



Evoluindo as resinas para
aplicações automotivas –Da
busca pelo desempenho ao
futuro com Sustentabilidade

André Oliveira

REICHHOLD

Background

- Mercado de material avançado
- Sistemas estirenados sendo inaceitáveis
 - Legislações Governamentais
 - Necessidade de tecnologias para controle
 - Minimizar o capital de investimento
- Desenvolvimento necessário de sistemas termofixos livre de monômeros reativos.
 - Custo efetivo
 - Tg seca e úmida melhoradas
 - Melhoria das taxas de produção – atingir ciclos de 3 minutos.

- Sustentabilidade
- O que são VOC?
- Sistemas livre de estirenos – Resinas Vinil Híbridas
- Exemplos de aplicações;
- Conclusão.

Sustentabilidade

DESIGN SUSTENTÁVEL

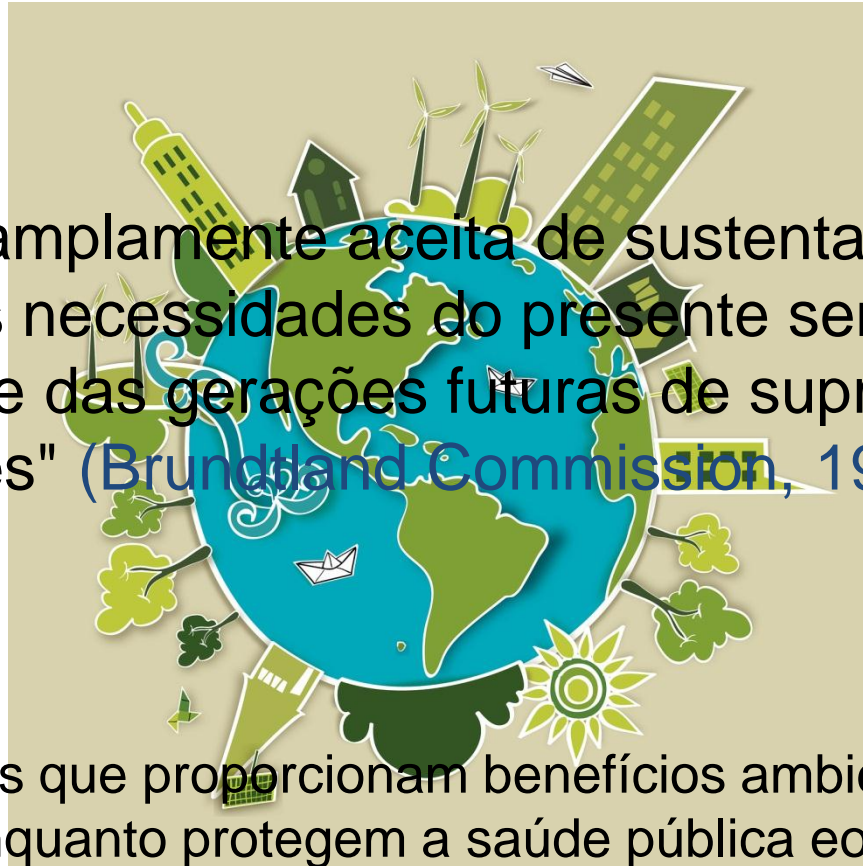
A definição amplamente aceita de sustentabilidade é a "...satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (Brundtland Commission, 1987).

PRODUTOS SUSTENTÁVEL

são os produtos que proporcionam benefícios ambientais, sociais e econômicos enquanto protegem a saúde pública eo meio ambiente durante todo o seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a descarte final.

