



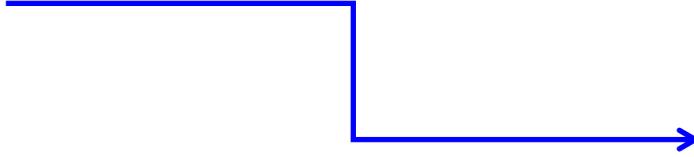
# **Tecidos Especiais Reforçando o seu Negócio na Direção Certa**

**Por: Sinésio Baccan**

# Localização



Rio Claro – SP - Brasil



# Características Principais

---

- **Início de atividades em 03 Nov de 2008**
- **Área construída de 5.600 m<sup>2</sup>**
- **Operação: 3 turnos, 7 dias / semana, 24 horas / dia**
- **Equipamentos**
  - ✓ **3 Teares Retilíneo Biaxial**
  - ✓ **3 Teares Retilíneo Multiaxial**
  - ✓ **2 Máquinas de Costura Industrial**
- **Fibra de Vidro Advantex fornecido pela Planta de Rio Claro**

# Disponibilidade Global

---



# Fabric é um Produto com Valor Agregado



## ➤ Integração Vertical da Manufatura do Vidro

- Várias camadas com diferentes construções em um único produto

## ➤ Processo de Conversão / Montagem

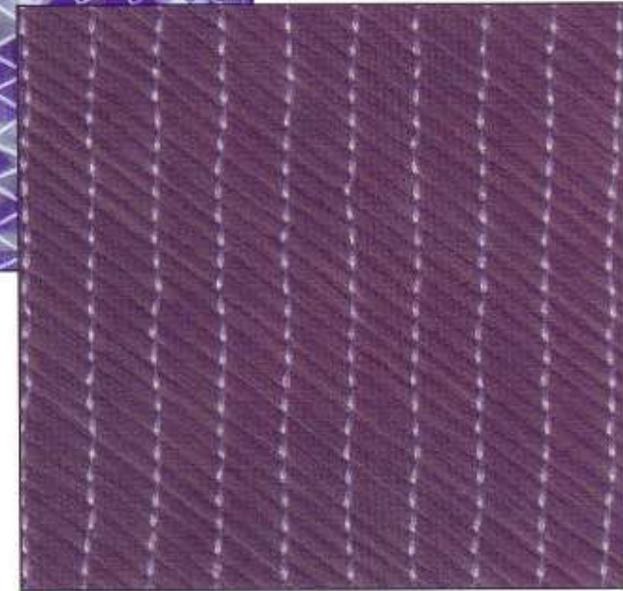
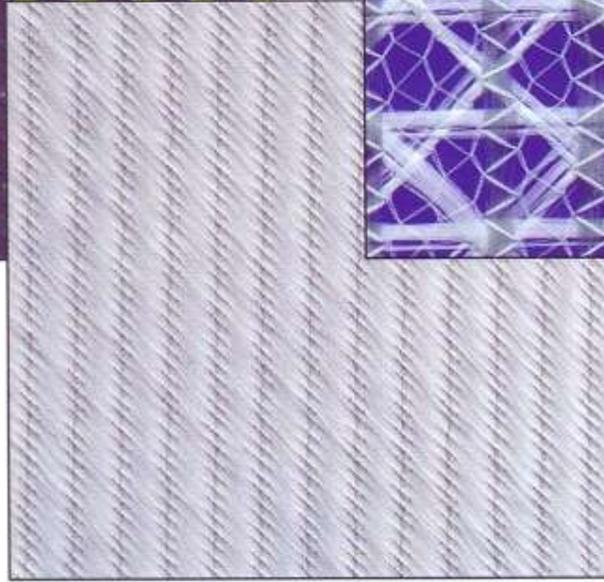
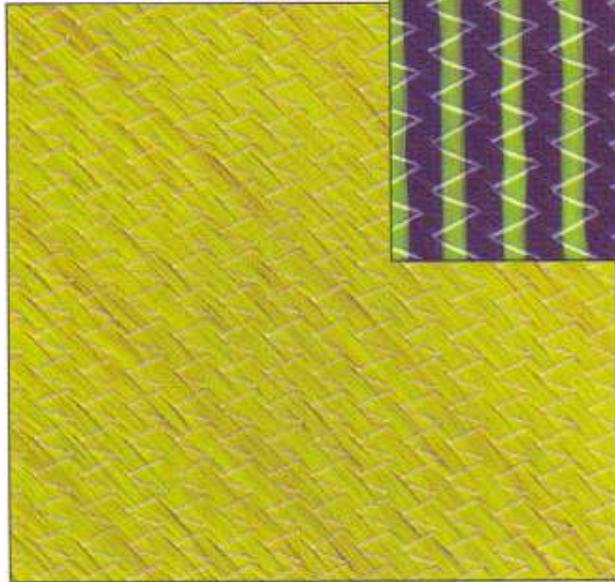
- Materiais complementares são “montados” para melhorar performance, funcionalidade e VALOR !!!



