



Soluções em plásticos de engenharia para redução de custo e substituição de peças metálicas

Plásticos de Engenharia

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

Eng: André Savioli

Email: andre.savioli@br.rhodia.com

São Paulo, 08 de novembro de 2012

SOLVAY



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



Plásticos de Engenharia - AMÉRICAS

- ✓ 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 m² de área construída numa área total de 300 mil m².

150 funcionários



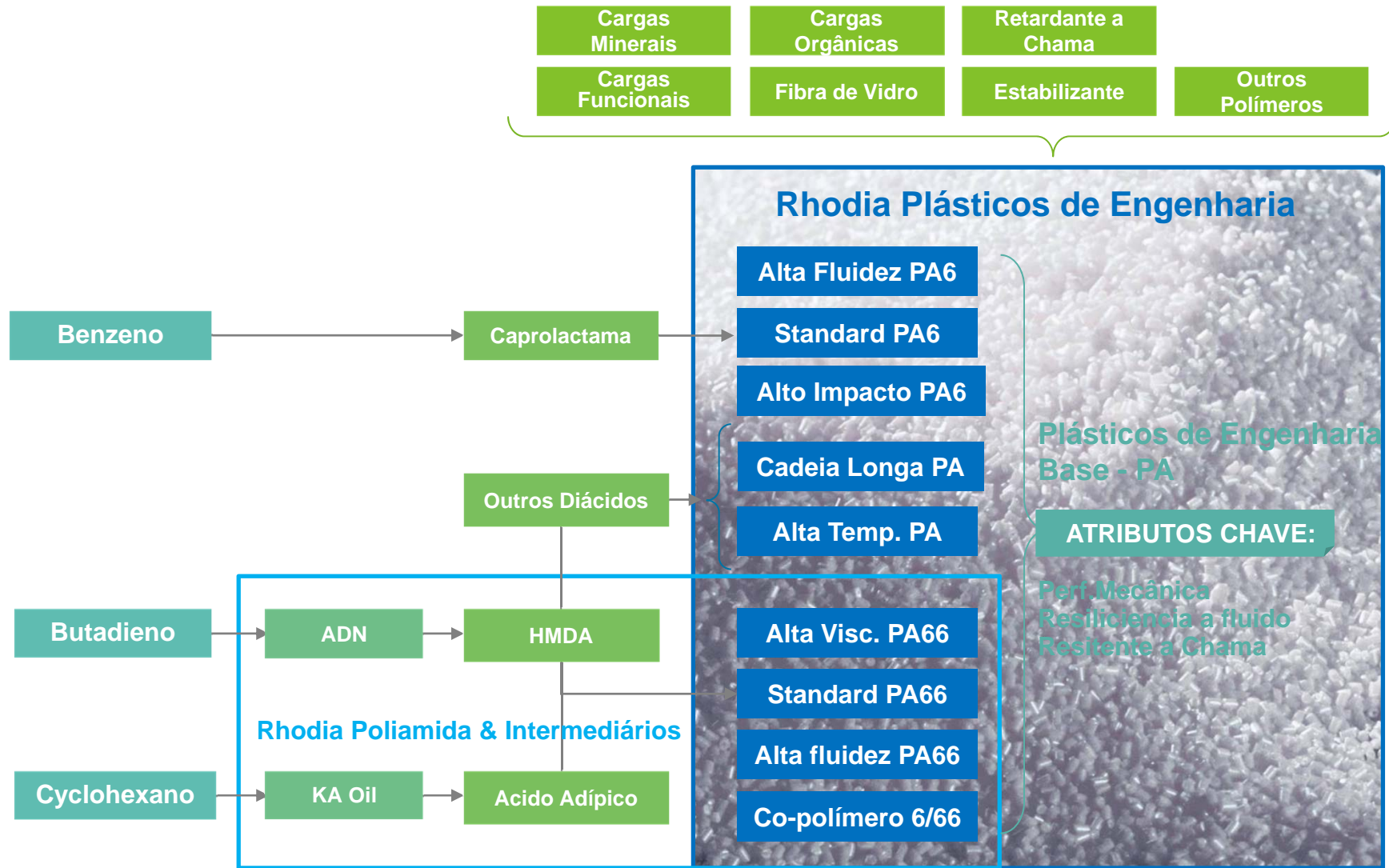
Centro de
R&D local

SOLVAY



Rhodia

Rhodia Plásticos de Engenharia, vantagens de uma cadeia integrada



Apoiando nossos clientes para desenvolver novas aplicações

CO₂ 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®

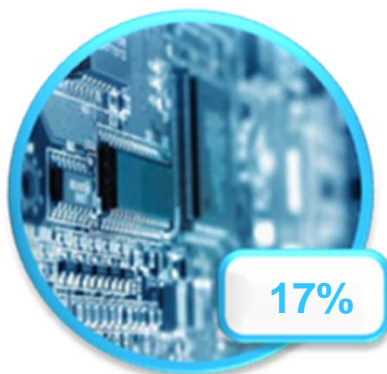
Linha de produtos poliamida com mais de 50 anos de experiência e inovação

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**

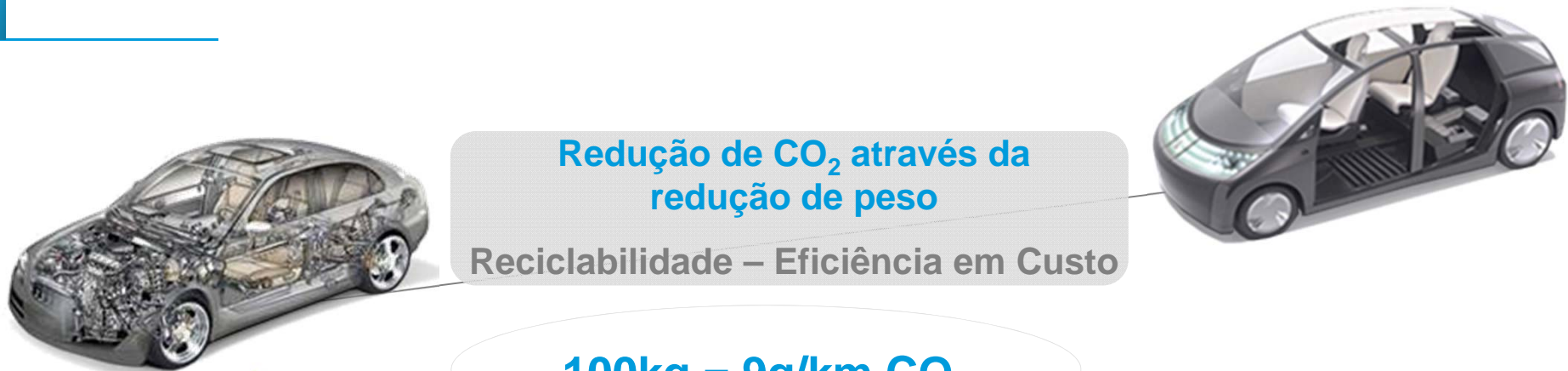
**Cresc. Mercado
2010-15: +3%**



**Bens de
Consumo**

**Cresc. Mercado
2010-15: +3%**

Poliamida, tecnologia comprovada na redução de peso



100kg = 9g/km CO₂

Aplicações atuais

Aplicações potenciais a médio e longo prazo

Coletor de Admissão



Cárter de óleo



Tubo de Combustível



Tanque de Combustível



Pedais



Front End



Engine Support



Estrutura do banco



Estrutura do carro



Maduro



Crescimento

Ruptura

*Source: A2Mac1 / Rhodia estimates

Projetos e competências desenvolvidos dentre três setores de aplicação.

