



TEXIGLASS

TECIDOS DE FIBRA
VIDRO • CARBONO • ARAMIDA



TEXIGLASS
TECIDOS DE FIBRA
VIDRO • CARBONO • ARAMIDA

O que são os PLÁSTICOS?

São polímeros que apresentam

- Baixa resistência à tração
- Baixa resistência à flexão
- Baixa resistência à compressão

O que fazem as FIBRAS?

Aumentam a capacidade de carga

- 1. Na Tração**
- 2. Na Flexão**
- 3. Na Compressão**

Tipos de Reforços

Os reforços podem

Fibra Picada (spray up)

Na Forma de Mantas

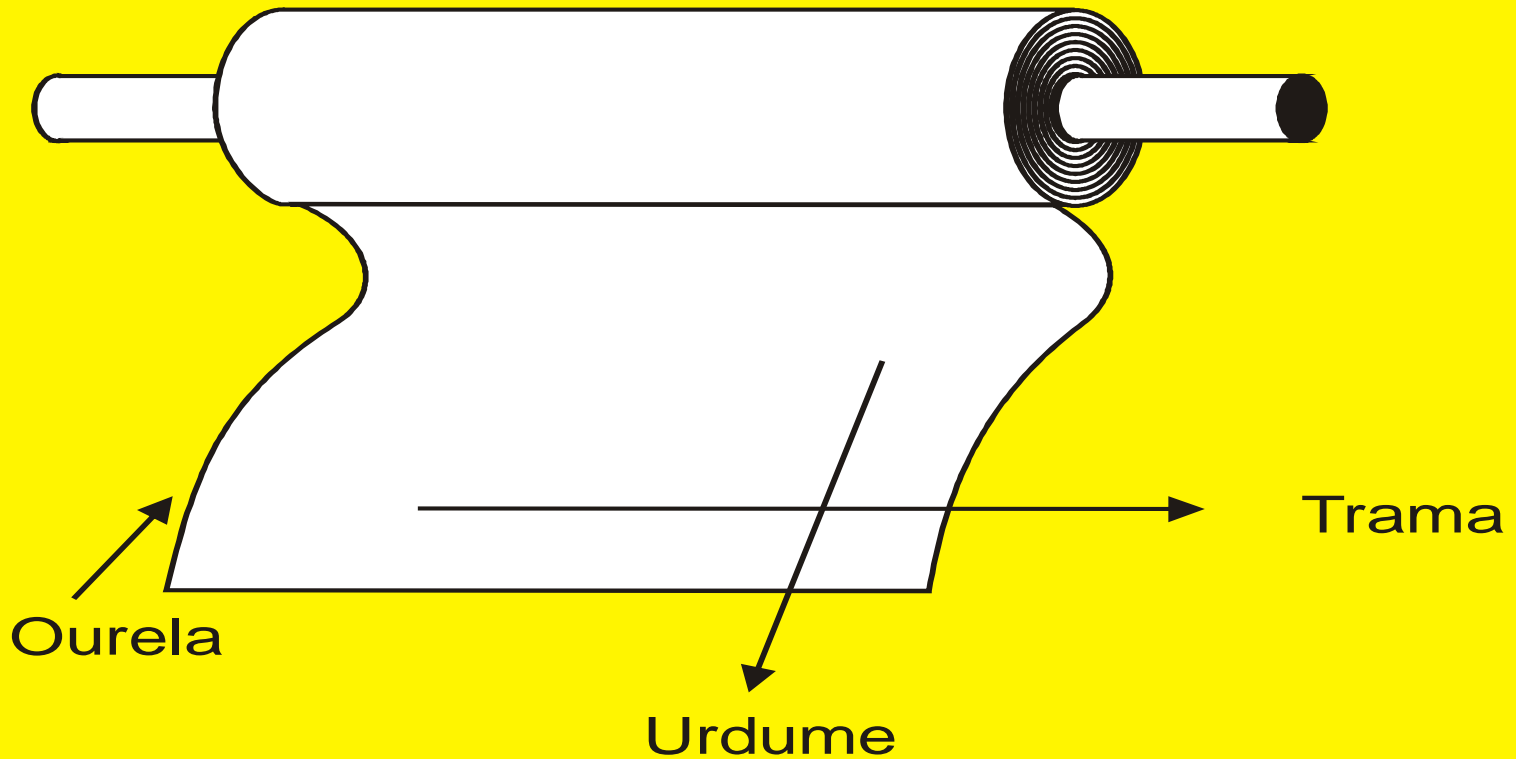
Na Forma de TECIDOS

Outras

O que são os tecidos de reforço?

Os tecidos para reforço de materiais plásticos são efetivamente “**tecidos**” que são fabricados com 2 fios, chamados de

Urdume e Trama



Os fios que compõe o tecido são
chamados de
URDUME e TRAMA
a beirada chama-se **OURELA**

APLICAÇÕES :

- Isolamentos Térmicos (altas temp. e substituição de amianto) → Fibra de Vidro e Aramida (Twaron)
- Isolamentos Acústicos
- Isolamentos Elétricos
- Filtragens (metais fundidos, gases, etc...)
- Construção Civil
- Reforço de Discos Abrasivos
- Plástico Reforçado (NÁUTICO, aeronáutico, automobilístico, elétrico, etc.)

