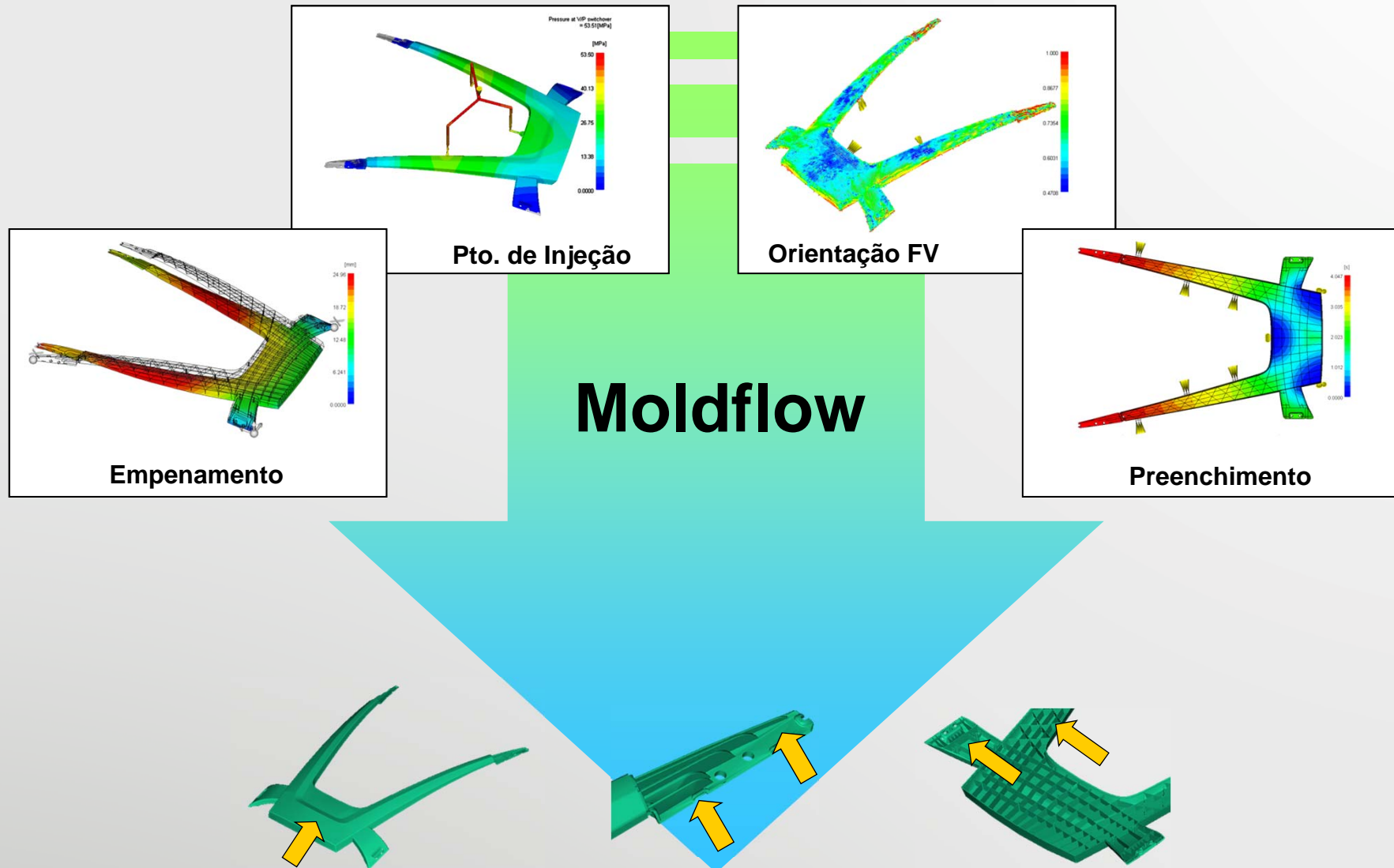
Rack tradicional  
(AI) →



**Rack em PA**



# Estudo de Injeção / Suporte RHODIA ao projeto



**Correções de Projeto**



# Benefícios

Mesma capacidade de carga (250kg)

Redução de custo (até 40%)

Redução de peso (até 50%)