NEW PRODUCTS

NEW CAPABILITIES

NEW TECHNOLOGICAL PLATFORMS



PERFORMANCE MECÂNICA

TechnylStar™
Technyl® SI



PA/rPET

Evolite™
by Technyl®



RESISTÊNCIA QUÍMICA

Fuelin
by Technyl®
Technyl® exten

LPMA



PA Alta Temperatura
PA 10-X



RESISTENCIA AO FOGO

Linha de produto livre de halogênio

Laboratório certificado 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 alta resistência a fluência
- Materiais resistentes a impacto
- Materiais Reciclados (PA66 & PA6)
- 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

Resistência química



- Material resistente ao glicol
- Materiais com resistência térmica
- Materiais com resistência ao óleo
- Materiais com resistência a combustível (monocamada e multicamada)
- 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 ao 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

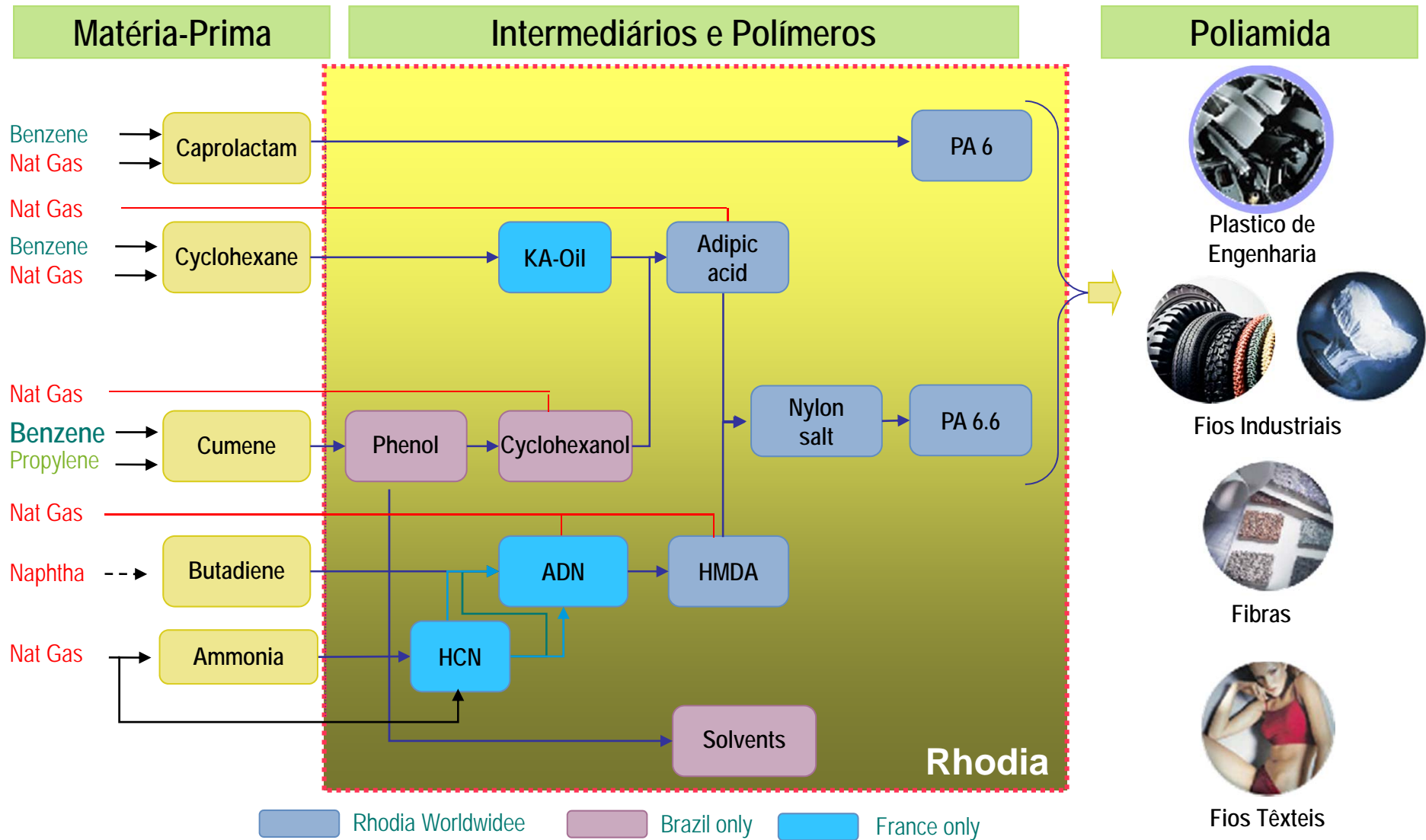


TECHNYL eco

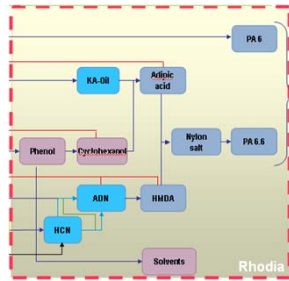
Linha 700



Cadeia de produção integrada e suas vantagens



Linha 700 (ECO)