# Inputs de Fabrics



## Kevlar + Carbono



**Aramida (Kevlar)**

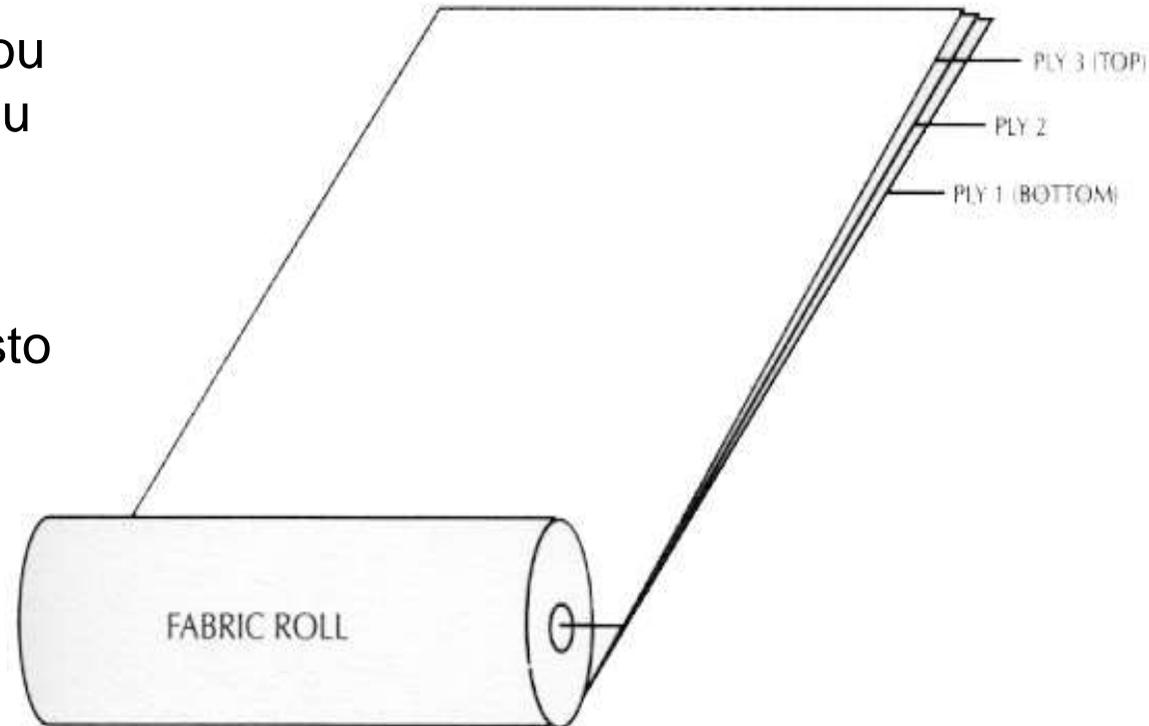
**Advantex / S2 / HP**

**Carbono**

# Características que definem um Tecido

1. Tipo de sizing necessário
2. Número de camadas ou layers

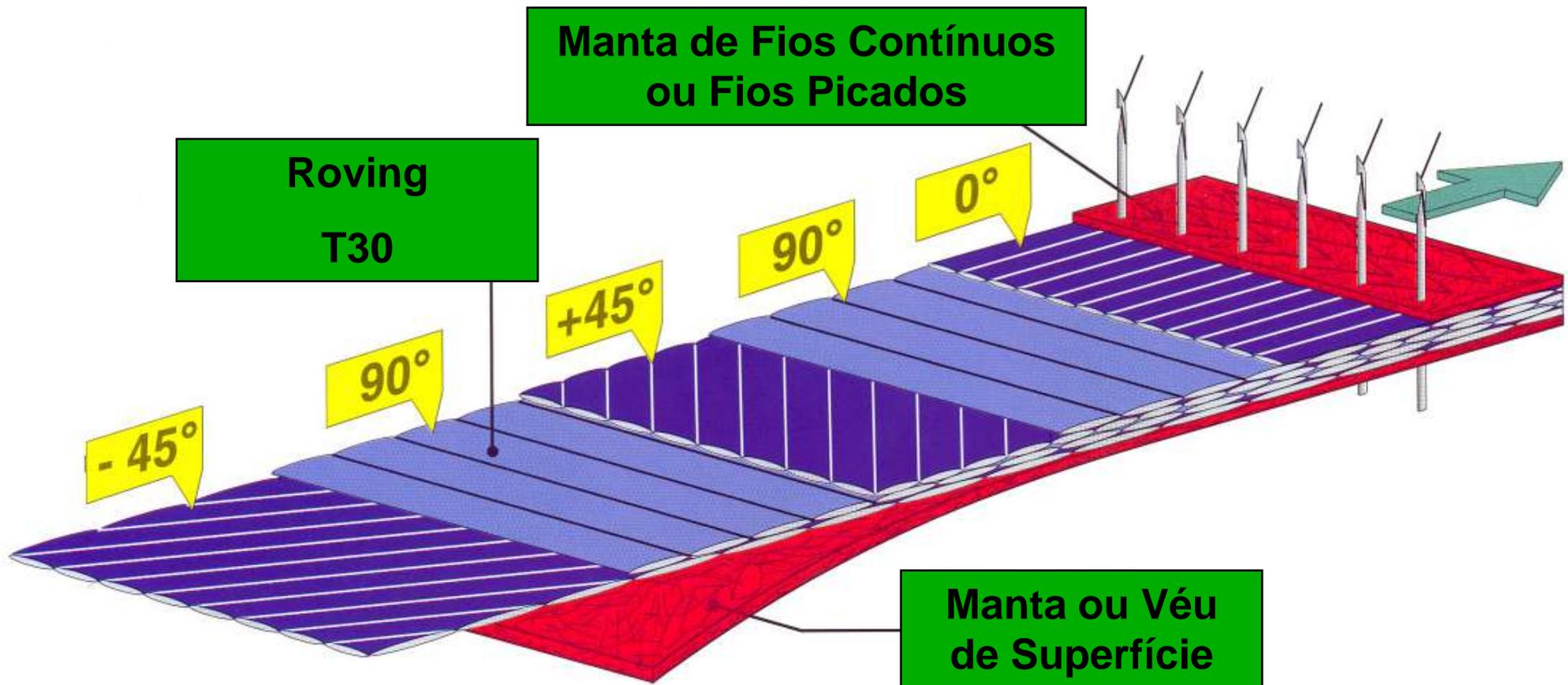
- Fabrics são fabricados em uma ou mais camadas chamadas plies ou layers
- As camadas são colocadas em sequência de baixo para cima. Isto é chamado como sequência de construção ou montagem.



# Características que definem um Tecido



## 3. Ângulo de cada camada



# Características que definem um Tecido

---

4. Números de fios por centímetro ou polegada

5. Tex do fio de vidro

❖ Tex => Densidade linear (gramas / quilômetro)