Maior produtividade

Inovação da aplicação



Redução do consumo de combustível

Redução da emissão de CO<sub>2</sub>

# Evolite™



# From compounds to composites

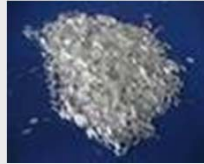
Compounds

**Thermoplastic**  
 > PA, PBT, PP



+

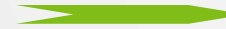
**Chopped fiber**  
 > Glass



=

Extrusion

**Pellets**



Injection  
Blow molding



Composites

**Thermoset**  
 > Polyester  
 > Vinylester  
 > epoxy

+

**Continuous fiber**  
 > Glass, carbon



Infusion, RTM, SMC,  
Pultrusion, filament  
winding, hand lay up



**Thermoplastic**  
 > PA, PP, PEEK  
 > PPS, PEI, PPA

+

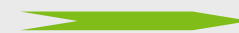
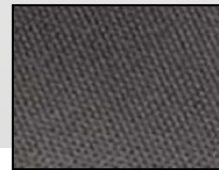
**Continuous fiber**  
 > Glass, carbon



=

Impregnation  
Consolidation

**Semi-finished product**  
 > Pre-preg  
 > Consolidated plates



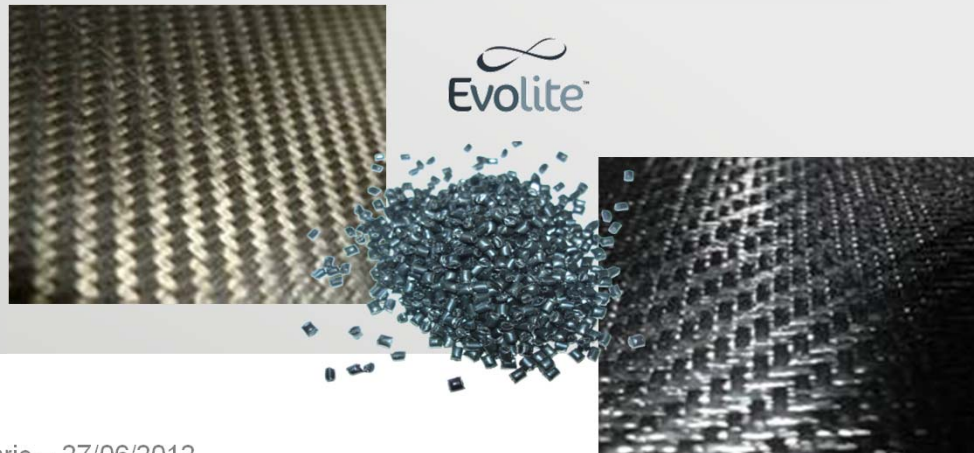
Vacuum molding  
Stamping  
Compression  
molding