Cadeia Integrada

SBC



Plástico de Engenharia

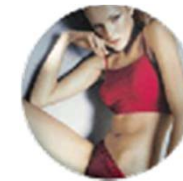
Santo André



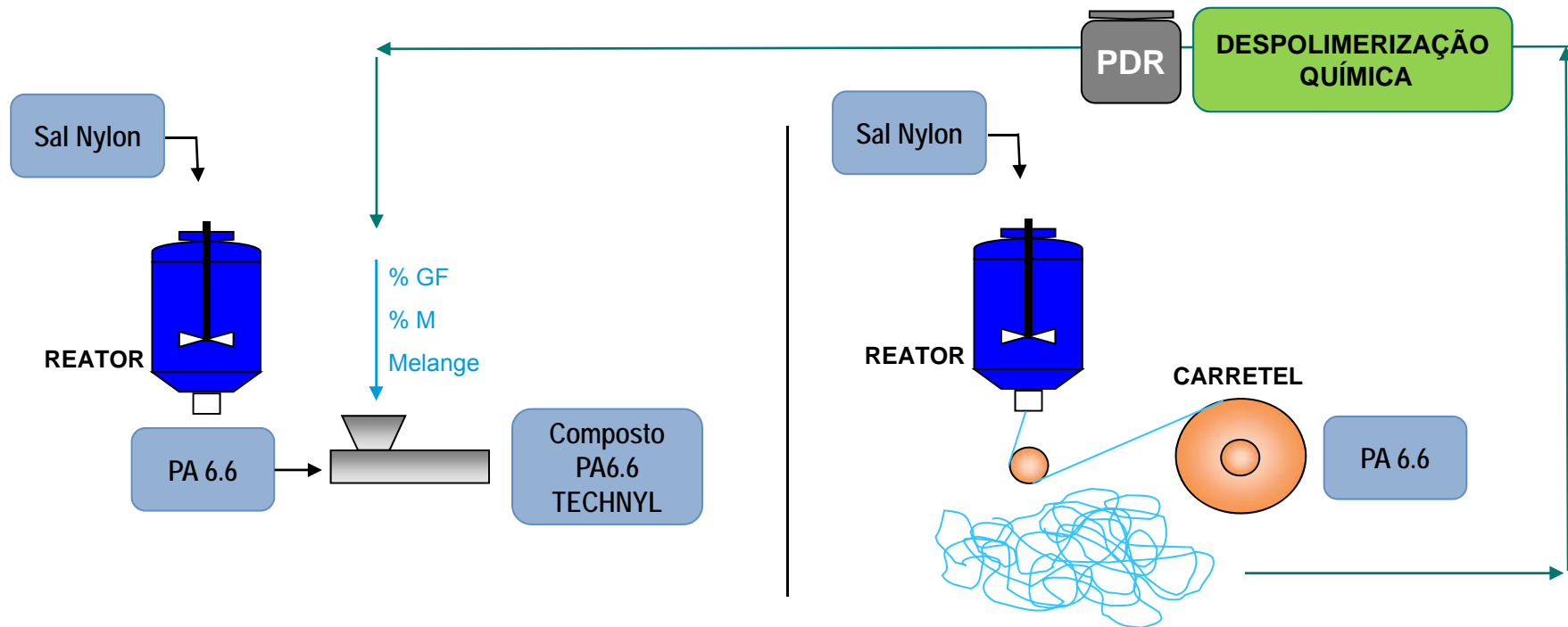
Fios Industriais



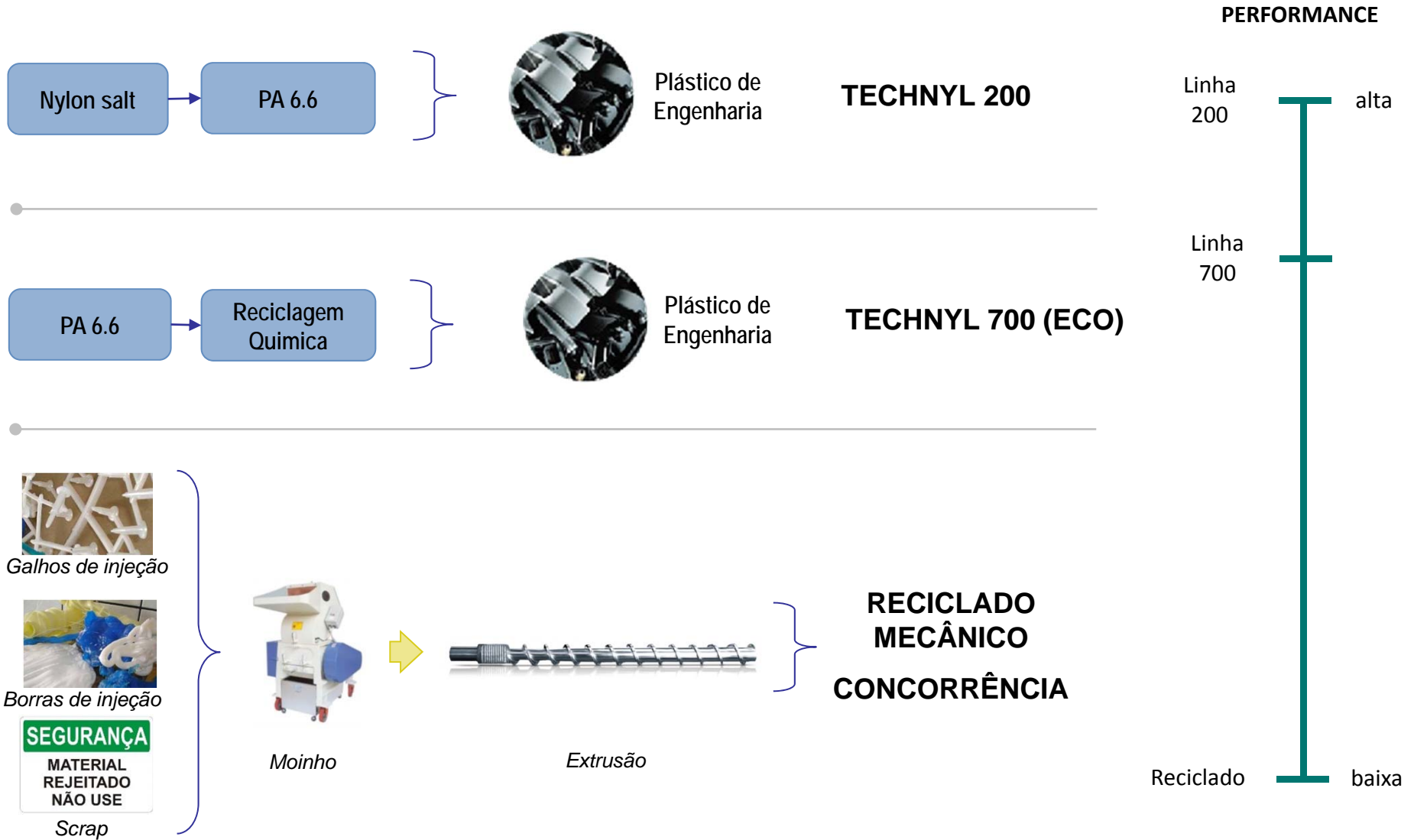
Fibras



Fios Têxteis



Posicionamento do material (performance)



Vantagens da Linha 700



Sustentabilidade



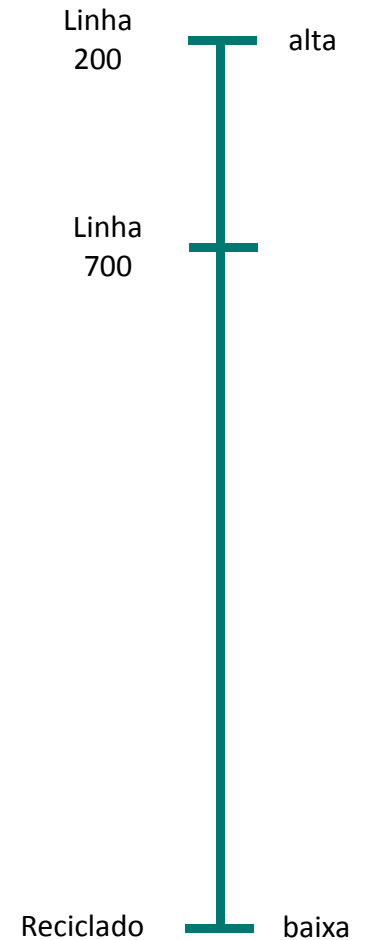
Competitividade (menor custo)



Qualidade

No processo produtivo, a linha ECO reduz em 4,3 kg de CO₂ equivalente a cada 1 kg de poliamida fabricada (~70% a menos que uma linha virgem).

PERFORMANCE



Aplicações atuais e potenciais

- Calotas
- Peças internas retrovisores
- Moldura de farol
- Capa de Correia
- Coletores de admissão
- Recobrimento de motores
- Componentes de Bancos

Material recomendado para aplicações na cor preta ou pintado (cor natural possui variação entre lotes)

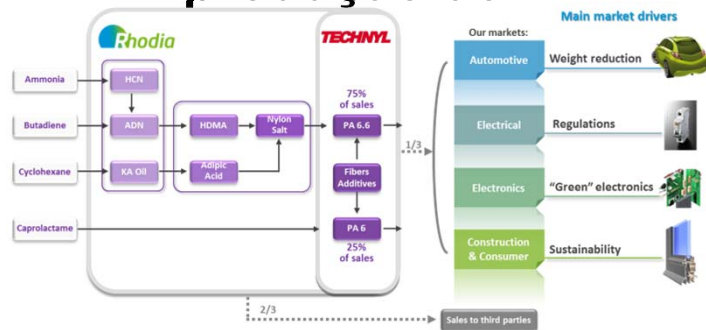


PA/rPET



Surgimento de um novo material...

Cadeia integrada na produção de PA



32% das vendas dos produtos Rhodia são geradas por produtos que atendem aos desafios do desenvolvimento sustentável



PA / rPET

O que é PET?

O PET - Poli(Etileno Tereftalato) - é um poliéster, polímero termoplástico.

- O Poli(Etileno Tereftalato), ou, simplesmente PET, é um polímero termoplástico da família dos poliésteres. Embora seja muito conhecido hoje através das garrafas plásticas, o material iniciou sua trajetória na indústria têxtil. PET é o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas, frascos e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros.
produtos de alta qualidade.
- 2012 – Previsão de consumo de 850 kt
- Previsão de reciclagem: + 50%



Fonte: ABIPET



Benefícios da reciclagem

A Reciclagem de PET colabora para preservação ambiental, mas não só: a atividade alcança plenamente os três pilares do desenvolvimento sustentável:

- * Benefícios Sociais
- * Benefícios Econômicos
- * Benefícios Ambientais



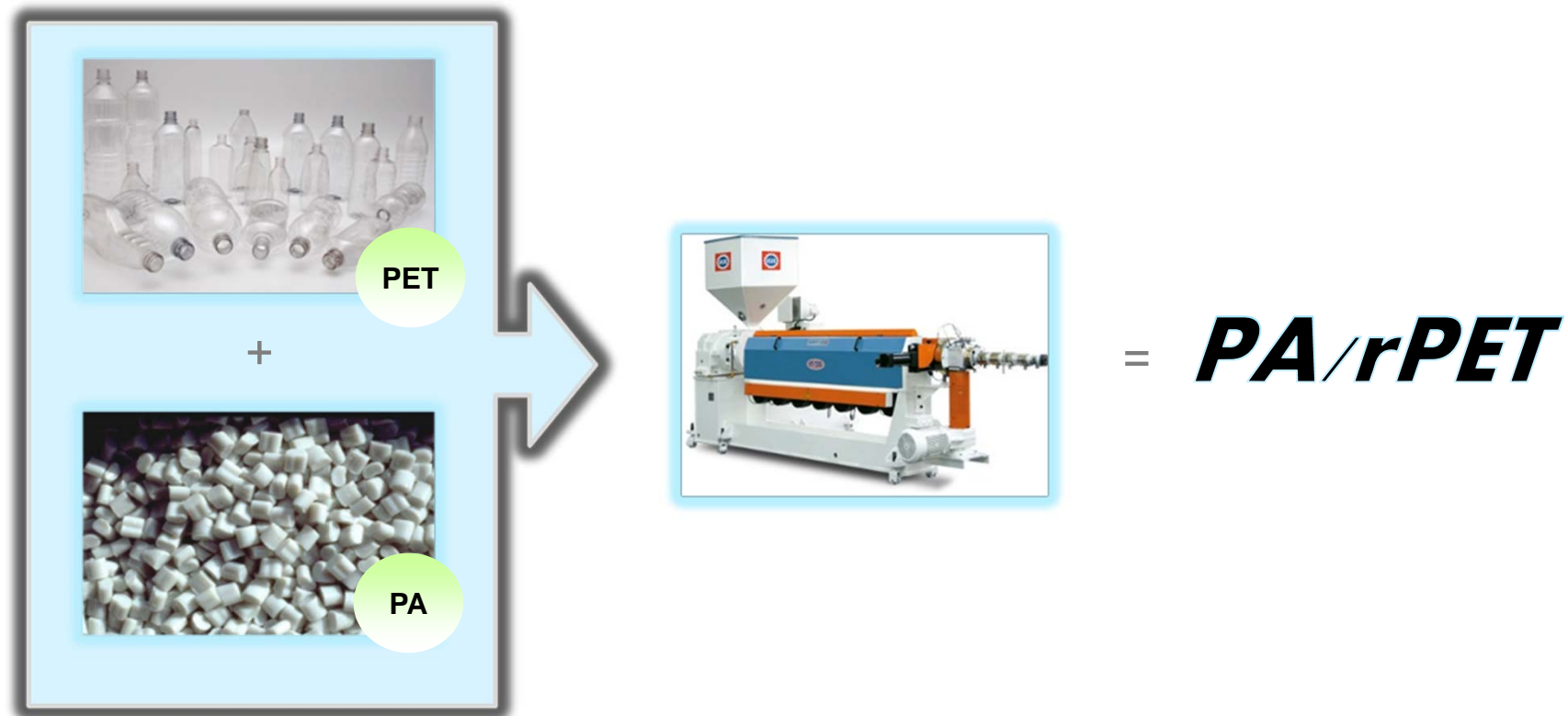
Aplicações atuais – PET reciclado



O que é PA/rPET

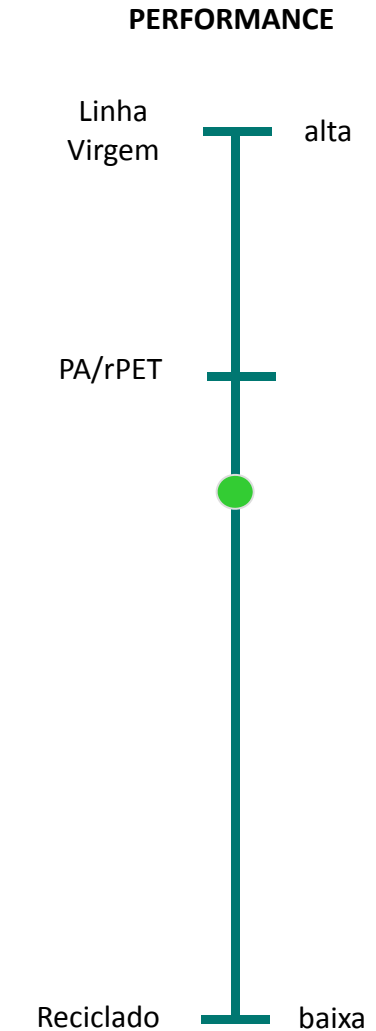
Blenda => O nome vem do inglês “blend”, que significa mistura. Uma blenda polimérica é uma mistura de polímeros, normalmente, da mesma família química. A finalidade da mistura é a obtenção de um material de características físicas, químicas e físico-químicas diferenciadas, combinadas de modo a conservar as vantagens de cada polímero.

(Fonte: www.setor1.com.br)



Comparativo de propriedades

Property	A 218 V30 black 21	PA/PET Re-used Bottle (M&G)
Tensile Test - ISO 527		
Tensile Strength (MPa)	170,1	142,3
Strain @ max Force (%)	2,1	1,9
Tensile @ Break (Mpa)	170,1	142,0
Strain @ reak (%)	2,1	1,9
Modulus (MPa)		
	9678	10040
Charpy Impact		
Charpy ISO 179/1fU (KJ/m ²) @ 23°C	64,5	39,1
Flexure - ISO 528		
MPa	299	201
Charpy Impact		
Charpy ISO 180 /3A (KJ/m ²) @ 23°C	6,8	3,9
Moisture absorption - ISO 62		
absorção H2O ISSO	2,3	1,98



Vantagens

- ✔ *Solução verde (garrafas PET pós consumo)*
- ✔ *Baixa absorção de umidade*
- ✔ *Estabilidade dimensional*
- ✔ *Propriedades próximas ao PA66*
- ✔ *Competitividade*
- ✔ *Sustentabilidade da aplicação*



Aplicações

- Shifter housing
- Defletor/Hélice
- Carrinhos de supermercado
- Etc...





TECHNYL STAR™ AFX

SOLVAY



Metais x 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

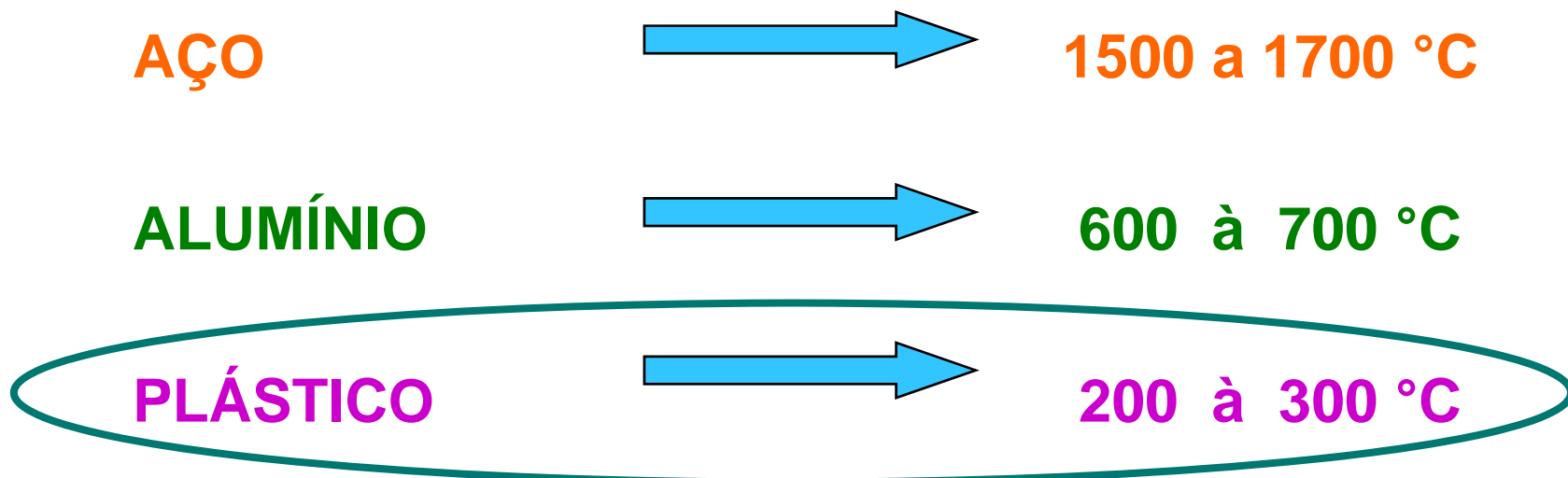
PLÁSTICO (PA)