Fios dos Tecidos

Os fios podem ser de:

Fibra de Vidro

Fibra de Carbono

Fibra Aramida (Kevlar ou Twaron)

Outras Fibras

Tecido de Fibra de Vidro



Fibra de Vidro:
Óxido de Silício (SiO_2) modificado com óxidos de metais alcalinos



**Catamarã reforçado com tecido TEXIGLASS
de 330g/m² Artigo WR-326**



Tecido de Fibra de Carbono CCS-200



Fibra de Carbono = fio acrílico carbonizado



Capô Mitsubishi Eclipse

Peso Original: 45,0 Kg

Peso Atual: 2,5 Kg

Redução de: 42,5 Kg

Quase 20x mais leve

Material Utilizado:

- Tecido de Fibra de Carbono
- Artigo: CC-200 (TEXIGLASS)
- Resina Epóxi
- Método: Bolsa de Vácuo



Material Utilizado:

- Tecido de Fibra de Carbono
- Artigo: CC-400-8HS (TEXIGLASS)
- Somente para fim estético
- Fabricado pela Brava Iates





Material Utilizado:

- Tecido de Fibra de Carbono
- Artigo: CVU 334 HM (TEXIGLASS)
- Quilha feita 100% em fibra de carbono, para redução de peso e aumento de resistência



Tecido de Fibra Aramida (Kevlar) KK-205



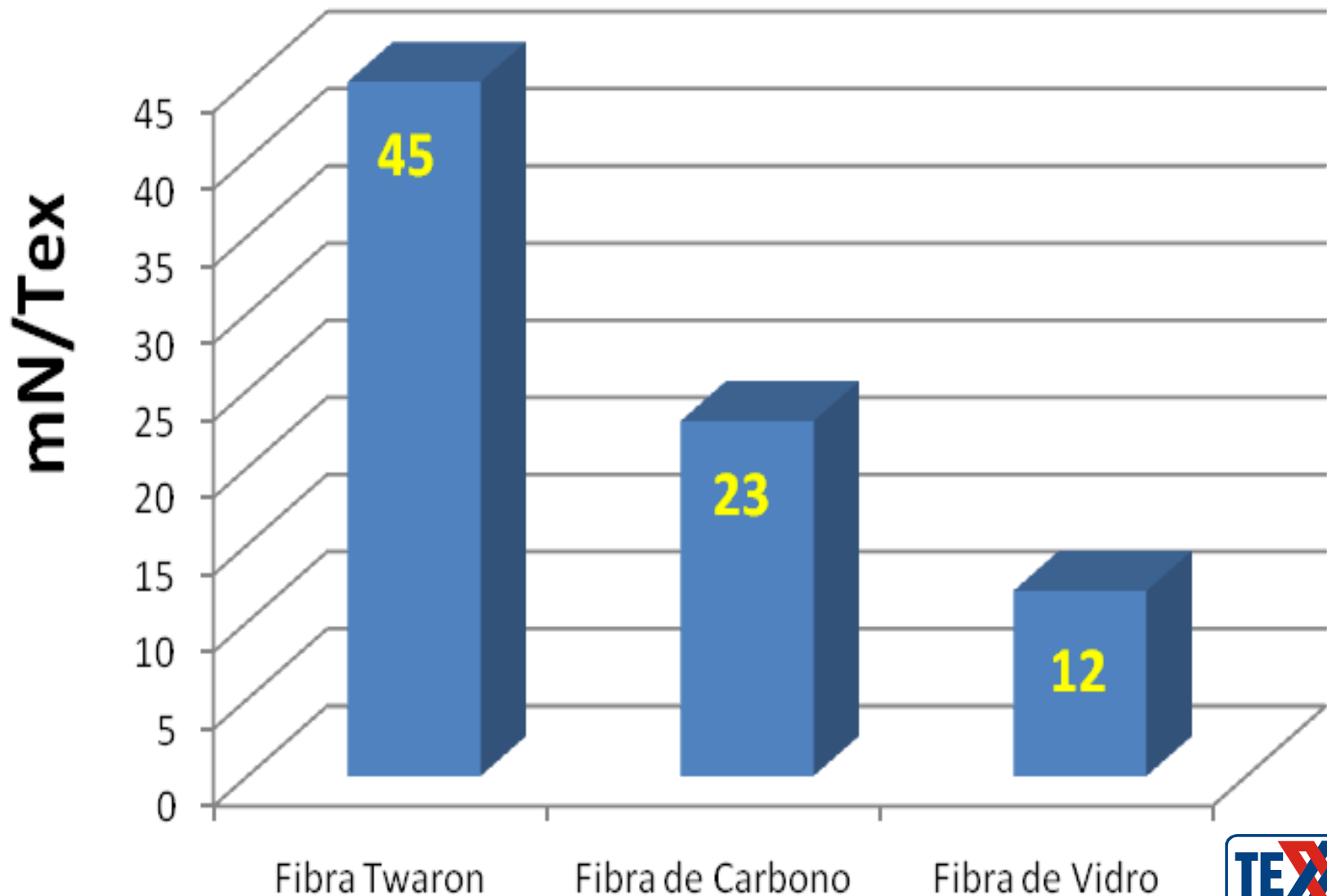
O que é KEVLAR®?