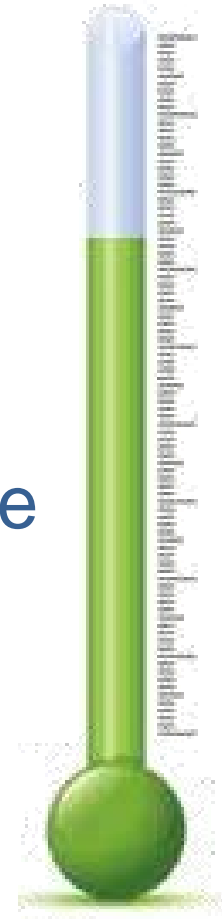
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL



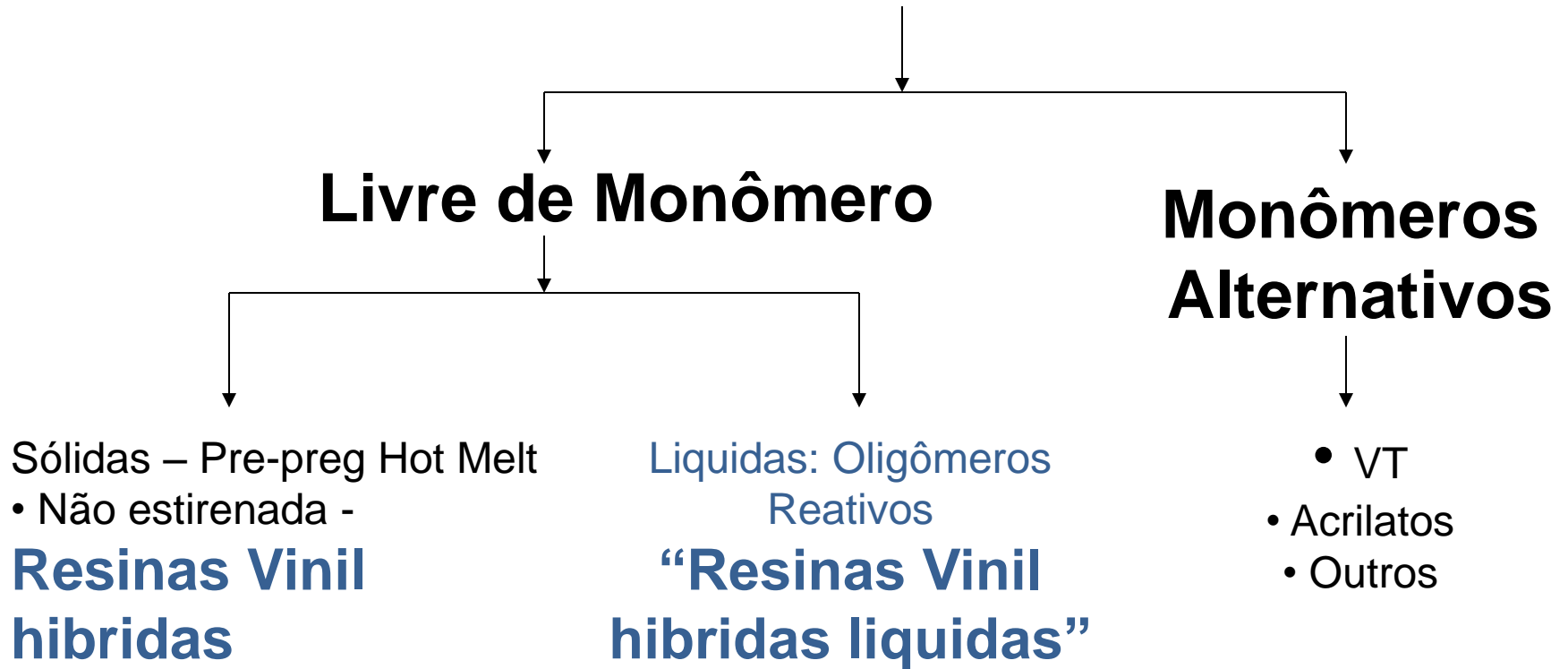
VOCs

- Compostos orgânicos voláteis com ponto de ebulição menor do que 250 °C;
- Problemas: Odor, possível irritação de olhos e mucosas e contaminação do meio-ambiente.