# Evolite™ - Rhodia's answer to breakthrough weight reduction

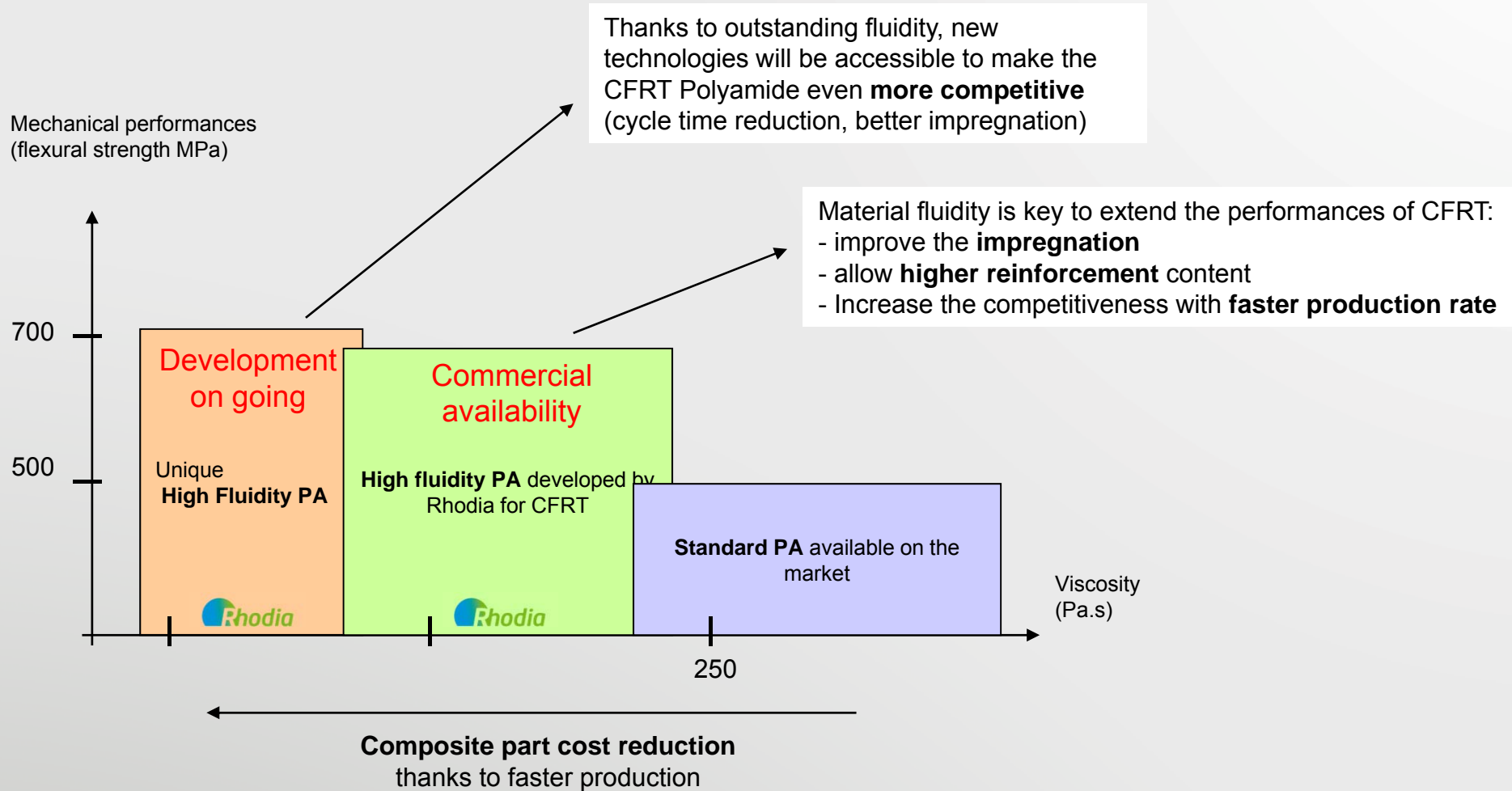


Pre-impregnation step





# Very low viscosity polyamide for better impregnation



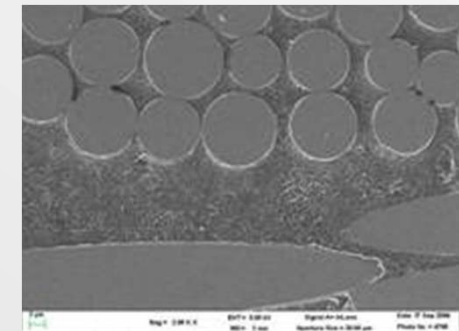
# High mechanical performances in static



- UD tapes:
  - Up to 45 GPa tensile modulus accessible with UD E-Glass reinforcement!
- ILSS
  - Shear stress much improved compared to standard polyamide
- Compression
  - High stiffness and strength using PA66 matrix developed by Rhodia

RH50	PA composites – E-glass reinforced (50% vol)	PA composites – E-glass reinforced (62% vol)	PA composites – carbon reinforced (53% vol)
Density	1.88	2,07	1.49
Orientation	Balanced 0°/90°	Balanced 0°/90°	Balanced 0°/90°
Tensile modulus	<b>28 GPa</b>	<b>33 GPa</b>	<b>62 GPa</b>
Tensile strength	465 MPa	535 MPa	880 MPa
Flexion modulus	25 GPa	28 GPa	51 GPa
Flexion strength	<b>690 MPa</b>	<b>780 MPa</b>	<b>840 MPa</b>
Compression strength	460 MPa	470 MPa	505 MPa