- KEVLAR® é uma fibra utilizada para reforço.
- KEVLAR® é uma **POLIAMIDA**.
- KEVLAR é marca. O produto chama-se **ARAMIDA**.
- Há outras marcas de **ARAMIDA**, como por exemplo **TWARON®**.
- **TWARON® = KEVLAR® = ARAMIDA**

ARAMIDA EM BARCOS – Por que utilizar?

- 5 vezes mais resistente que o aço;
- Não sofre ataque da água salgada;
- É ignífugo;
- Alto módulo de elasticidade, quase não estica;
- O laminado de fibra aramida tem grande capacidade de absorção de energia
- Aumenta rigidez de toda a estrutura
- A embarcação fica com grande resistência ao impacto, pelo fato de o tecido de fibra aramida ter grande capacidade de absorver energia

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ENERGIA, COMPARANDO COM AS OUTRAS FIBRAS

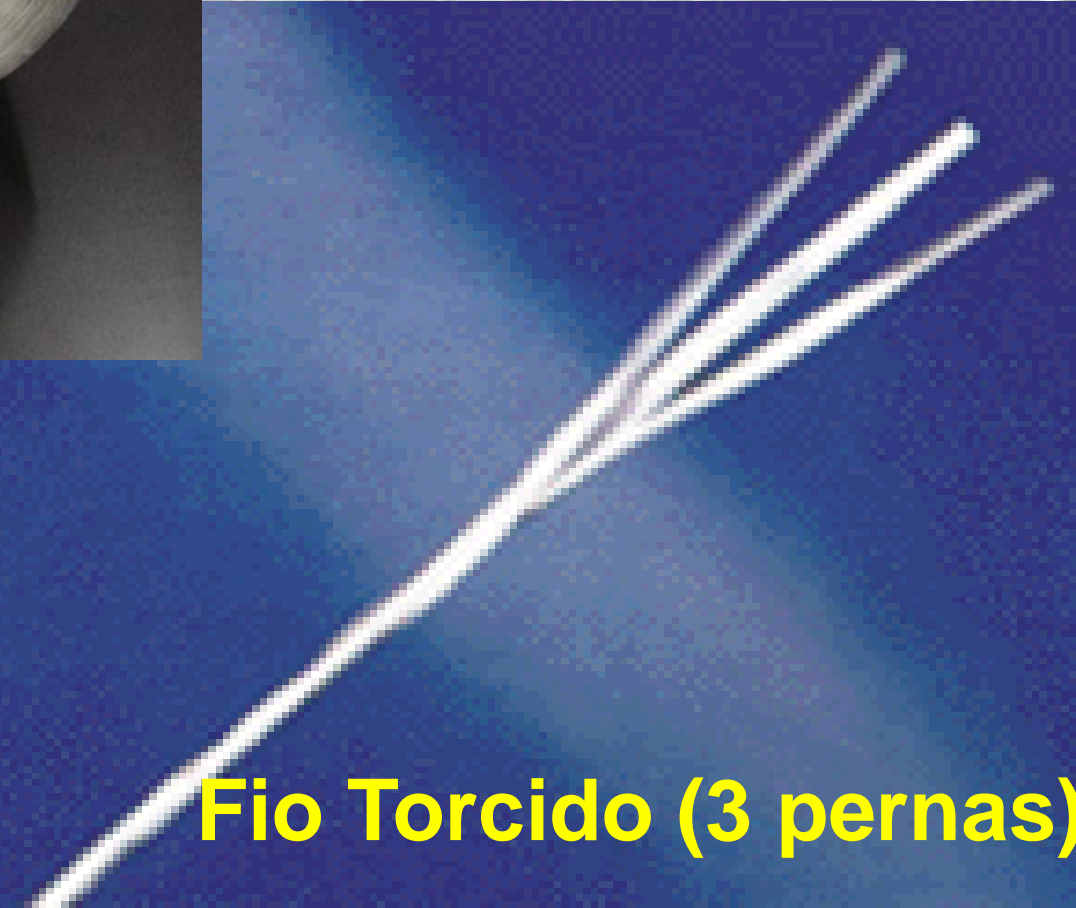


Os fios podem ser:

- Lisos (roving) ou
 - Torcidos
-
- Os lisos fazem os chamados “woven roving” (roving tecido).
 - **Os Woven Roving mais conhecidos no mercado náutico são os de 600 e 800g/m². (100, 200, 300g/m², etc...)**
 - Há os tecidos fabricados com fios torcidos.
 - Há os tecidos fabricados a partir de “yarns” (fios finos com ligeira torção)



Fio Roving



Fio Torcido (3 pernas)

TIPOS DE TECELAGEM

Os tecidos podem ser “tramados” de várias maneiras

TELA

SARJA

GIRO INGLÊS, etc...

