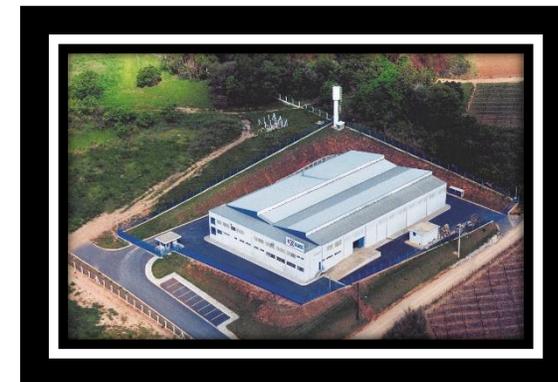
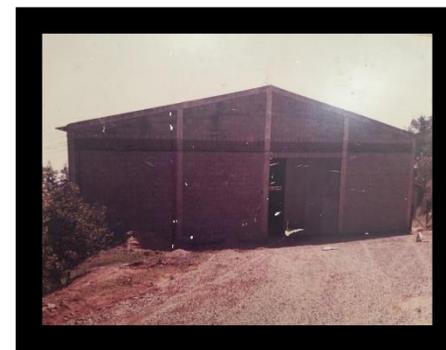


Fibras e reforços (compósitos)

TEXIGLASS

Quem é a Texiglass?

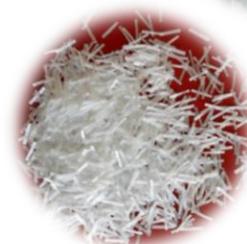
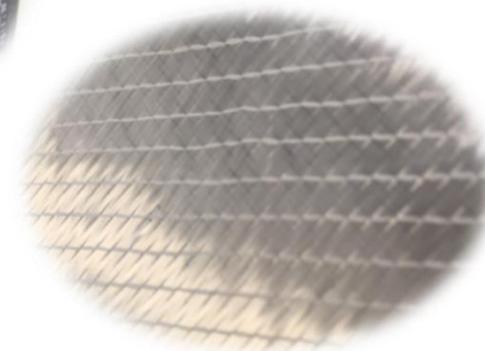
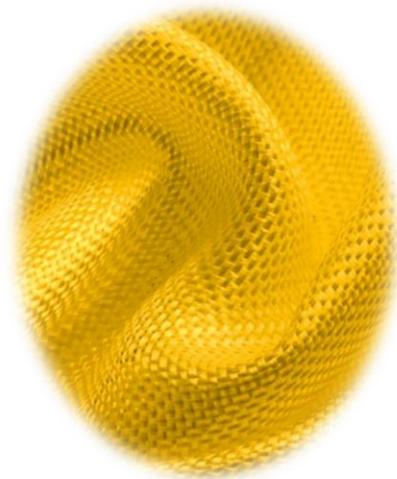
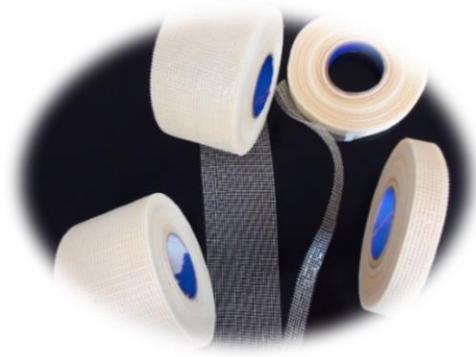
- Empresa brasileira, fundada em 1986;
- Maior linha de reforços de fibra de vidro, carbono e aramida da América Latina (tecidos, fitas, prepregs, entre outros);
- Início: Fabricação de telas de fibra de vidro pré impregnadas com resina fenólica;
- Pioneira na fabricação em larga escala de tecidos planos, incluindo nos anos 90 as fibras de carbono e aramidas – *impulsionadas pela demanda “Petrobras” e “Embraer”*;
- + de 500 desenvolvimentos realizados até hoje;
- Localizada em Vinhedo/SP (planta de 10.000m²).