Mechanical properties



MEB analysis on Glass/PA

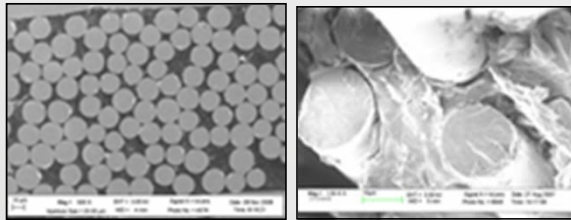
Very good impregnation

# CFRT PA over performs existing thermoplastic composites

## The differentiation:

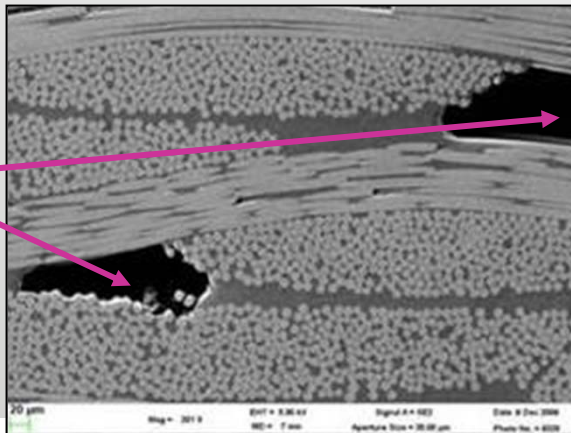
- High fluidity PA 6.6 resin provides perfect viscosity to get a material with higher mechanical performances
- A polyamide 6.6 based formulation allows good performance after ageing and a very low moisture absorption
- A robust IP portfolio

Void content  
< 0.2%!