Diferentes Performances

Frente e Verso

Tecelagem “TELA”

(Tecido Woven Roving)

Tecido tela é o mais conhecido
Um fio por cima e um fio por baixo

Utiliza-se quando se necessita de um tecido compacto.

Tecido Sarja 2x2

SARJA pode ser feita de várias maneiras: 3x1, 2x2, 8x1, etc.

Faz-se quando se quer colocar vários fios/cm ou quando se quer um tecido maleável para moldar peças curvas e detalhadas.

Tecelagem 8HS Crow Foot (cetim)

Giro Inglês

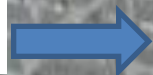
Giro inglês é geralmente usado para “redes”, pois é um tipo de tecelagem que “amarra” os fios, garantindo a estabilidade do tecido.

Tecidos Multiaxiais

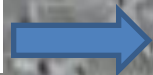
- São chamados tecidos costurados ou combinados, também conhecidos como “multilayers”, “multi-camadas” ou “biaxiais”
- As fibras podem ser dispostas a “+45° e -45°” ou “0° e 90°”, etc...
Esses tecidos podem ou não ter uma manta acoplada.

Tecido Multiaxial (-45°/+45°)

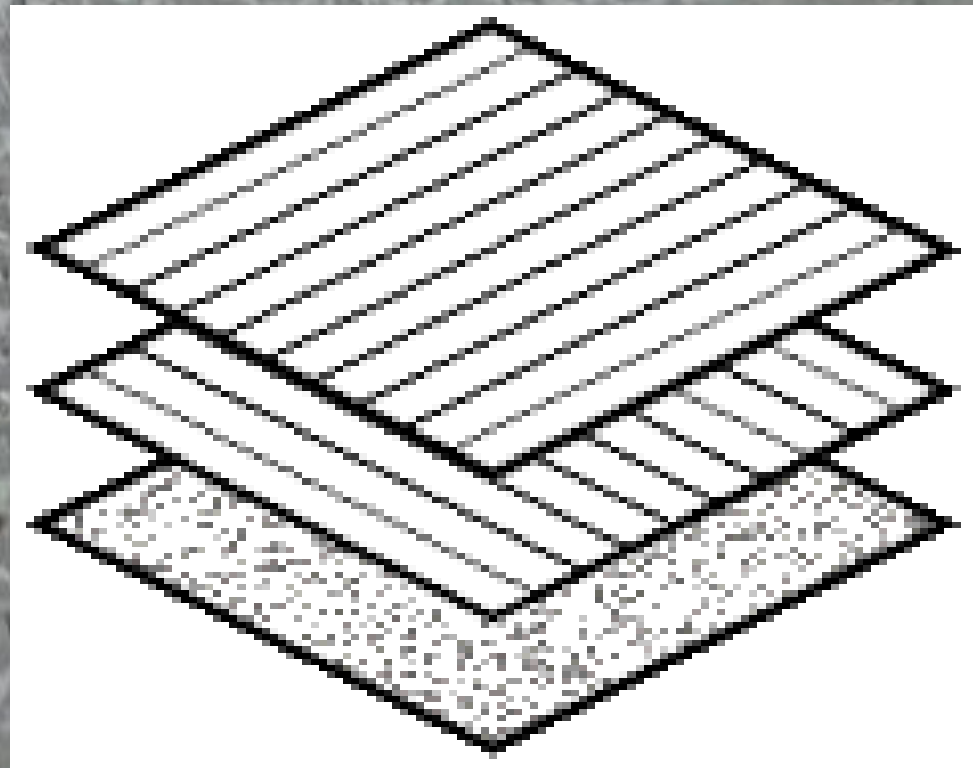
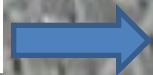
Camada a -45°



Camada a +45°



Manta de 260g

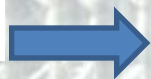


TECIDOS DISPONÍVEIS:

- DB 1200 (TECIDO 400 G/M² - SEM MANTA)
- DB 1208 (TECIDO 400 G/M² + MANTA 260 G/M²)
- DB 1808 (TECIDO 600 G/M² + MANTA 260 G/M²)
- DB 2408 (TECIDO 800 G/M² + MANTA 260 G/M²)

Tecido Multiaxial (-00°/+90°)