TEXIGLASS

O que a Texiglass faz?

- Tecidos e fitas de fibra de vidro, carbono e aramida;
- Cordas, camisas (braids) e fios retorcidos;
- *Prepregs*,
- Fios especiais e impregnados;



TEXIGLASS

Onde atua?

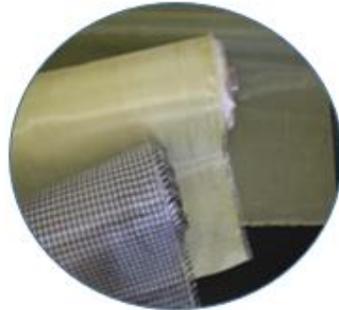
- Mobilidade: Aeronáutico, Automotivo (veículos leves e pesados) e Ferroviário;
- Agronegócio: Tratores, colheitadeiras, máquinas agrícolas, drones de mapeamento, etc.;
- Energia: Eólica (pás, nacelles e spiners), Solar, Transformadores, Placas de circuito impresso, etc.;
- Óleo e Gás: Plataformas, Tubulações/Estruturas “Upstream” e “Subseas”;
- Saneamento Básico: Estações de tratamento de Água e Esgoto;
- Tanques e silos de Armazenamento;
- Construção civil: Prevenção, Revestimento e Recuperação Estrutural.

O que é compósito?

Chama-se de compósito ou *composite* todo material resultante da junção de dois ou mais materiais (componentes distintos), formando um novo produto com propriedades únicas e impossíveis de se obter com apenas um dos componentes.



Matriz polimérica



Reforço



Plástico Reforçado
(Compósito)

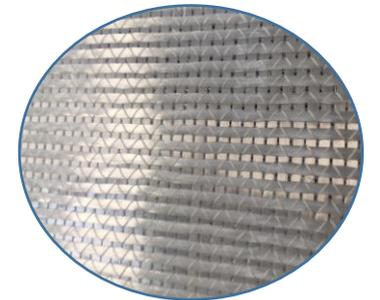
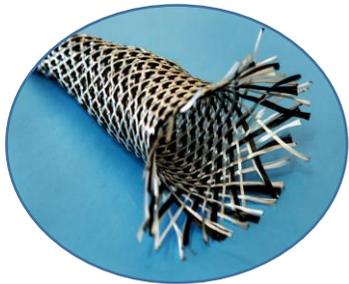
O que são as matrizes poliméricas?

- Popularmente conhecidas como resinas;
- Podem ser termorrígidas ou termoplásticas;
- Termorrígidas: Material (normalmente líquido) formado através de dois ou mais componentes – uma vez curado, não vou ao seu estado original, mesmo aquecendo;
- Termoplásticas: Material que possibilita termoformagem e pode ser reciclado;



O que são os reforços?

- Materiais leves (fibrosos);
- Altas propriedades mecânicas e baixo peso específico;
- Materiais prontos para receber resina (matriz polimérica);
- Acabamentos específicos para cada tipo de matriz polimérica;
- Podem ser em forma de fio picado ou contínuo, tecidos, fitas, mantas, etc.;



TEXIGLASS

O que são tecidos?

- São fibras de reforço entrelaçadas, tecido propriamente dito;
- A resistência é determinada pela densidade (g/m^2) e tipo de fibra;
- Os fios que compõem os tecidos são chamados de trama e urdume;

Por que utilizar tecidos?