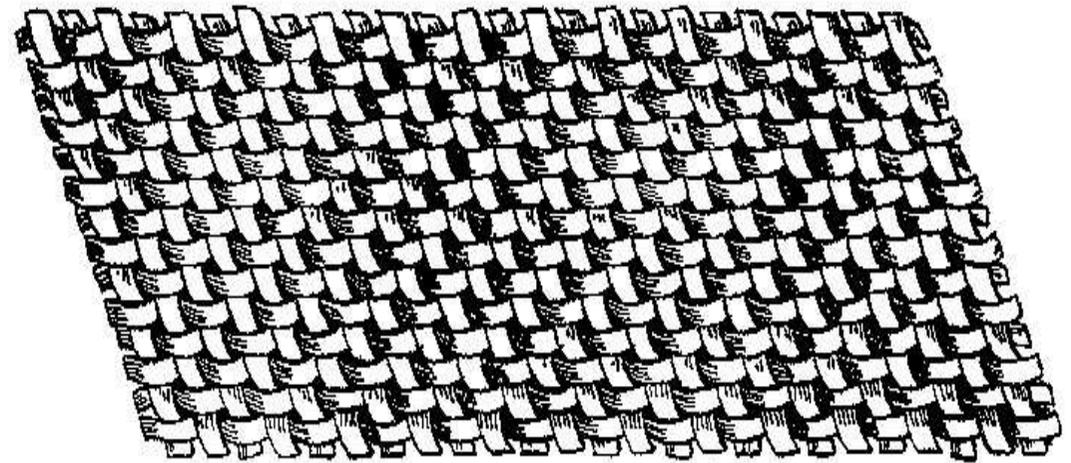


**TIPOS DE TECIDOS**

# Tecido Tramado - Woven Roving (WR)

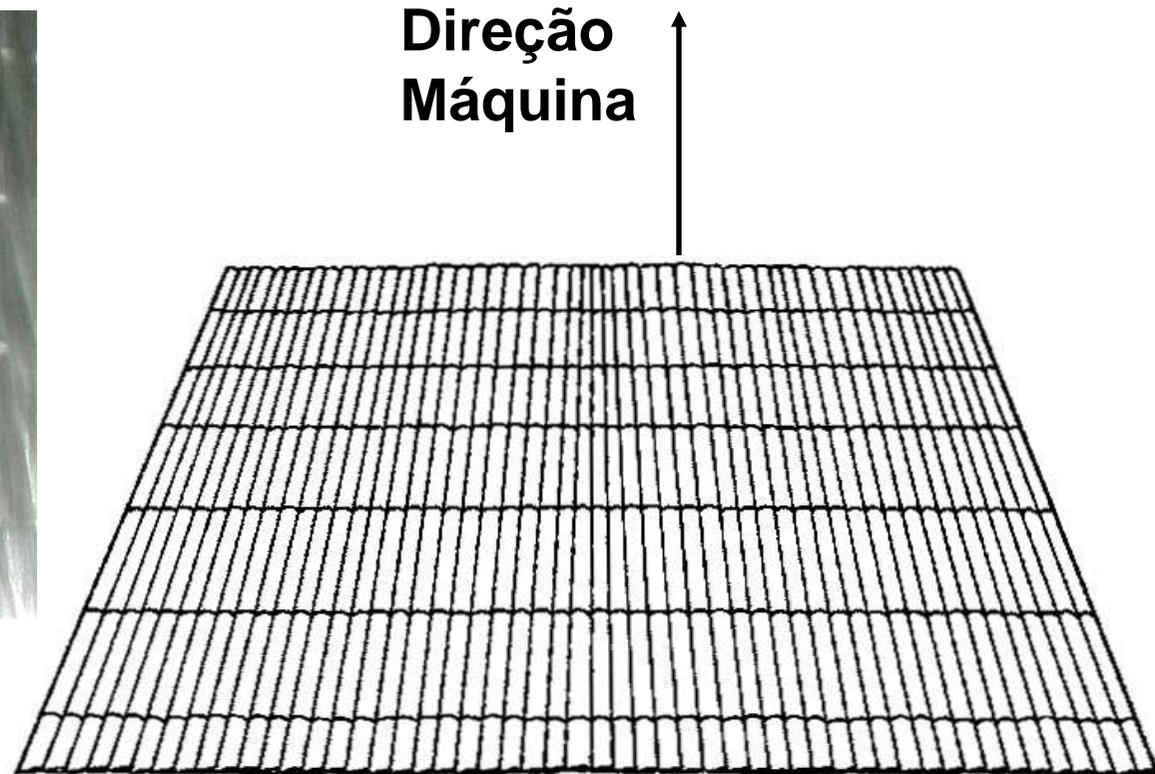


- Uma camada tecida com um fio entrelaçado sobre outro, posicionando fibras na direção  $0^\circ$  (urdume) e  $90^\circ$  (trama)
  - Configuração tipo tela ou sarja
  - Fios podem ser mantidos em sua posição original através de fios de yarn ricos em ligantes (Hot Melt) que são fundidos na trama ou no urdume