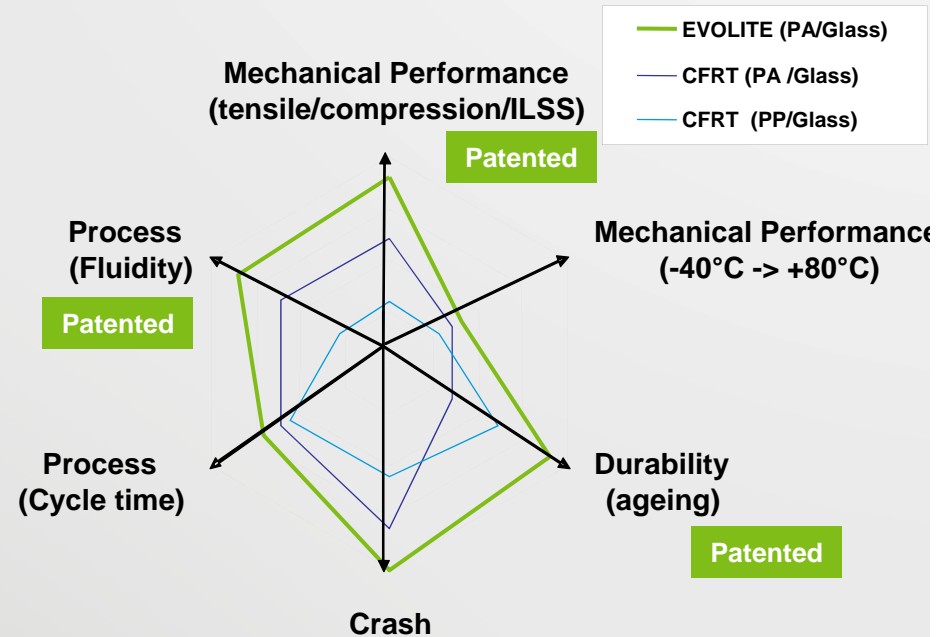
High fluid PA 6.6

Voids  
>2%



Standard Polyamide

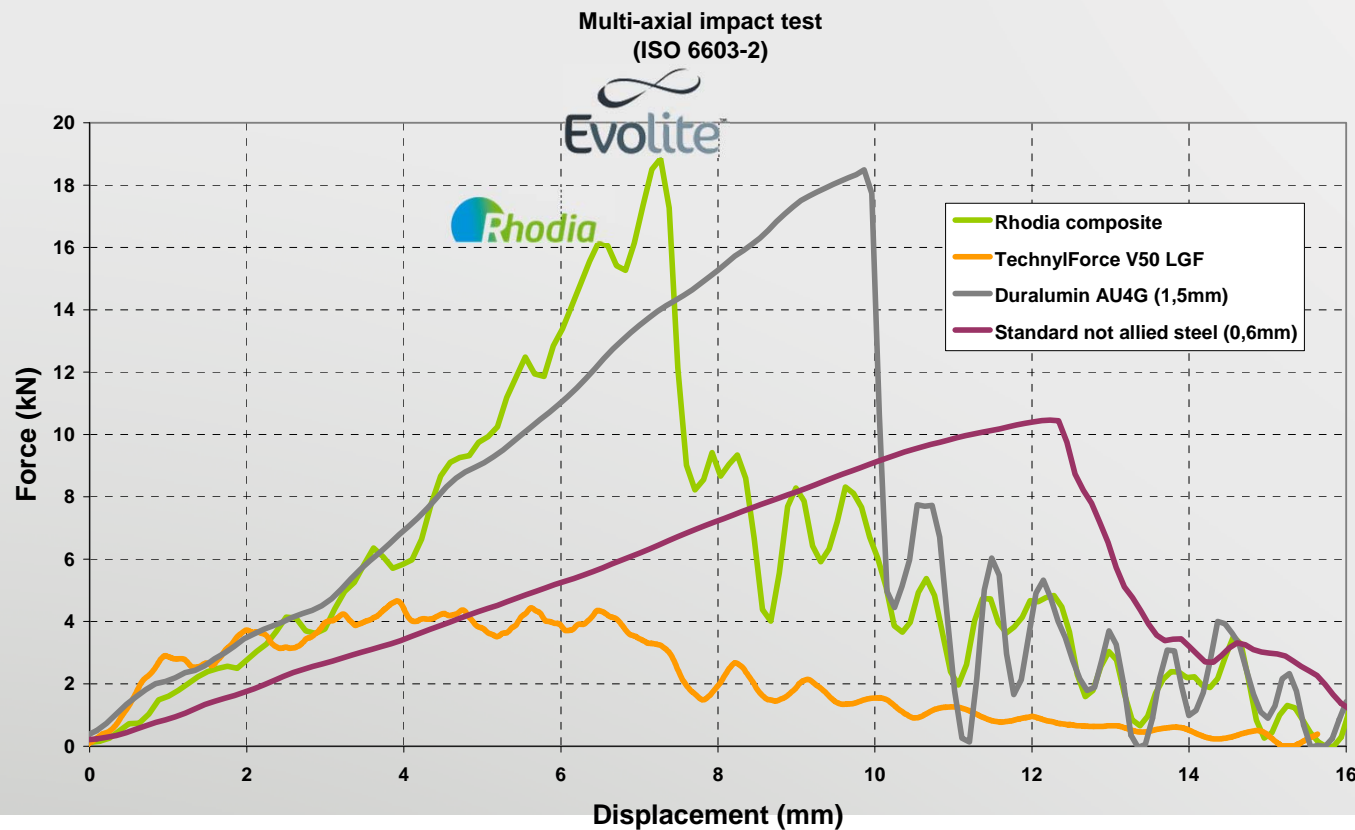
oli – Painei Ferroviiario – 27/06/2012



# Equivalent crash performance with 15-20% mass reduction vs. steel

Rhodia composite (2 mm):

- Allows much higher impact resistance vs. compounds (3-4 times higher energy absorbed)
- Offers 15-20% **weight** saving vs. 0.6 mm steel