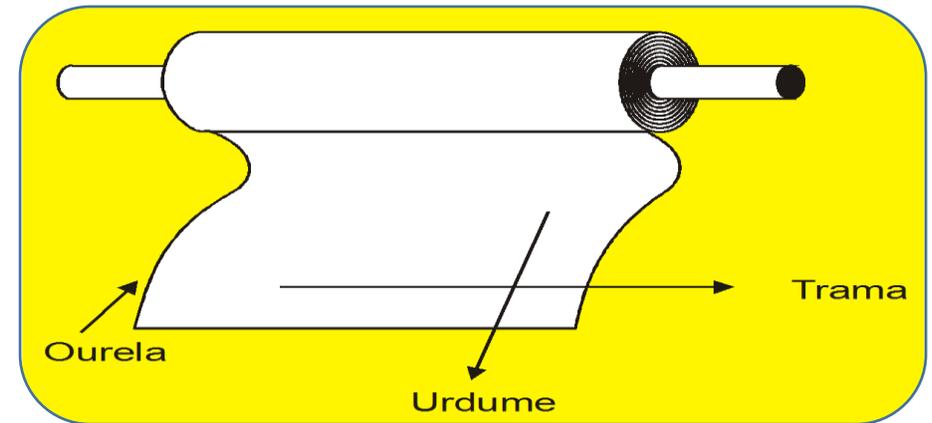
Estabilidade dimensional;

Apelo estético;

Garantia de uniformidade de espessura;

Cálculos precisos de resistência;

Direcionamento preciso de esforços;



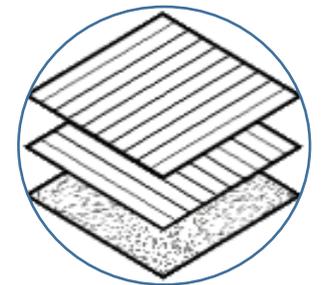
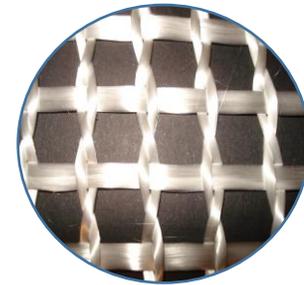
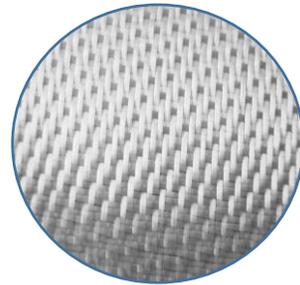
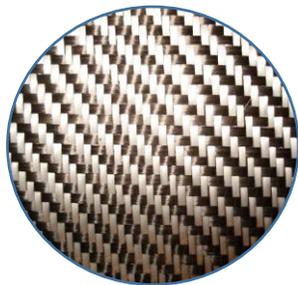
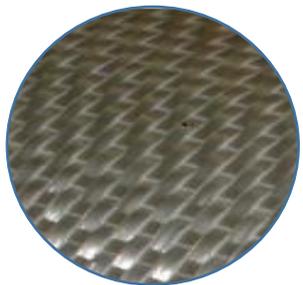
Urdume: Fios no sentido do comprimento (longitudinal);

Trama: Fios no sentido da transversal;

Ourela: Beirada do tecido (amarração).

Tecelagens disponíveis

- Tela “plain”: É a tecelagem mais conhecida (1x1), um fio por cima e outro por baixo;
- Sarja “twill”*: Pode ser feita de diversas maneiras (2x2*, 3x1, 3x2). Utilizados em peças curvas e com geometrias pois é um tecido maleável;
- Cetim: Tecelagem onde se consegue agrupar o maior número de fios/cm, normalmente utilizado em peças aeronáuticas;
- Giro Inglês: É geralmente usado em “redes”, pois é uma tecelagem que amarra os fios, garantindo estabilidade;
- Multiaxial: São conhecidos no mercado como “tecidos combinados”, pois são tecidos costurados em camadas, acoplados com manta ou não.