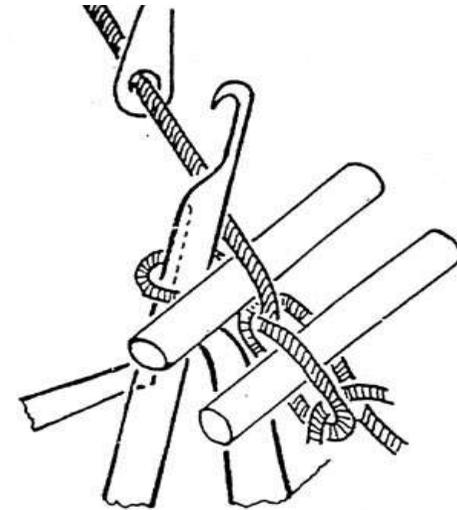
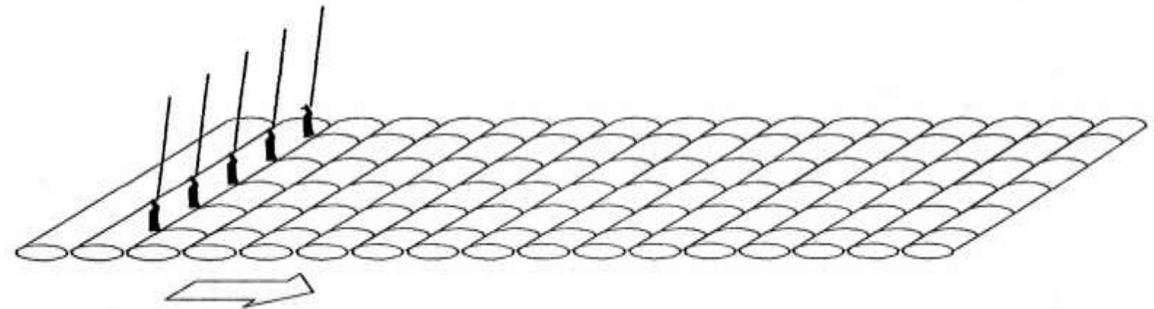
# Tecido Tramado - Tecido Unidirecional

- Camada única de tecido com fios de vidro na direção  $0^\circ$  (urdume)
- Trama feita com Hot Melt



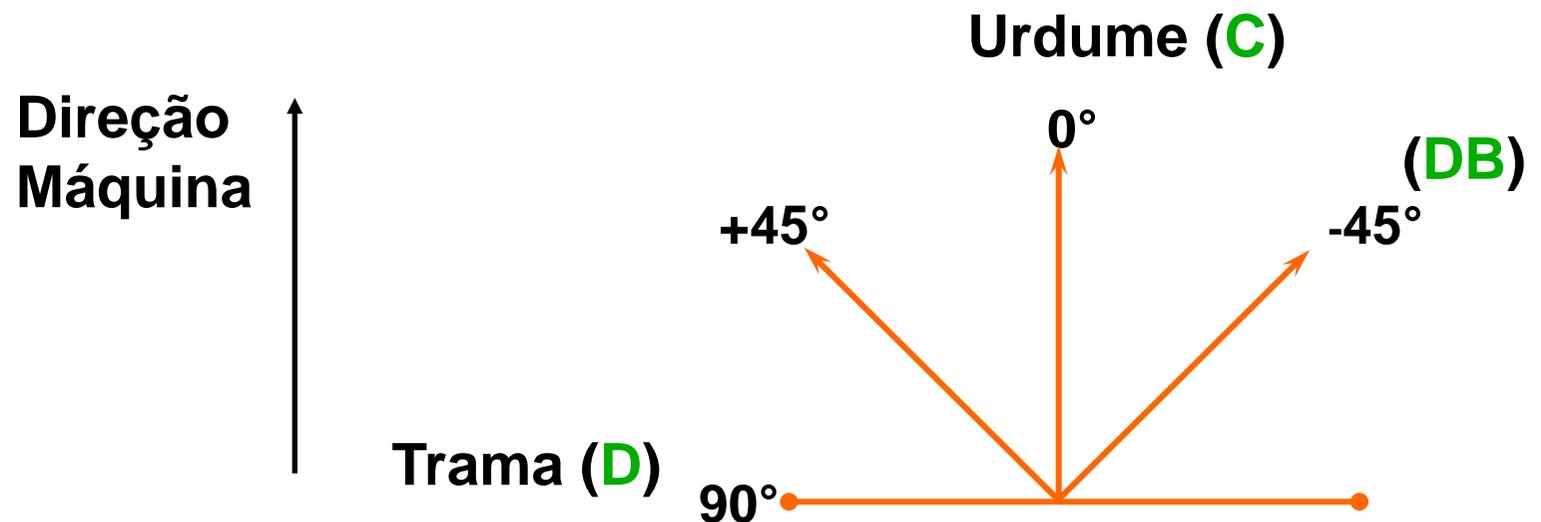
# Tecidos Costurados

- Fibras são mantidas em sua posição através de costura com fios sintéticos (poliéster, poliamida)
- Unidirecional (0 ou 90°)
- Biaxial (0 e 90°)
- Double Bias (+/-45°)
- Triaxial (0 e +/-45° ou 90 e +/-45°)
- Quadraxial (0,90 e +/-45°)
- Manta Moldável
- Complexos