Nomenclatura

Resinas Livre de Estireno



Overview de Aplicação

Processos de Aplicação:

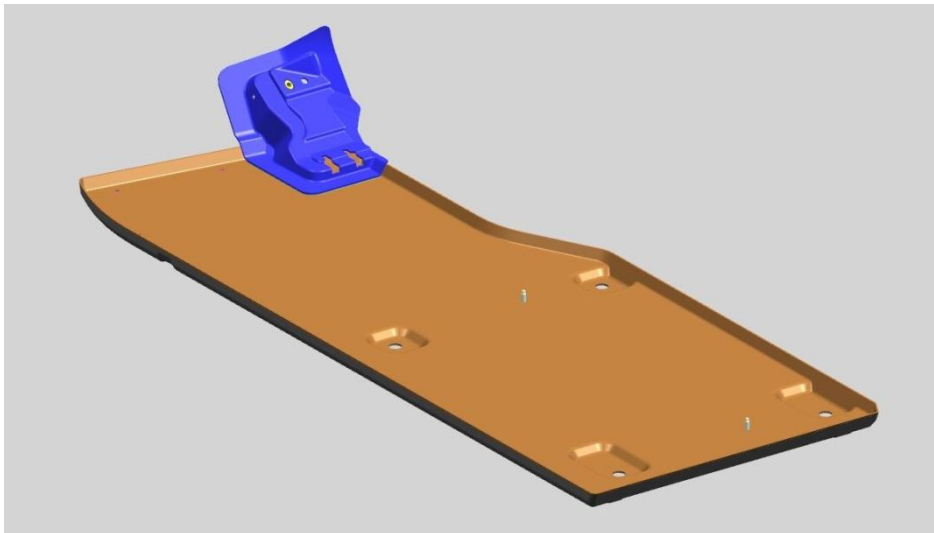
- Infusão
- RTM
- Molde fechado
- Filament Winding
- Pultrusão

Utilizam catalisadores e iniciadores padrões e processos são os mesmos das UPR e Vinil ésters.

2014 – Compósito Automotivo – Placas de pisos

Construção por Sanduíche:

- Manta de vidro / Núcleo de espuma plástica
- ADVALITE™ – Resina vinil híbrida líquida.
- Processo: Moldagem líquida com ferramenta de aço aquecido.



Chapas de assoalhos automotivos de Compositos.



Assoalho Automotivo de Compósitos

Critérios de Desenvolvimento :

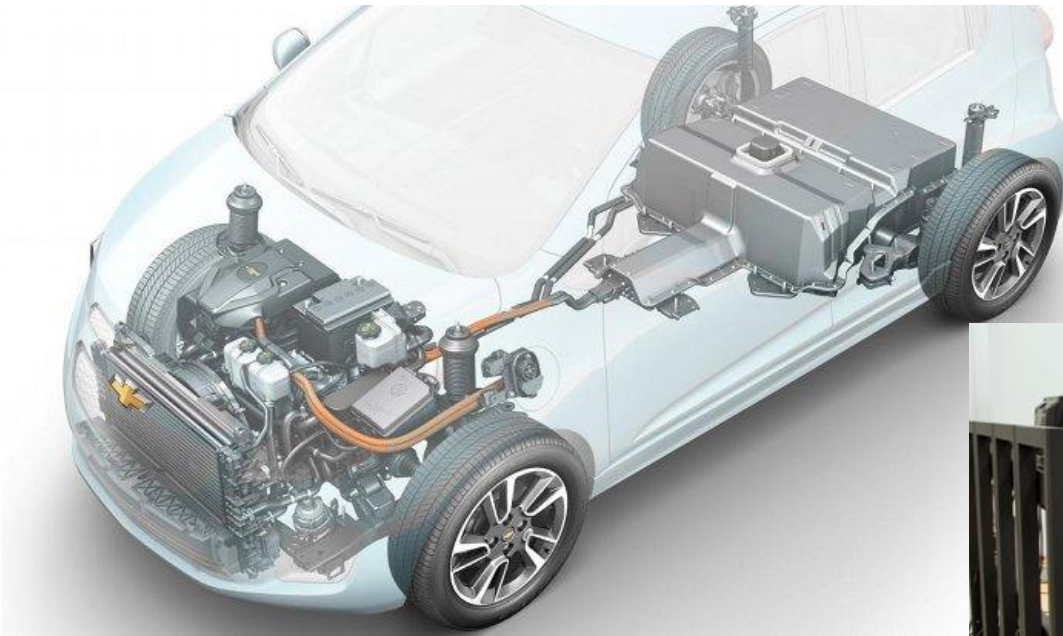
- Desenvolvimento de novo material e resina foram necessários.
- Emissão mínima de VOC Minimal devido a instalação de parte do material sob o compartimento do passageiro.
- Baixa temperatura de cura do processo para manter a estrutura do núcleo polimérico para redução de peso.
- ADVALITE™ resina vinil híbrida reforçada com manta de vidro estrutural para formar a parte final.