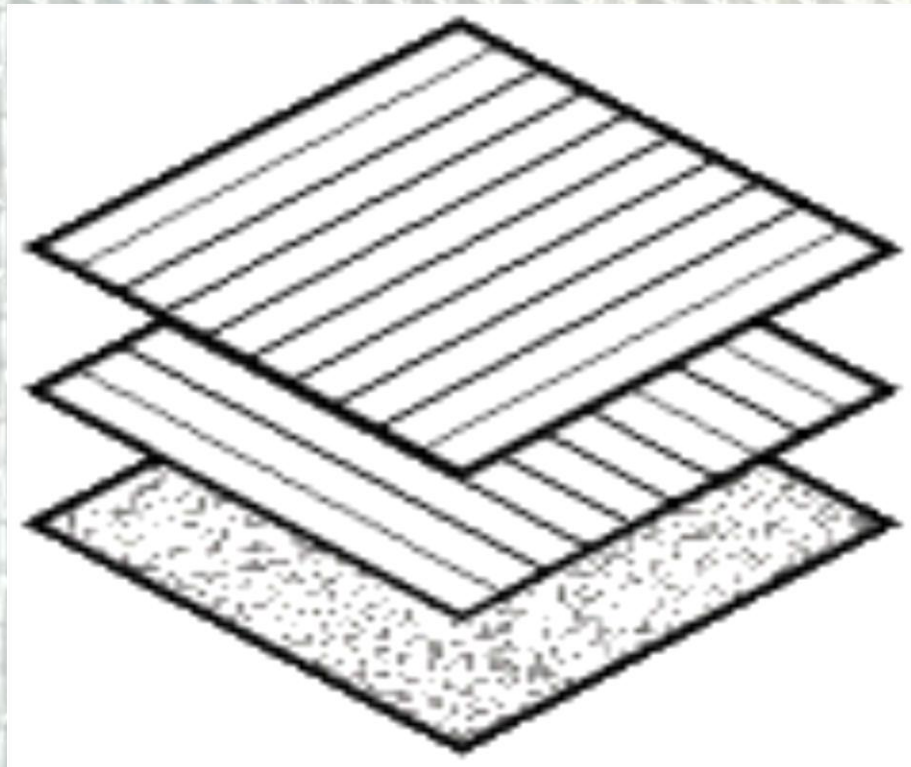
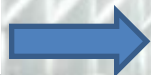
Camada a -00°



Camada a +90°



Manta de 260g



TECIDOS DISPONÍVEIS:

- LT 1808 (TECIDO 600 G/M² + MANTA 260 G/M²)
- LT 2408 (TECIDO 800 G/M² + MANTA 260 G/M²)

RELATÓRIO DE ENSAIO

Realização: Instituto Mauá de Tecnologia

Materiais ensaiados:

- Placa de resina poliéster reforçada com 1 camada de reforço composto de tecido LT-1808
- Placa de resina poliéster reforçada com 1 camada de reforço composto de 2 mantas moldáveis com espuma no meio.

Normas utilizadas:

- Tração: ASTM D-638 e D-648
- Flexão: ASTM D-790

Artigo	Peso (Kg/m ²)	Espessura (mm)	Limite de Resistência à Tração Kgf/cm ²	Limite de Resistência à Flexão Kgf/cm ²	Alongamento em 50mm (%)
LT-1808	2,4	1,986	1581+/- 143	2721 +/- 238	0,8 +/- 0,4
Manta Moldável	3	2,19	533 +/- 30	2661 +/- 231	1,5 +/- 0,4

Resistência dos Tecidos

A resistência dos tecidos é determinada por

- 1 – Tipo de fio utilizado
- 2 – No. de fios utilizado
- 3 – Resistência do Fio

Exemplo

Tipo de Fio	Fio de Fibra de Vidro E
Título do Fio	Fio de 200 tex (200g/Km) = 10 Kgf
No. de Fios	5 fios/cm
Resistência	50 Kgf
Massa (peso)	100 g/m ²

Conceito de Unidirecionalidade

Os tecidos podem ser **BIDIRECIONAIS** ou **UNIDIRECIONAIS**

BIDIRECIONAIS

mesma quantidade de fios no Urdume e na Trama

UNIDIRECIONAIS

maior quantidade de fios no Urdume que na Trama (ou vice-versa)

A unidirecionalidade pode variar => 100%, 70%, etc.