8 peças prontas/minuto

Metais vs Plásticos: Energia

- Menor número de operações de produção;
- Maior produtividade;
- Economia de energia;



Metais vs Plásticos: Peso

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

ALUMÍNIO



2,7 g/cm³

PA66 GF50



1,5 g/cm³

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

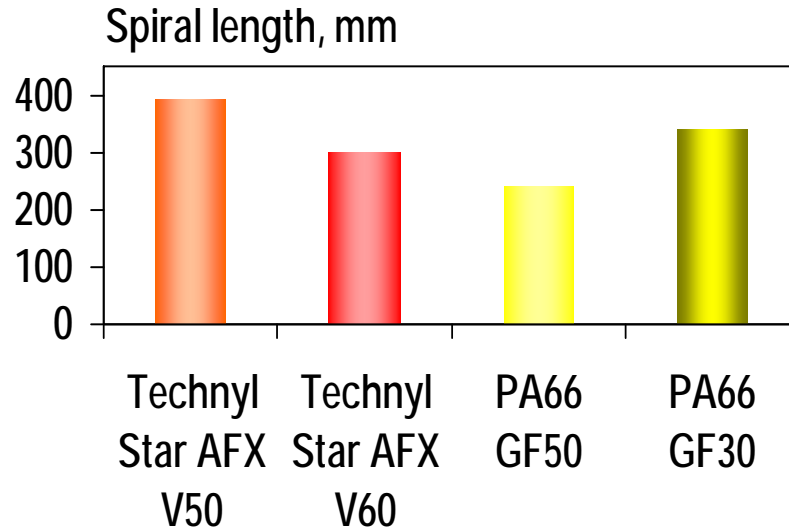
Polímeros de alto desempenho

Novas demandas de mercado:

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

TECHNYL STAR™ AFX

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

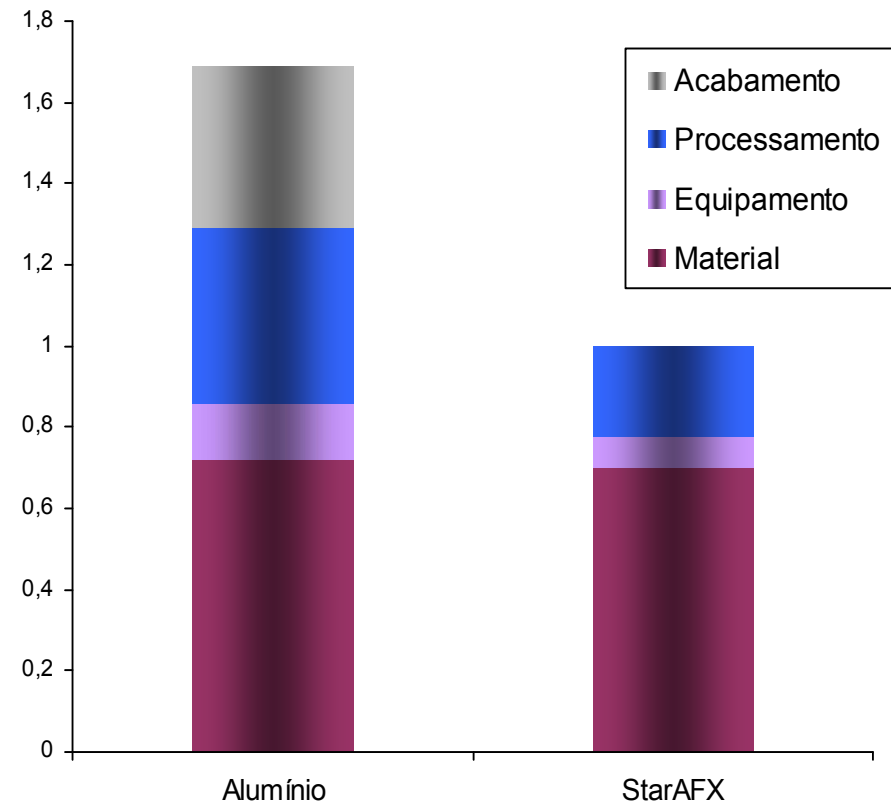


Standard PA 6.6 GF50

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 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

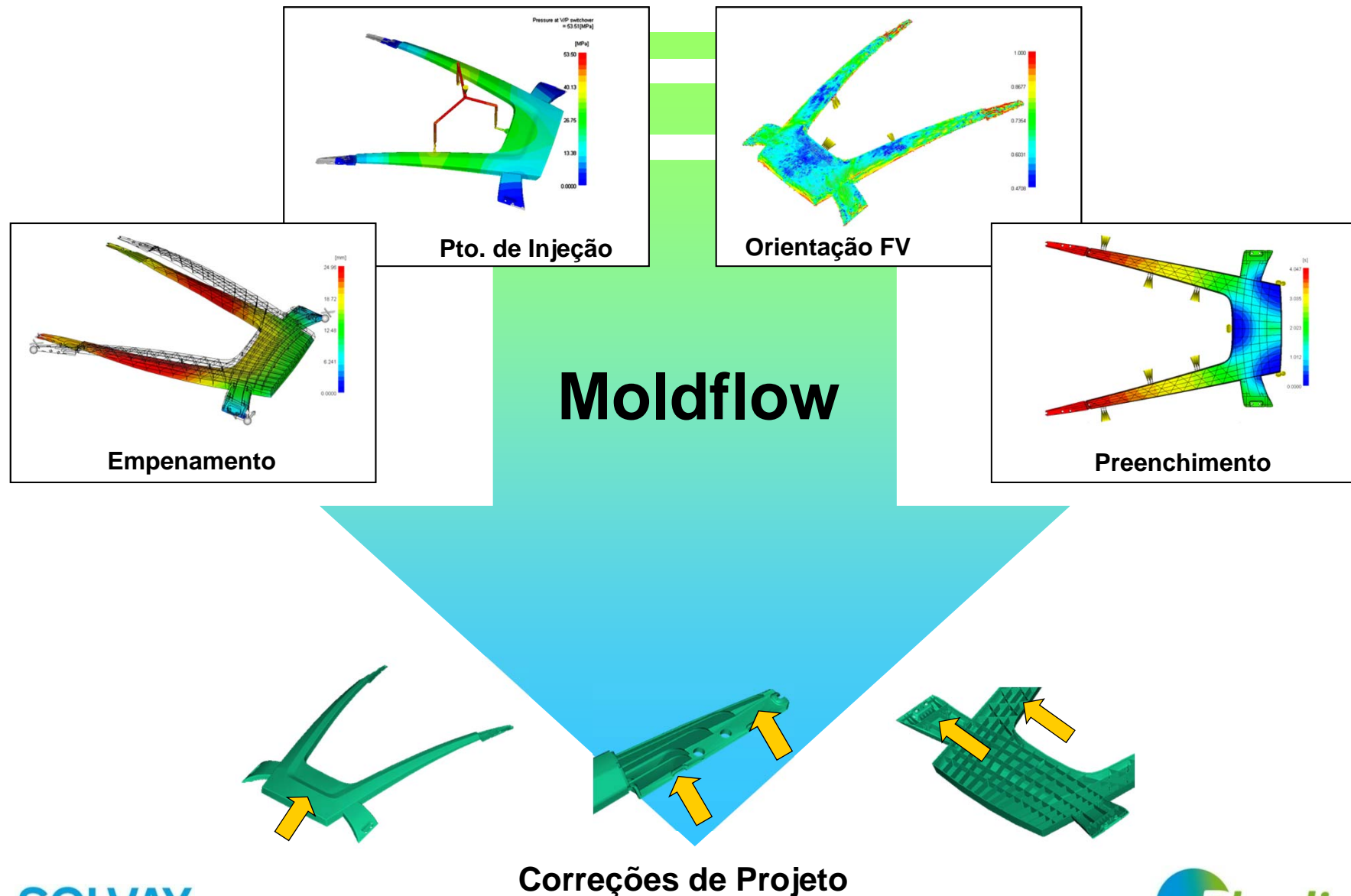
Rack tradicional
(Alumínio)