Propriedades Comparativas entre as resinas híbridas Líquidas

Propriedades	Unid.	Resina 1	Resina 2	Resina 3	Resina 4
Resistência a Flexão	M Pa	159,3	116,9	74,6	117,3
Módulo de Flexão	G Pa	4,37	3,61	3,52	4,24
Resistência a Tração	M Pa	80,3	45,6	16,0	31,8
Módulo de tração	G Pa	3,83	3,77	3,63	4,14
Elongação	%	2,8%	1,5%	0,5%	0,9%
HDT	C	72	155	>200	>200
Absorção de água	%		0,83%	0,57%	0,16%
Viscosidade	cps	625	1,200	400	1350

Bandeja par bateria de Carro elétrico

- Programa da Bandeja para bateria elétrica
 - Componente – Bandeja de compósitos para bateria
 - Produzido usando ADVALITE™ sistema Hot Melt com fibra de vidro pré peg.
 - Avaliação de impacto lateral e traseiro em crash test no ângulo de 30°.
 - Integridade após teste
 - Teste de queda de 3 Metros
 - Teste de submersão a 1 metro em água
 - Emissão de Zero VOC do sistema curado.



ADVALITE™ Vinyl Hybrid Prepreg

Mechanical Properties of Fiberglass Prepreg

Property	Units	ADVALITE™ Composite
Tensile Strength	M Pa	415
Tensile Modulus	G Pa	23
Short Beam Shear	M Pa	48
Flexural Strength	M Pa	584
Flexural Modulus	G Pa	25
Tg Temperature	°C	92
Fiberglass Content	Percent by Wt	65

Evolução do mercado automotivo

- Necessidade de produtos com menor peso.
- Preços elevados dos combustíveis.
- Mercado e legislação indo para a mesma tendência.
- Atual abordagem está indo para o mesmo caminho.
 - OEMs procurando soluções alternativas–
ADVALITE™ Prepregs oferecem a oportunidade para maior produtividade e excelentes propriedades mecânicas.