Direcionalidade dos tecidos

Urdume Longitudinal	Trama Transversal
50%	50%

Urdume Longitudinal	Trama Transversal
60%	40%
70%	30%
80%	20%
90%	10%
100%	0%

Urdume Longitudinal	Trama Transversal
40%	60%
30%	70%
20%	80%
10%	90%
0%	100%

Tecidos UNIDIRECIONAIS

Objetivo: Reduzir peso e direcionar esforços

WRU 336 HM



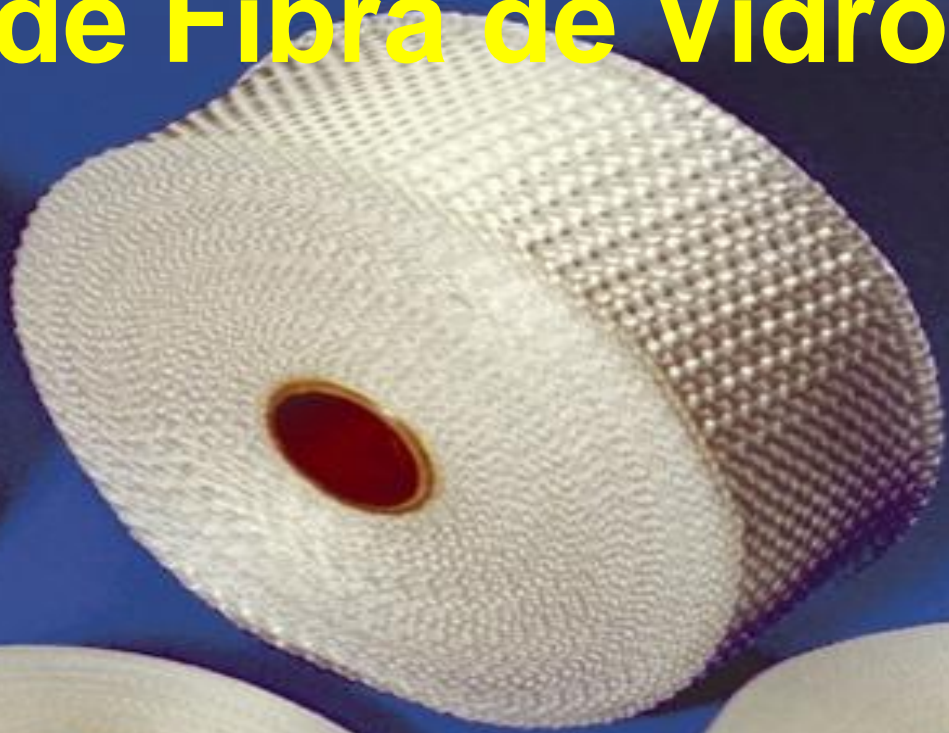
CVU-334-HM



KPU-432



Fitas de Fibra de Vidro



Fita Unidirecional de Fibra de Carbono



- Por que usar TECIDOS?

- Usam-se tecidos por várias razões:

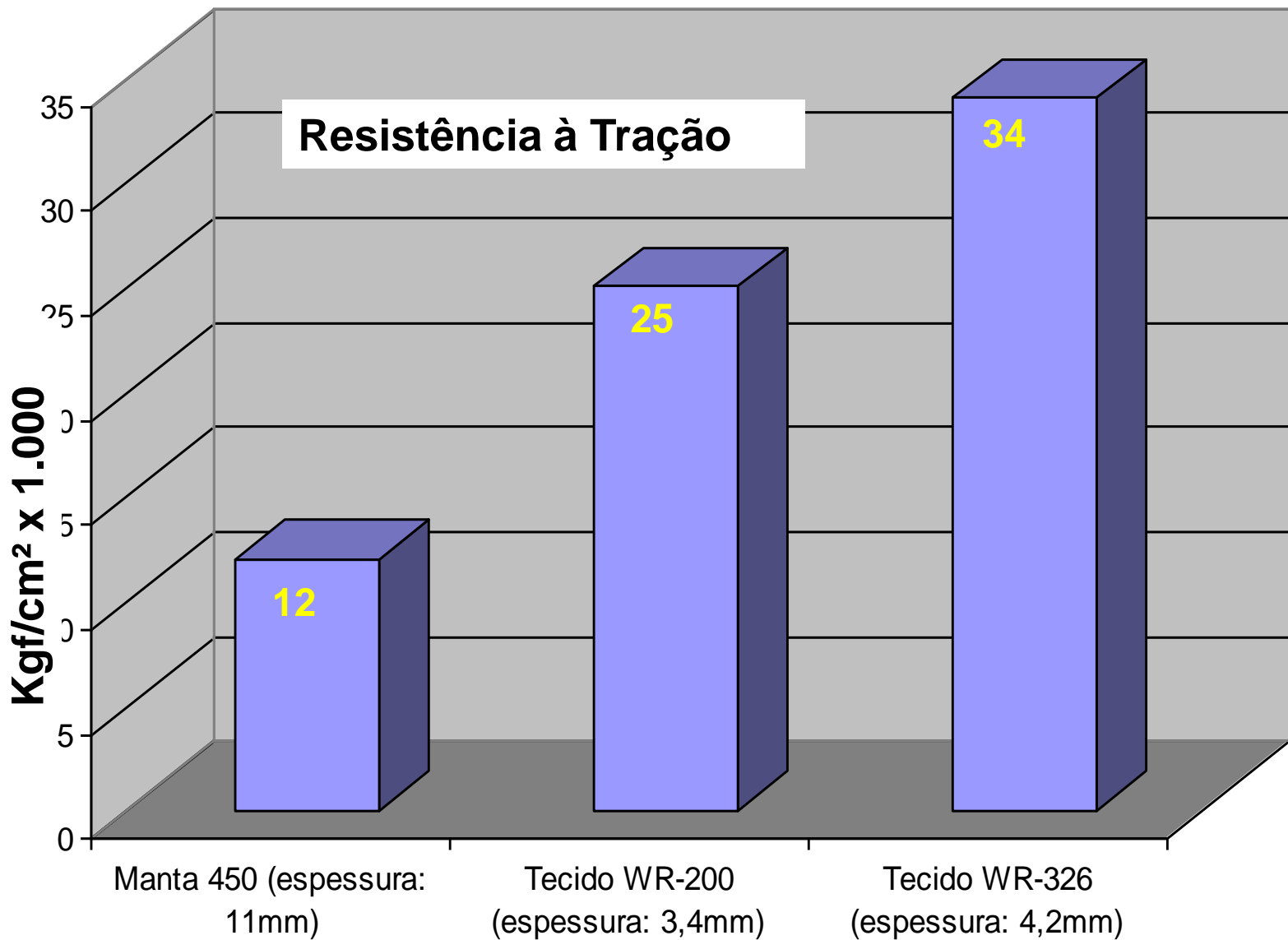
Com tecidos obtém-se:

- Estabilidade dimensional.**
- Garantia de uniformidade na espessura.**
- Cálculos precisos de resistência mecânica. (maior segurança)**
- Redução de peso.**

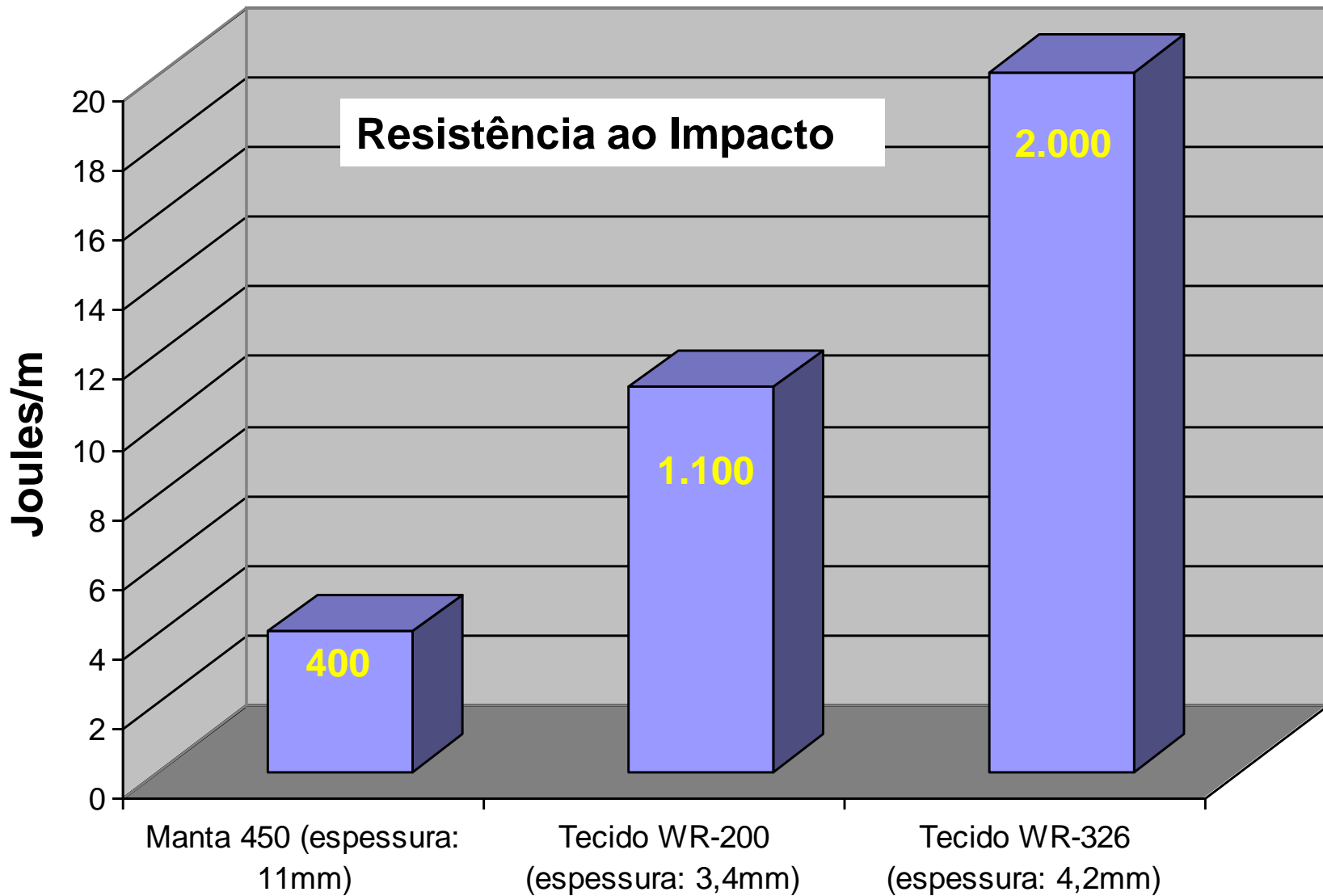
Testes comparativo de Resistências de TECIDOS X MANTAS:

Reforços utilizados: (todos com 15 camadas)

- 1 - Manta de fibra de vidro 450 g/m² (11mm; 7 Kg/m²)
- 2 - Tecido de fibra de vidro bi-direcional (3,4mm; 3 Kg/m²)
TEXIGLASS WR-200 (200g/m²)
- 3 - Tecido de fibra de vidro bi-direcional (4,2mm; 5 Kg/m²)
TEXIGLASS WR-326 (326g/m²)