CFRT PA66 2 mm  
- 220 J

Perforation without fragment



Steel 0.6 mm  
- 220 J

Perforated



PA LGF injected  
3 mm - 220 J

Completely broken



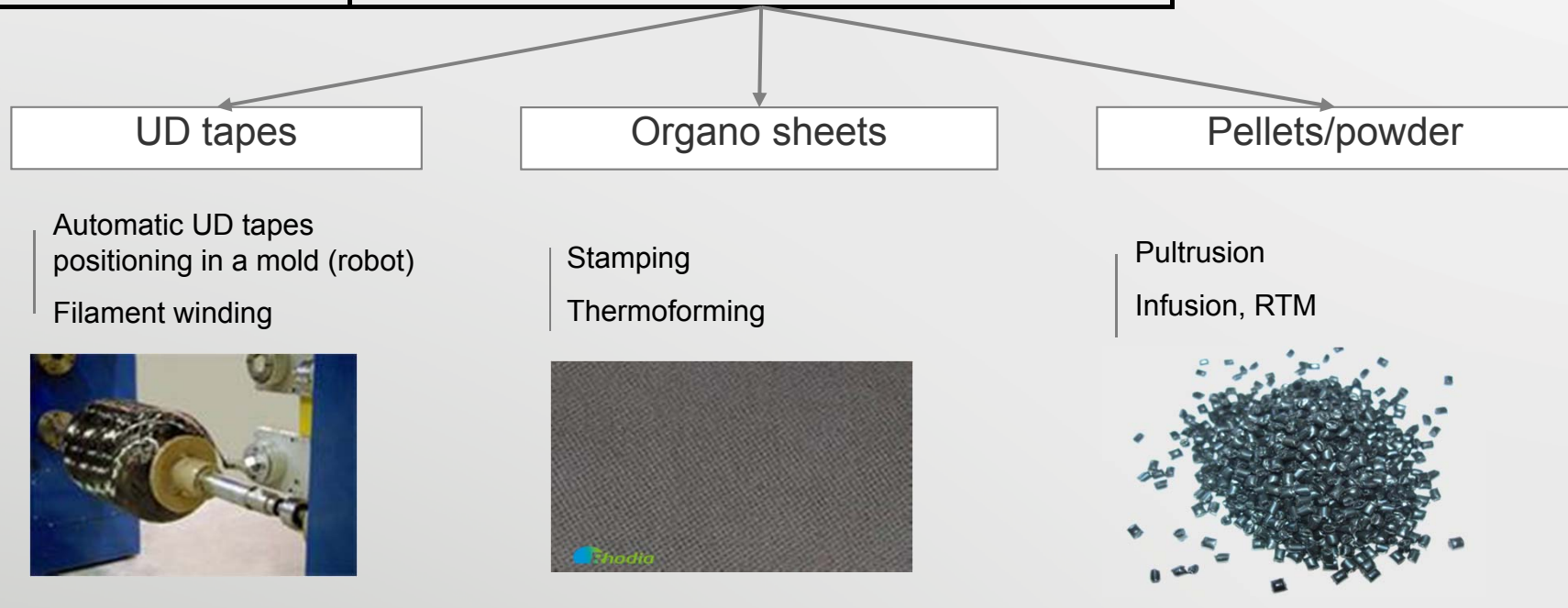


# EVOLITE Product range becomes wider due to process demand

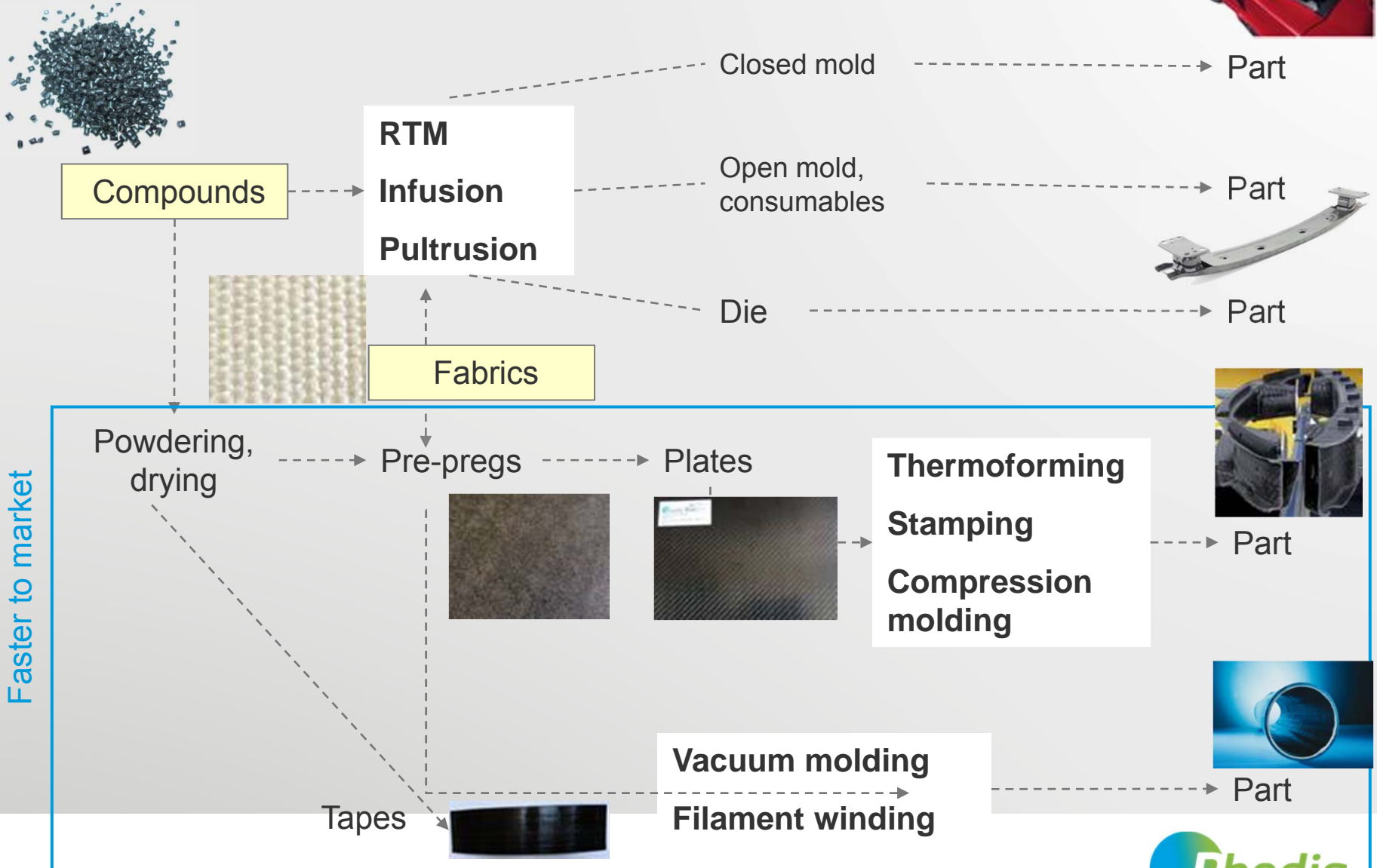