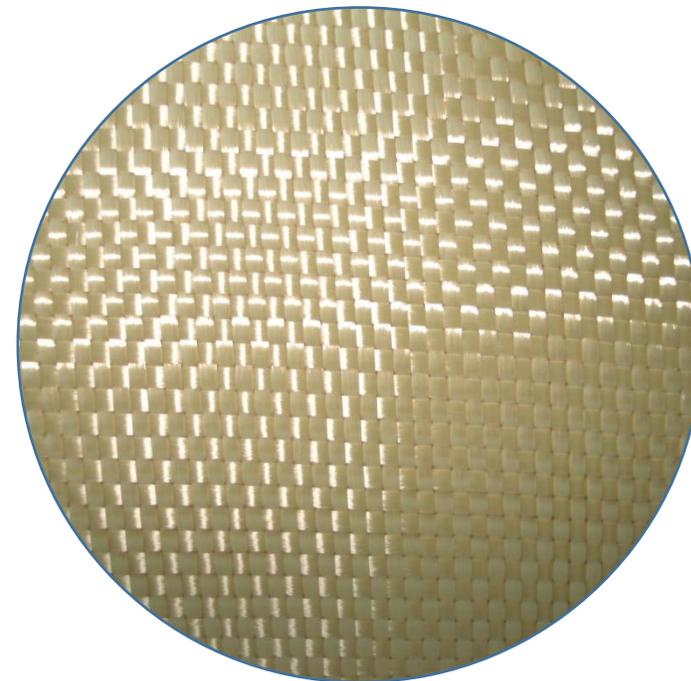
Tipos de fibras de reforços



Fibra de vidro



Fibra de carbono



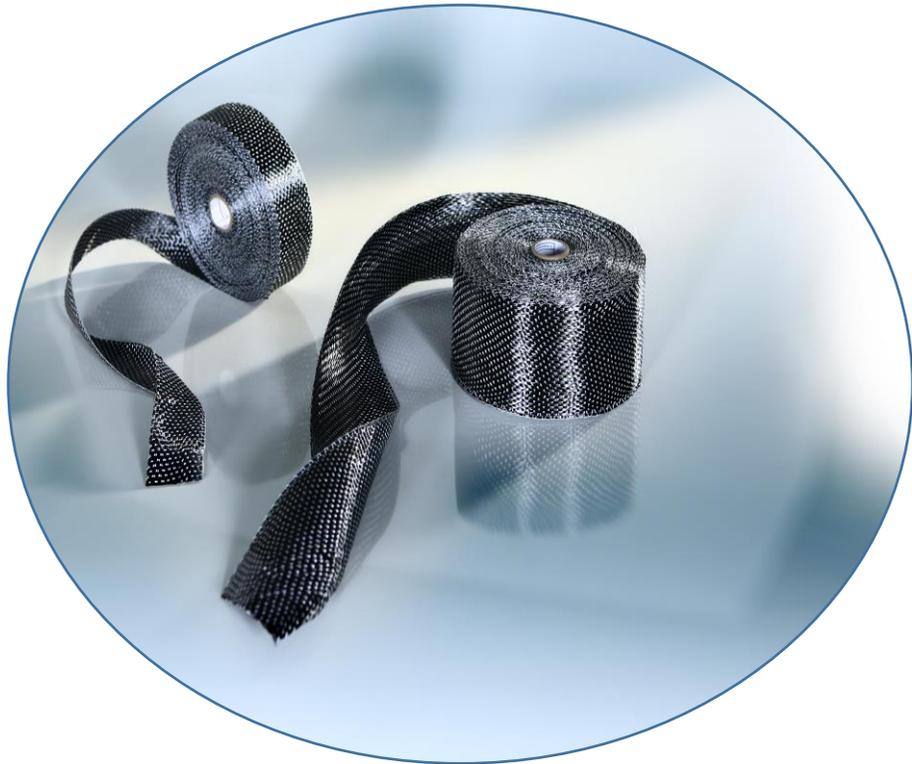
Fibra aramida
(Kelvar)

O que é FIBRA DE VIDRO?