Resistência ao Impacto



Resistência à Flexão

Kgf/cm²

40
35
30
25
20
15
10
5
0

2.000

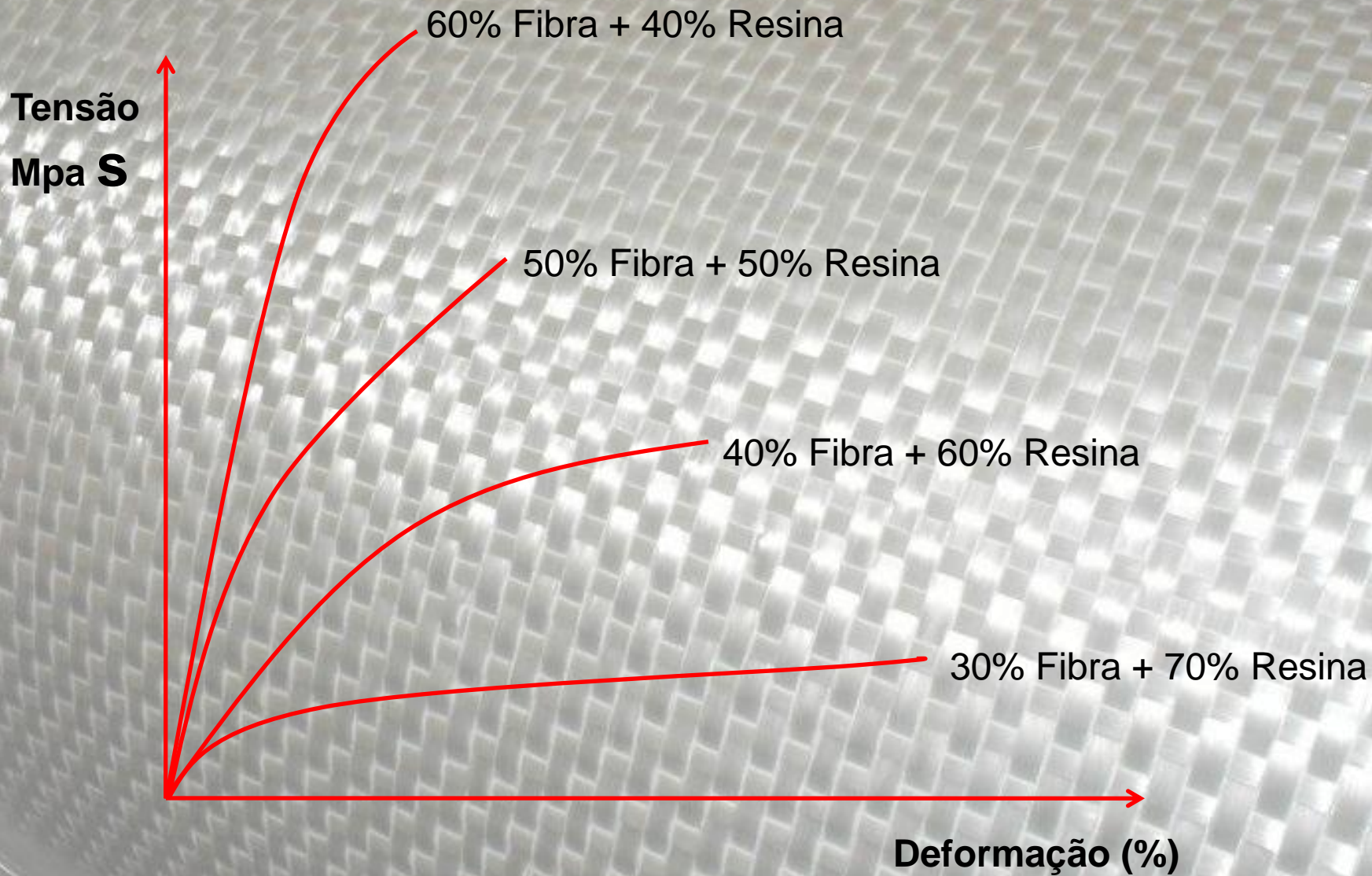
2.800

4.000

Manta 450 (espessura:
11mm)

Tecido WR-200
(espessura: 3,4mm)

Tecido WR-326
(espessura: 4,2mm)



Métodos de Laminação

Objetivo:

Enriquecer de REFORÇO a mistura Fibra/Resina

Os melhores métodos são:

- RTM
- VAACUM BAG
- PRE-PREG
- INFUSÃO

OBS: Com PRÉ-PREG consegue-se composites de até **75%** de Reforço x **25%** de Resina

Comparação entre as Fibras

Propriedade	Unidade	Fibra de Vidro	Fibra Aramida	Fibra de Carbono
Densidade	g/cm ³	2,55	2,44	1,76
Elongação	%	4,8	2,7	1,5
Módulo de Elasticidade	PSI x 1000	10.500	18.000	34.000

Comparação entre as Fibras (conclusão)

Grosso modo pode-se dizer que um tecido de **FIBRA DE VIDRO de 500g/m²** pode ser substituído por um tecido de **FIBRA ARAMIDA de 200g/m²** ou por um tecido de **FIBRA DE CARBONO de 150g/m²**.

Para a mesma resistência:

Fibra de Vidro Tecido de 500g/m²

Fibra Aramida Tecido de 200g/m²

Fibra de Carbono Tecido de 150g/m²

Vista Aérea das Fábricas em Vinhedo (SP) e detalhe do Laboratório de Controle de Qualidade



Obrigado pela atenção!



• **Luís Fernando T. Barbi**

luisfernando@texiglass.com.br

+ 55.19.3856-4278