Rack em PA



Estudo de Injeção / Suporte RHODIA ao 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 CO₂

Evolite™



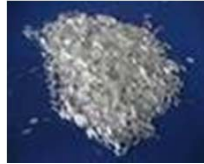
From compounds to composites

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



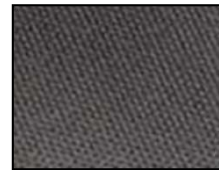
Thermoplastic
 > PA, PP, PEEK
 > PPS, PEI, PPA

Continuous fiber
 > Glass, carbon



=
Impregnation
Consolidation

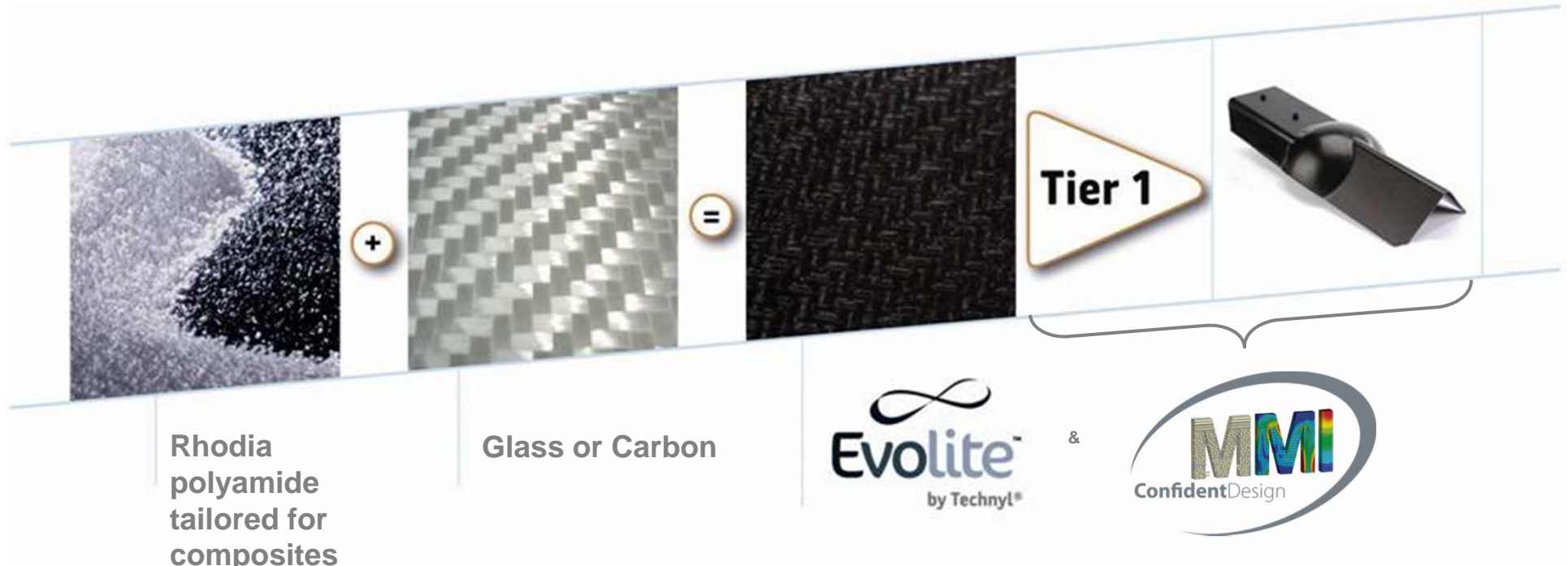
Semi-finished product
 > Pre-preg
 > Consolidated plates



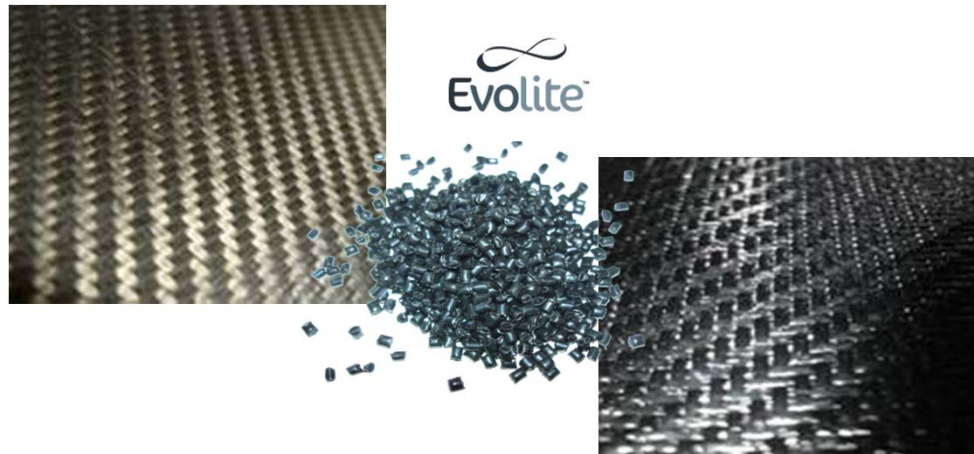
➤
Vacuum
molding
Stamping
Compression
molding



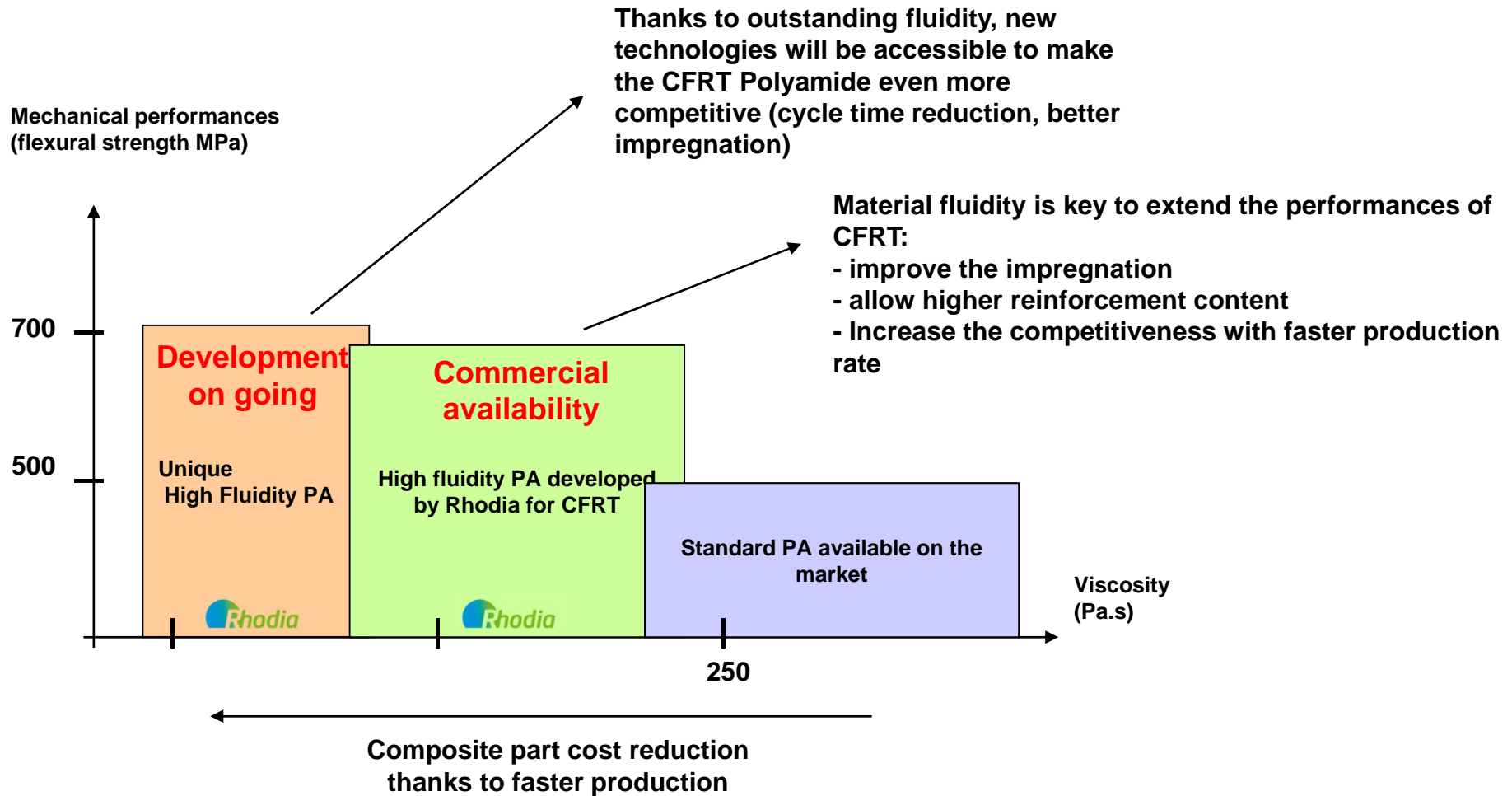
Evolite™ - Rhodia's answer to breakthrough weight reduction