Requisitos do mercado de transportes

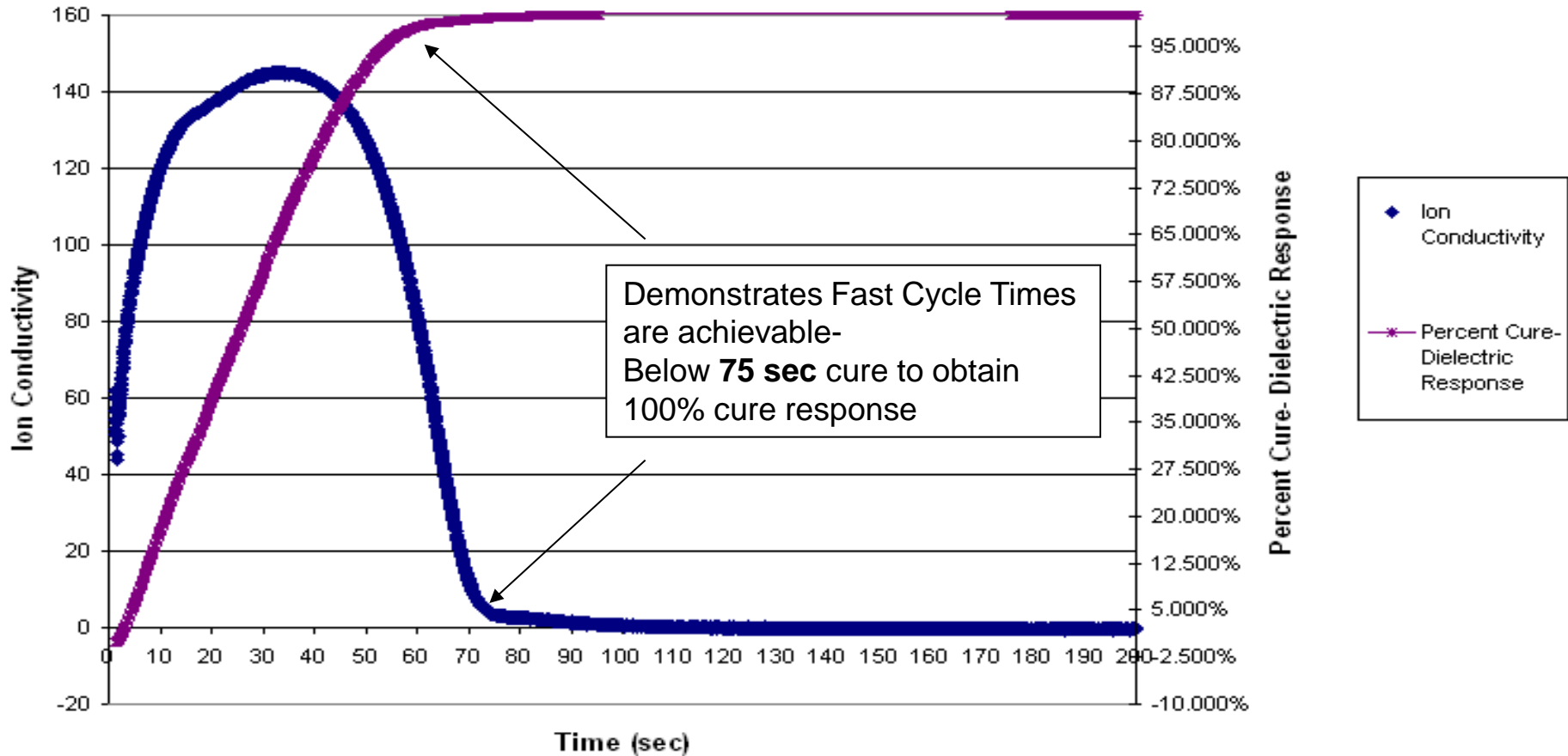
- Necessidades:
 - Cura rápida: 2 minutos
 - HDT: > 160 C.
 - Estocagem em temperatura ambiente
 - ADVALITE™ pode atender a essas exigências .

Requisito	ADVALITE™	Epoxy
Cura rápida	2 minutos	10 minutos
HDT	> 160 C	> 160 C
Pre-preg	Sim	Sim
Tempo de estocagem	1 ano temperatura ambiente	Refrigerado 6 meses