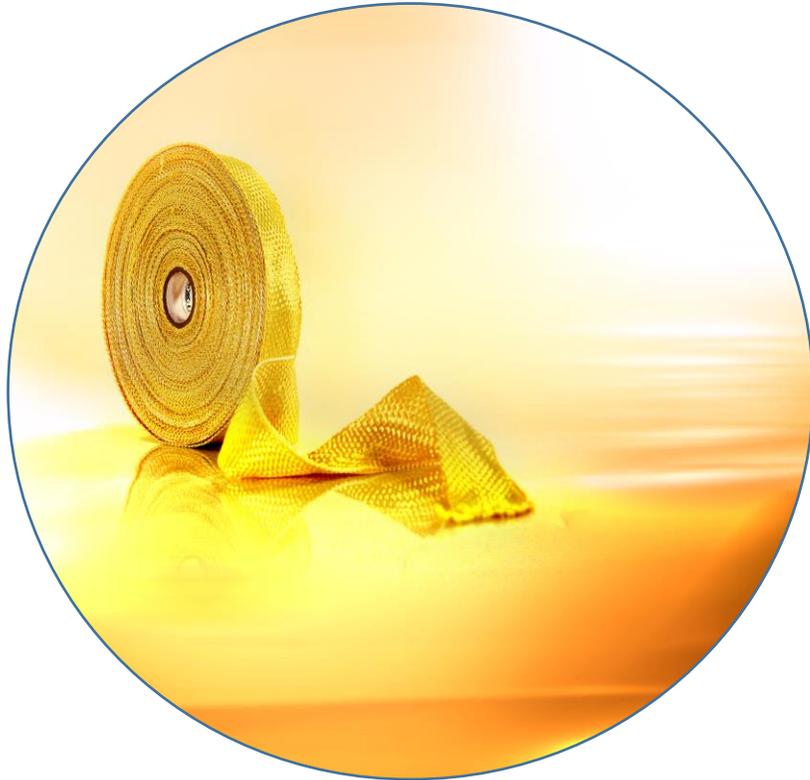
- Óxido de silício modificado com óxidos de metais alcalinos;
- Multifilamento de vidro que não são rígidos e são altamente flexíveis;
- Isolante térmico (~700°C) e acústico;
- Não enferruja e não oxida;
- Em comparação com aço: 3x mais leve e 2x mais resistente;
- Maior gama de aplicações entre as fibras.

O que é FIBRA DE CARBONO?



- Fibra sintética multifilamento, derivado do polímero (PAN – Poliacrilonitrila);
- Baixo peso e alta resistência;
- Propriedades superiores ao aço;
- Leve como madeira e plástico;
- Ruptura brusca;
- Excelente condutor elétrico e térmico;
- Transparente ao Raio-X;
- Baixa resistência ao impacto.

O que é FIBRA ARAMIDA?



- Fibra sintética multi-filamento da família da poliamida;
- Popularmente conhecida como Kevlar®;
- Alta resistência a impacto;
- Baixa densidade (mais leve entre as fibras);
- Isolante térmico;
- Anti-chama/fogo;
- Ruptura dúctil (excelente tenacidade);
- Baixa resistência a luz e água.