- Products are **available** for samplings and small production:

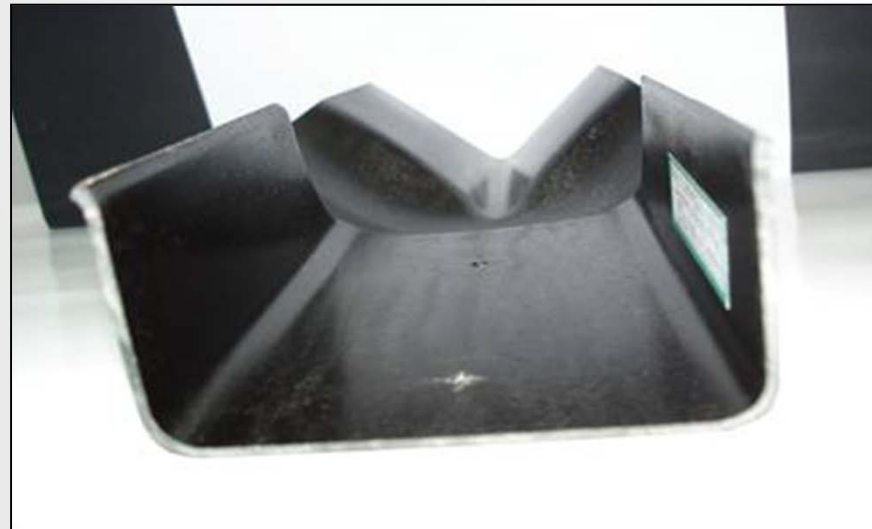
Formulated Resin type	PA6 & PA66
Reinforcement type	Glass & Carbon
Fabrics structure	According to customer specifications
Reinforcement content	Up to 60% (volume)