Pre-impregnation step



Very low viscosity polyamide for better impregnation

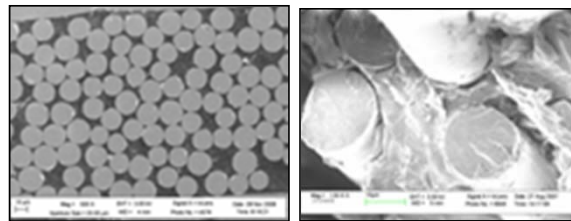


CFRT PA over performs existing thermoplastic composites

The differentiation:

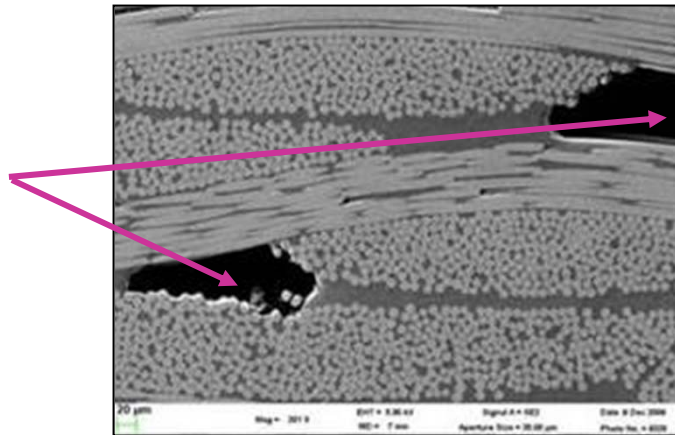
- High fluidity PA 6.6 resin provides perfect viscosity to get a material with higher mechanical performances
- A polyamide 6.6 based formulation allows good performance after ageing and a very low moisture absorption
- A robust IP portfolio

Void content
< 0.2%!

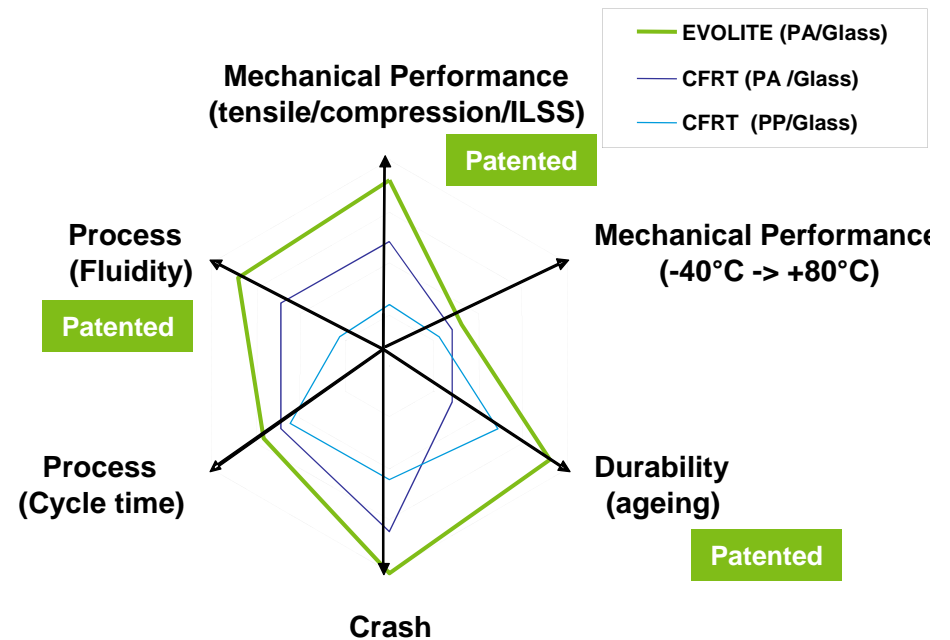


High fluid PA 6.6

Voids
>2%



Standard Polyamide



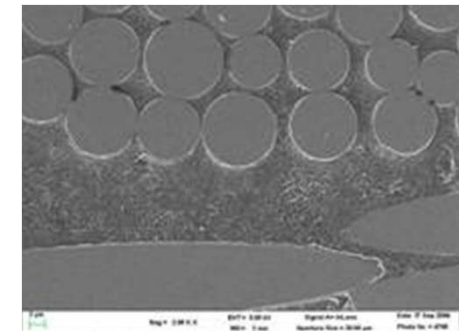
High mechanical performances in static



- **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	28 GPa	33 GPa	62 GPa
Tensile strength	465 MPa	535 MPa	880 MPa
Flexion modulus	25 GPa	28 GPa	51 GPa
Flexion strength	690 MPa	780 MPa	840 MPa
Compression strength	460 MPa	470 MPa	505 MPa