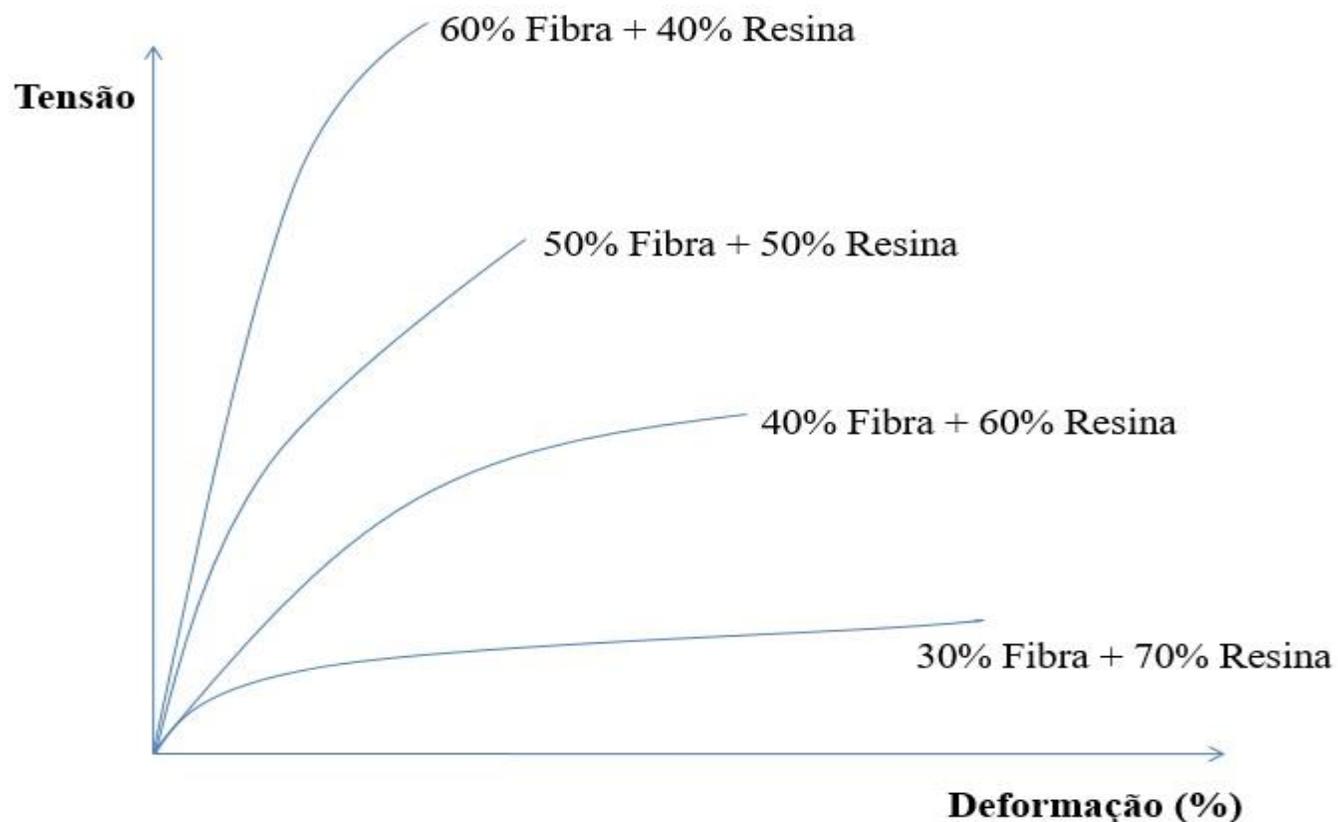
Diferenças de propriedades entre as fibras

Propriedade	Unidade	Fibra de Vidro	Fibra Aramida	Fibra de Carbono
Densidade	g/cm³	2,66	1,44	1,76
Resistência à tração	MPa	2000	2950	4500
Módulo de Elasticidade	GPa	82	107	240
Elongação	%	3,0	2,7	1,9

Diferenças de propriedades entre os compósitos e aço/alumínio

Material	Densidade (g/cm ³)	Mód. de Elast. (GPa)	Resist. à Tração (MPa)
Aço 1010	7,87	207	365
Alumínio 6061	2,70	69	310
Compósito Carbono+Epóxi	1,55	138	1550
Compósito Aramida+Epóxi	1,38	76	1378
Compósito Vidro E+Epóxi	1,85	39	965