Análises de cura

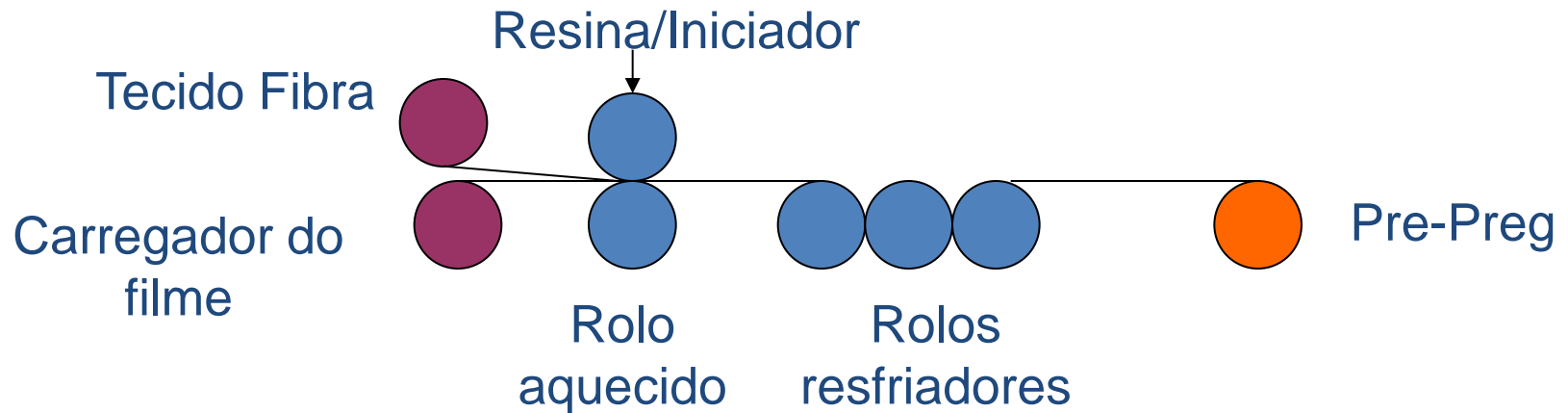
Hot Melt Prepreg- ADVALITE™

Dielectric Cure Analysis Advalite™ Prepreg Composite



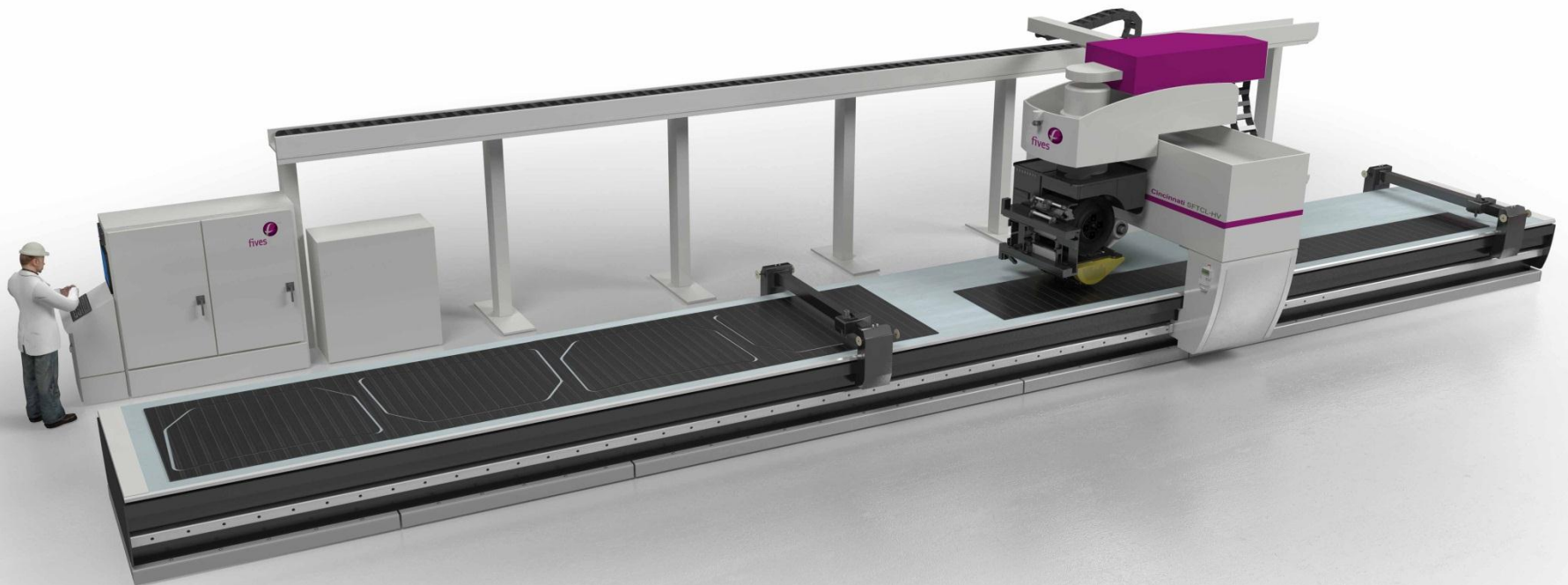
Etapas do Processo Formação do Prepreg Inut