Mechanical properties



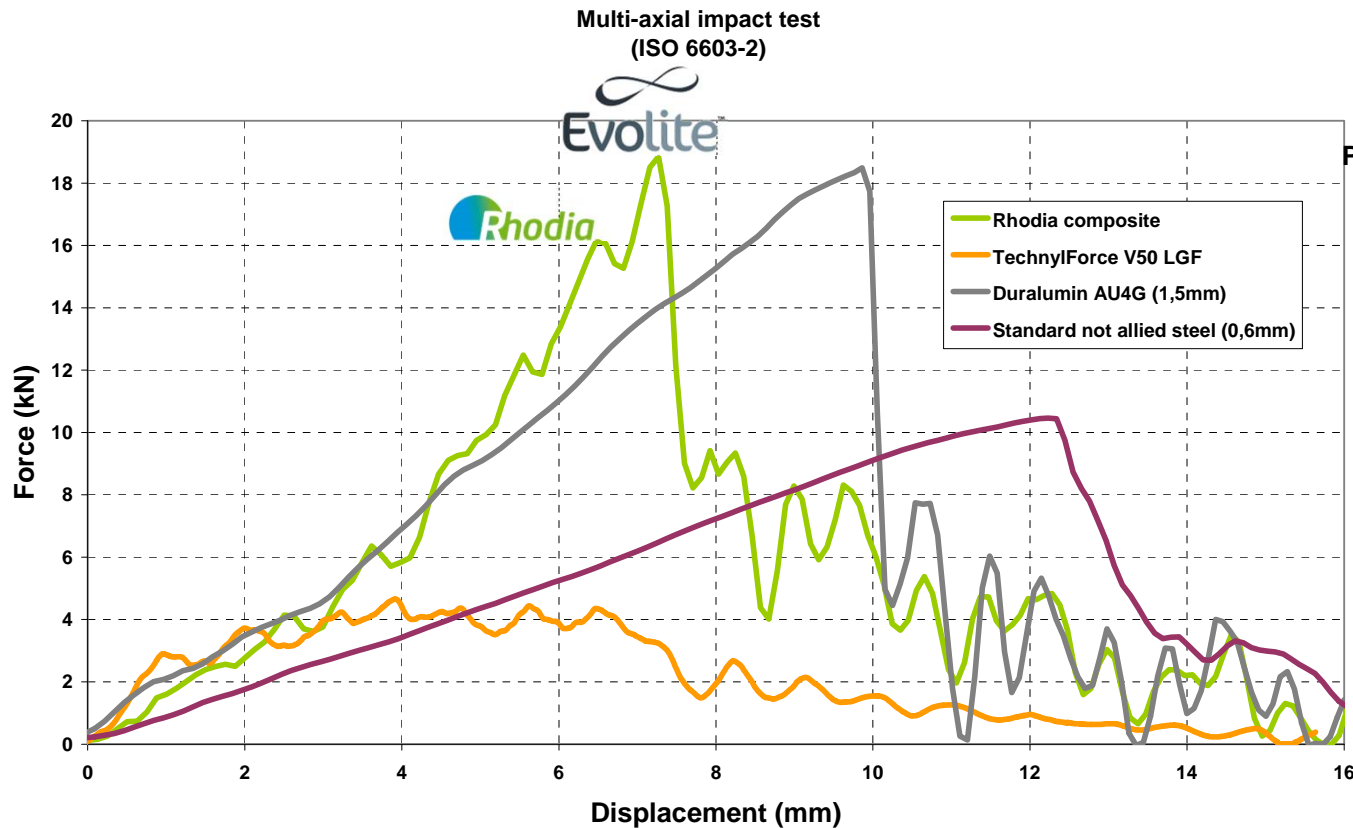
MEB analysis on Glass/PA

Very good impregnation

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

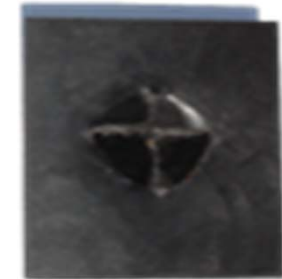
Rhodia composite (2 mm):

- 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)

UD tapes

Organo sheets

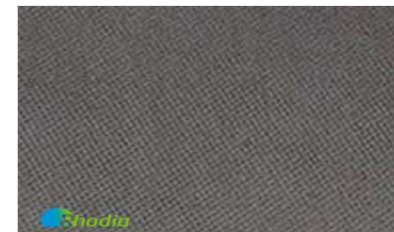
Automatic UD tapes positioning in a mold (robot)

Filament winding

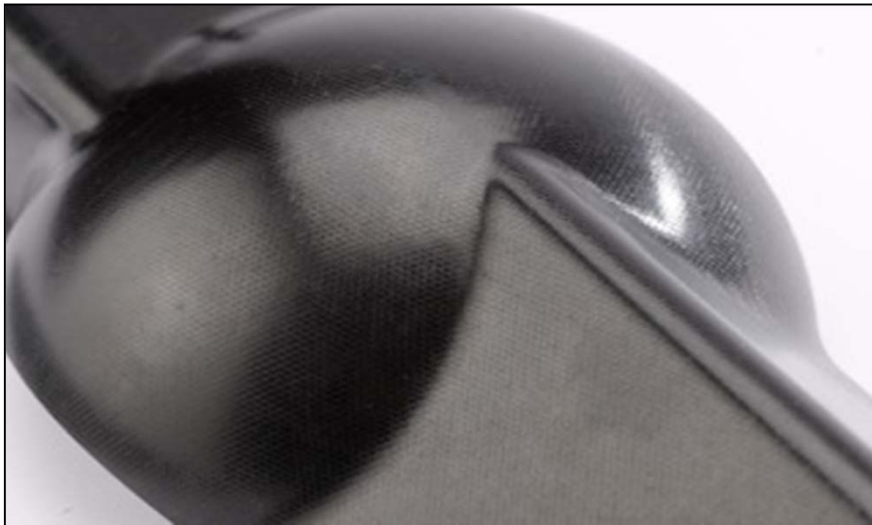
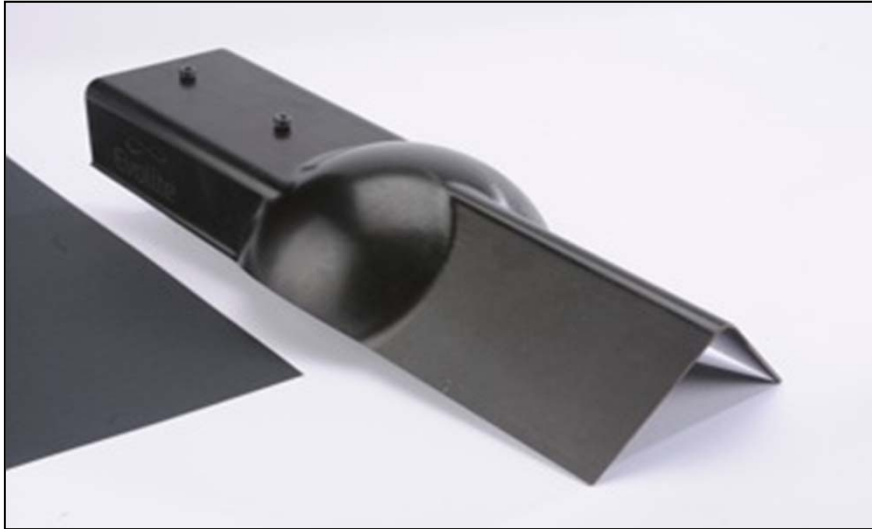


Stamping

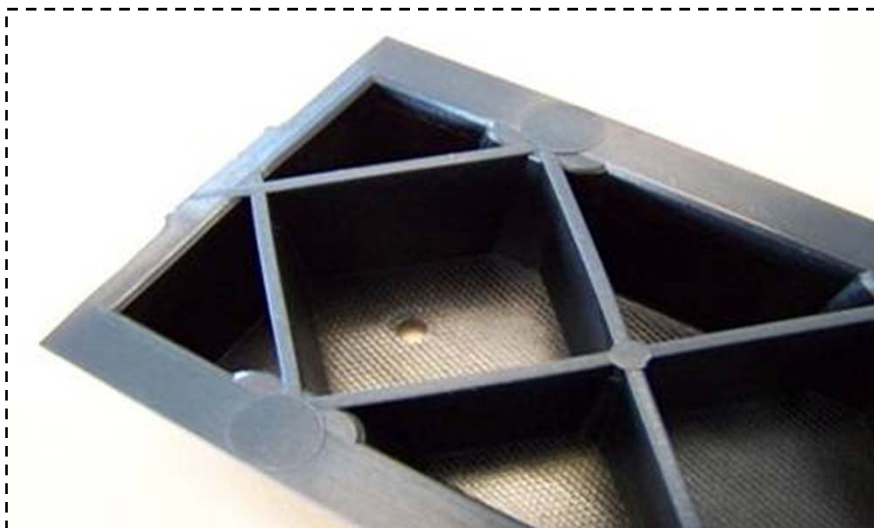
Thermoforming



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 (52% CF)	> Glass reinforcement (50% CF)
<ul style="list-style-type: none">• Modulus 64 GPa• Viscosity 10 Pa.s (270°C)• Strength 860 MPa	<ul style="list-style-type: none">• 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

Rhodia
Chemistry is our world, Responsibility is our way

Evolite by Technyl[™]
The ultimate composite solution

Designing your future!

Resumindo...

TECHNYLeco

PA reciclado quimicamente

PA / rPET

Blenda de PA com PET pós consumo

TECHNYL STAR™ AFX

PA66 (alta fluidez e resistência)


Evolite™

Material compósito (base PA)

SOLVAY

Rhodia



Obrigado!!!

André Savioli

Email: andre.savioli@br.rhodia.com

Tel: 11 9 9689-4929

SOLVAY