Gráfico de tensão X deformação por processo

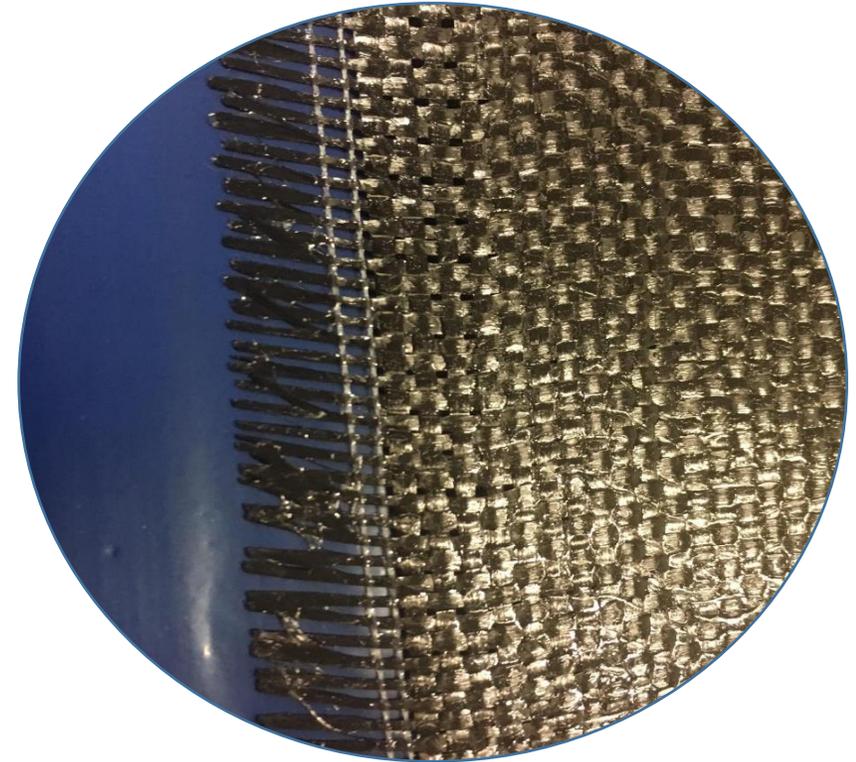


- 70% fibra: Prepregs / Pultrusão;
- 60% fibra: Infusão à vácuo;
- 50% fibra: Enrolamento filamentar / RTM Light
- 40% fibra: Laminação Manual / Spray Up
- 30% fibra: *SMC* e *BMC*

Este gráfico demonstra bem que, quanto mais rica em reforço for a relação “fibra x resina”, maior é a tensão (resistência).

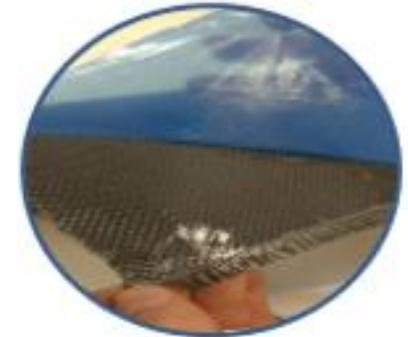
Prepregs

- A palavra *prepreg* vem da abreviação da frase “pré impregnado”;
- Trata-se de um material de reforço “tecido ou fibra” já impregnado previamente com uma matriz polimérica “resina”;
- Pode ser de fibra de vidro, carbono e aramida (ou híbridos);
- Material “pronto” para uso;
- Matrizes poliméricas: Termofixa (ou termorrígida) e Termoplástica;

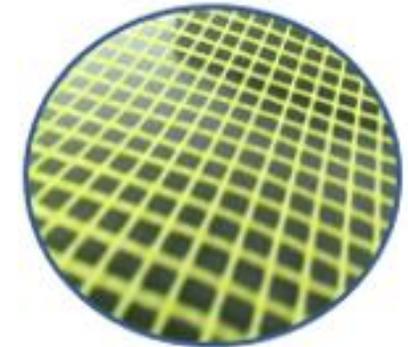


Prepregs - TERMORRÍGIDOS

- Frete e armazenamento deve ser refrigerado (Material perecível);
- Cura feita através de indução térmica;
- Pode ser feito em estufa ou autoclave;
- Pode-se aplicar vácuo e sobrepeso sobre a peça para melhor compactação;
- Material normalmente tem TAC;
- Range de temperatura de trabalho da peça acabada: 80°C - 200°C;
- Principais resinas: Fenólica e Epóxi