- ADVALITE™ Hot Melt Pre-Pregs
 - Impregnar fibras em temperatura elevada com resinas/iniciadores no estado líquido
 - Resfriar a temperatura ambiente – a resina é sólida
 - Estabilidade elevada > 1 ano.



Sistemas de Automação: Fita/Pre-preg Lay-up

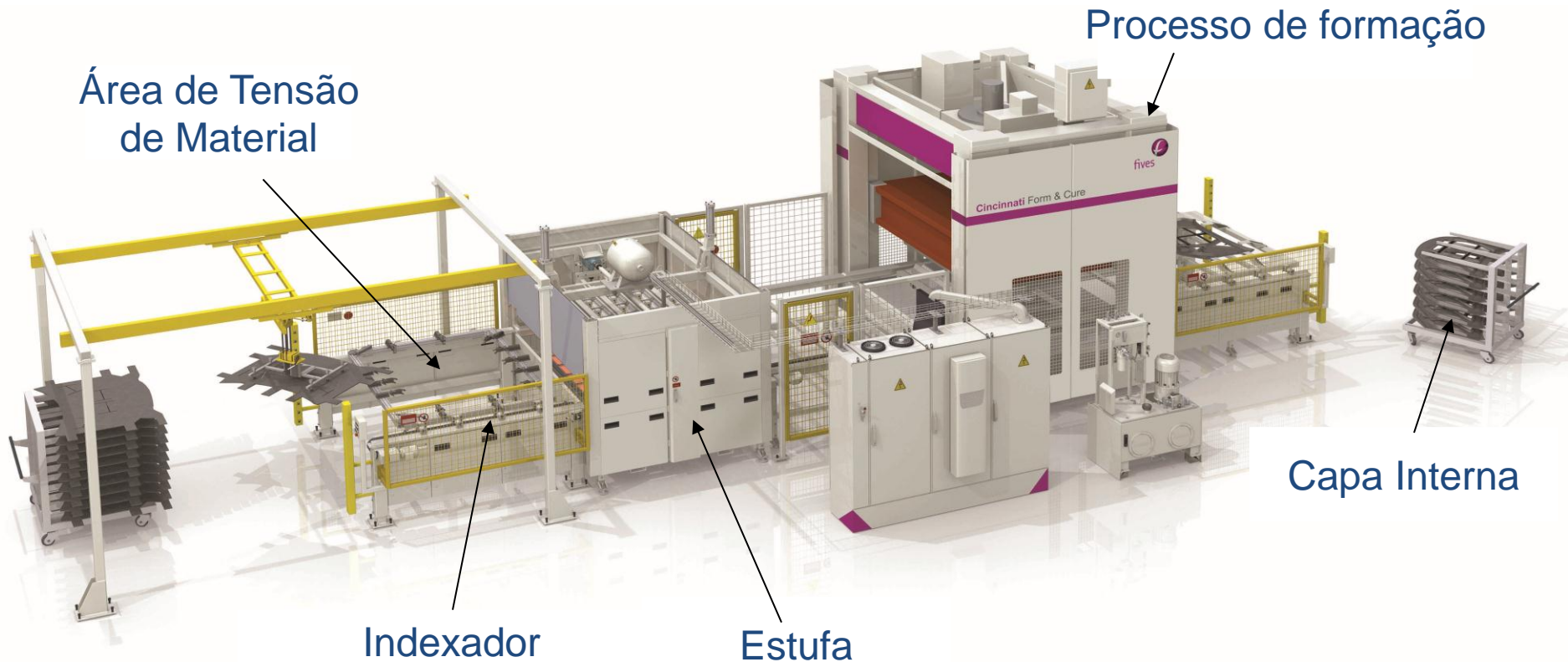
- Equipamento desenvolvido pela Fives: JEC Booth S43 – Hall 7/2