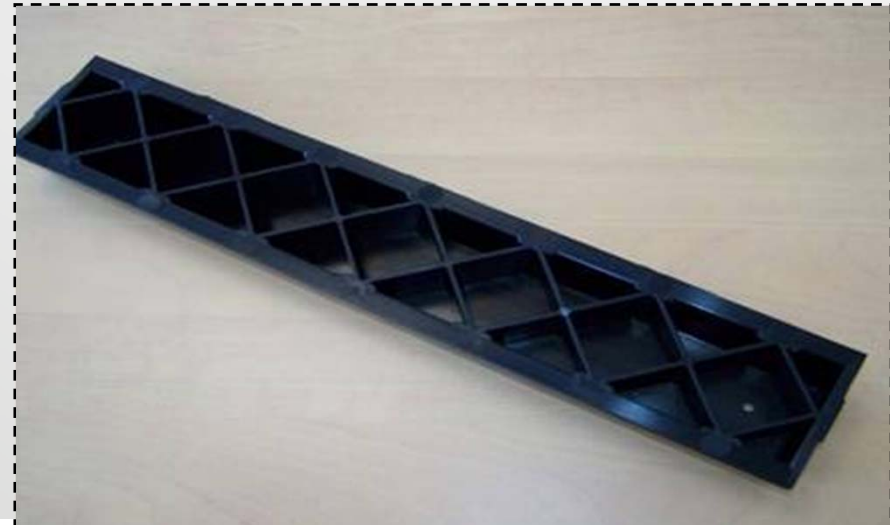
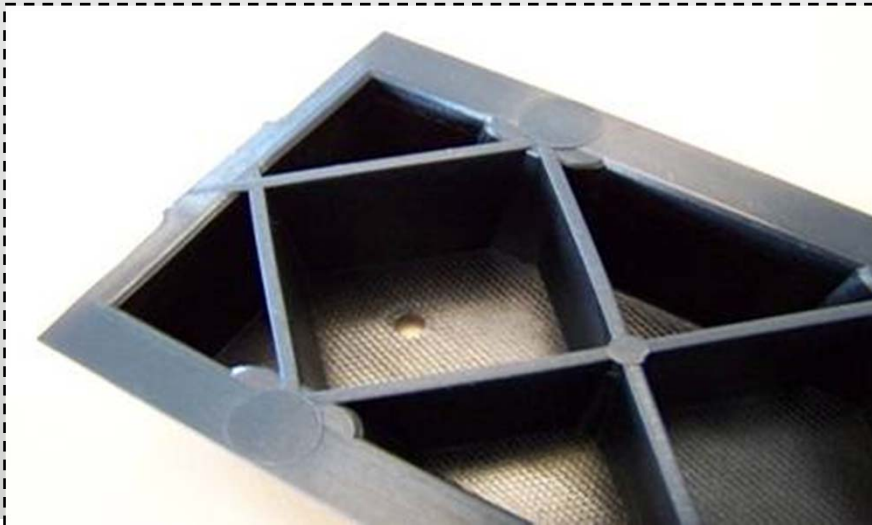
# Our material offer will be adapted to customer requirements and new process developments



# Thermoforming examples



# Structural beam





# Steering wheel



# SFIP (France) / K 2010 (Germany) / BRASILPLAST 2011 (Brazil) / China Composites (China)

**Evolite™**  
by TECHNYL™

The ultimate composite solution

> Hybrid Beam

> Steering wheel

> Molded part

Semi finished product range available:

> Carbon reinforcement (50% CF)

- Modulus 64 GPa
- Viscosity 10 Pa.s (270°C)
- Strength 860 MPa

> Glass reinforcement (50% CF)

- Modulus 28 GPa
- Viscosity 10 Pa.s (270°C)
- Strength 480 MPa

> Carbon PA pre-preg

> Glass PA pre-preg

**Patented polyamide solution:**  
High performance after ageing and low moisture  
Good fabrics impregnation and higher reinforcement rate



# Aplicações atuais



**Technyl A 216 V35 preto**

## Isolamento para trilhos





# Aplicações atuais



**Technyl A 402 H1 natural  
PA66 (alta viscosidade)**

## Isolamento para trilhos





# Aplicações atuais



**Assentos de ônibus e trens**

***Technyl S60 G1 V30  
(PA6+30%FV)***

- ***V0***
- ***Alto impacto***



# Muito obrigado!

**André Savioli**  
**New business and technical service**  
**11 9689-4929**