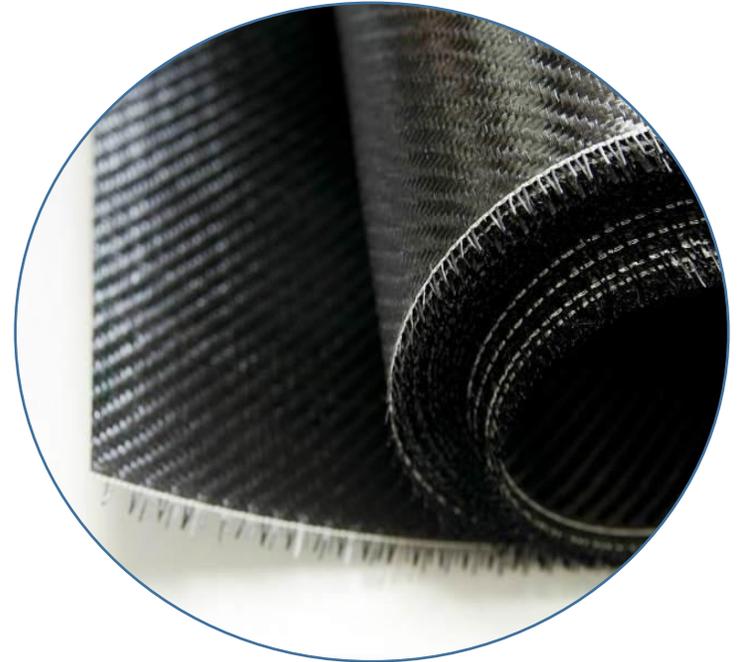
Prepreg
EPÓXI



Prepreg
FENÓLICO

Prepregs - TERMOPLÁSTICOS

- Diversidade maior de matrizes poliméricas;
- São amorfos e cristalinos;
- Fornecidos em tecidos ou lâminas consolidadas;
- Rápido ciclo de conformação / termo-formagem (3-5 min/peça);
- Aquecimento com Infravermelho + Prensa aquecida e com resfriamento;
- Reutilizável e reciclável;
- Range de temperatura de trabalho da peça acabada: 60°C – 350°



Exemplos de APLICAÇÕES atuais em compósitos

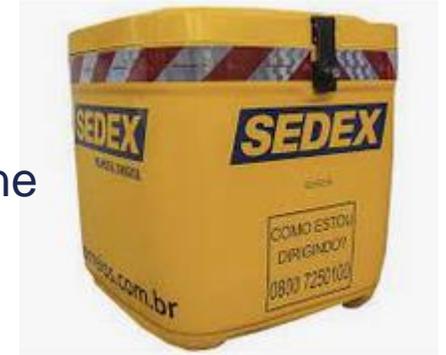


Tubos de fibra de vidro – Enrolamento filamentar



Reforço estrutural em FC – laminação manual

Baú de moto – RTM Light c/ membrana de silicone



Piscinas – Spray Up



Exemplos de APLICAÇÕES atuais em compósitos



Vaso de pressão em fibra de carbono – Enrolamento filamentar

Vergalhão de fibra de vidro – Pultrusão



Estrutura dos drones – Prepreg e/ou infusão à vácuo

Peças automotivas – Prensagem com FC picada



VISITE-NOS NA FEIPLAR 2022!

16 a 18

De agosto de 2022

São Paulo Expo

Pavilhão 5 (São Paulo - SP) - Brasil

Horário da exposição: 12h - 20h

Horário das palestras: 8h30 - 19h



Estande E-21

TEXIGLASS

MUITO OBRIGADO!

TEXIGLASS

TEXIGLASS

luisfernando@texiglass.com.br