Automação: Forma and Cura

Protótipo

FIVES - JEC Booth S43 – Hall 7/2



Interior em fibra contínua



Valor agregado do Pre-Preg

OEM Automotivo Redução de peso:

- Aço de alta resistência: 7 – 10%
- Alumínio: 30 – 50%
- Magnésio Fundido: 50 – 60%
- SMC: 10 – 25%
- Fibra de Carbono (Epóxi): 40 – 70%
- ADVALITE™ Pre-Preg: 45 – 55%

Propriedades Mecânicas

Objetivo: Atingir ou superar o desempenho do Epóxi.

Comparação das Propriedades Mecânicas

Propriedade		Advalite	Epóxi
Resistência a Tração (Carga Máxima)	GPa	439	416
Elongação ao quebrar	%	3,7	2,4
% Fibra	%	64,9	64,8

- Mesmo tipo de fibra e fornecedor
- Epóxi – Bis A

ADVALITE™ Hot Melt Resins

Avaliação sem fibra

Property	Units	35000-00	35051-00	X4833-37	X4710-16
Resistência a Flexão	M Pa			155,9	130,4
Resistência a Tração	M Pa	57,6	82,5	65,3	46,3
Elongação	%	1,6	4,0	2,5	1,3
HDT	C	94	84	116	151
Tg Seco	C		81	154	173
Tg Úmido	C			149	157
Absorção de água	%			1,5	0,7
Viscosidade a 100° C	poise	18	19	14	18

Comparações de Temperaturas de Transição Vítrea

Líquidas e Hot Melt

Hot Melt		
	Resina 1	Resina 2
Tg °C	173	154

Líquidas		
	Resina 1	Resina 2
Tg °C	104	170

Valor agregado versus Epóxi

Vantagens vs. Epóxi:

- **Tg:**
Epóxi tradicional absorvem mais água
- **Flexibilidade de cura:**
Utilização de sistemas padrões de iniciadores e inibidores para ajustar gel time e cura.
- **Cura rápida:**
ADVALITE™ tem exotermia menor e permite rápida cura em laminados espessos.
- **Estequiometria robusta:**
Epóxi dois componentes podem ser sensíveis ao processo de mistura que o sistema de radical livre.
- **Liberção de gases:**
Nenhum gás liberado de monomeros livres em hot melts.
- **Condições de armazenagem e estabilidade:**
Para sistemas pre-preg systems pode ser armazenado sem refrigeração.

Conclusões

- ✓ Resinas Vinil híbridas – tanto hot melt como líquidas atendem aos exigentes requisitos de desempenho do mercado automotivo.
- ✓ Resinas Vinil híbridas - Superam a baixa produtividade de epóxis (devido à lenta cura), que é uma limitação sobre o crescimento do mercado.
- ✓ Esta tecnologia pode ser utilizada em equipamento novos e existentes para a produção de componentes em materiais compósitos.
- ✓ Esta tecnologia pode ser adaptada para atender os processos de produção e de fabricação de diferentes fabricantes.

Visitem a Reichhold no estande C4

MUITO OBRIGADO!