# Configuração do Tecido Costurado

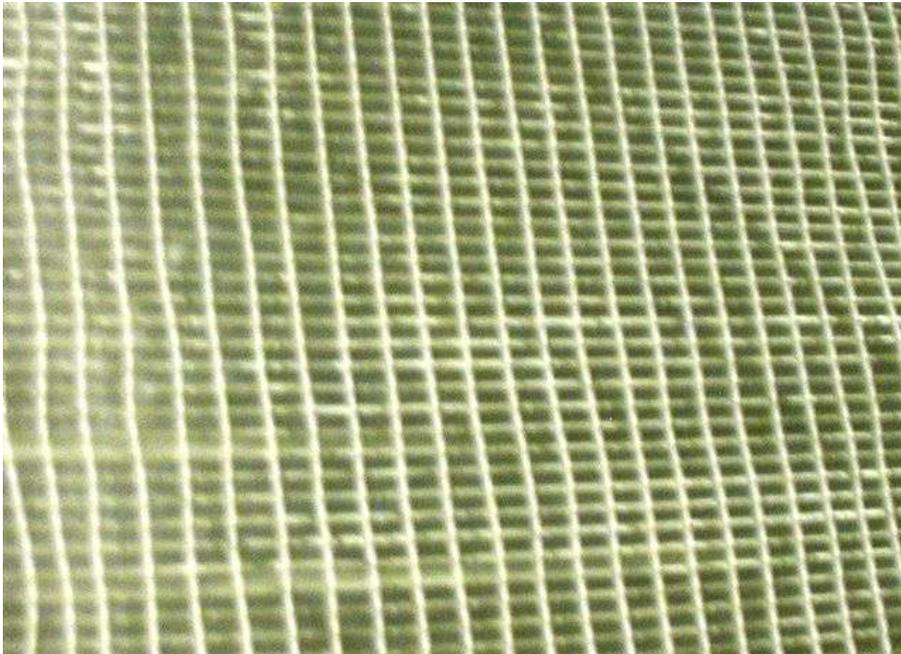
- Direção da fibra de vidro no Fabric
  - Unidirecional – Uma Direção (C ou D)
  - Biaxial – Duas Direções (CD ou DB)
  - Triaxial - Três Direções (CDB ou DDB)
  - Quadraxial – Quatro Direções (CDDDB)
  - Isotrópico - Todas Direções



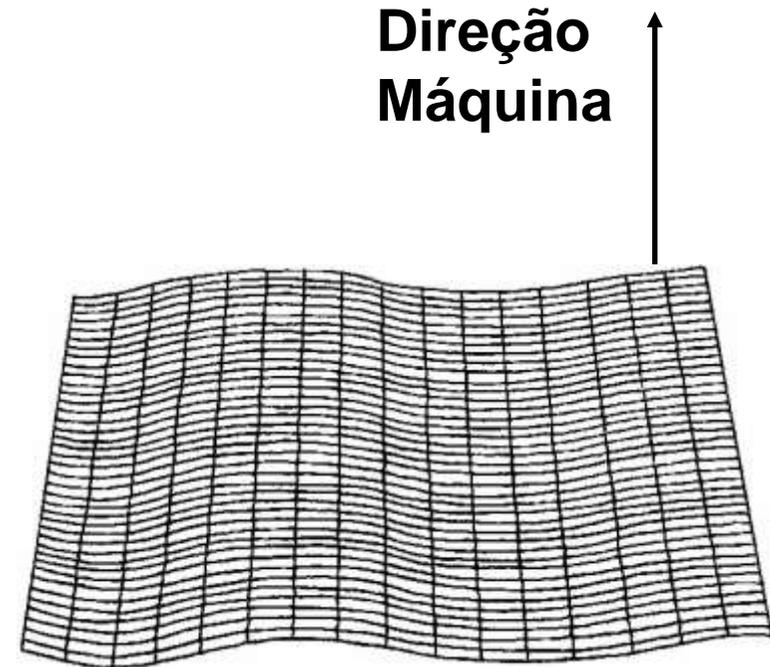
# Tecido Costurado - Unidirecional (C ou D)



- Camada única de fabric com reforço na direção  $0^\circ$  ou  $90^\circ$
- Aplicações que requerem alta concentração de reforços na direção das fibras
- Proporcionam maior razão da força axial por gramagem

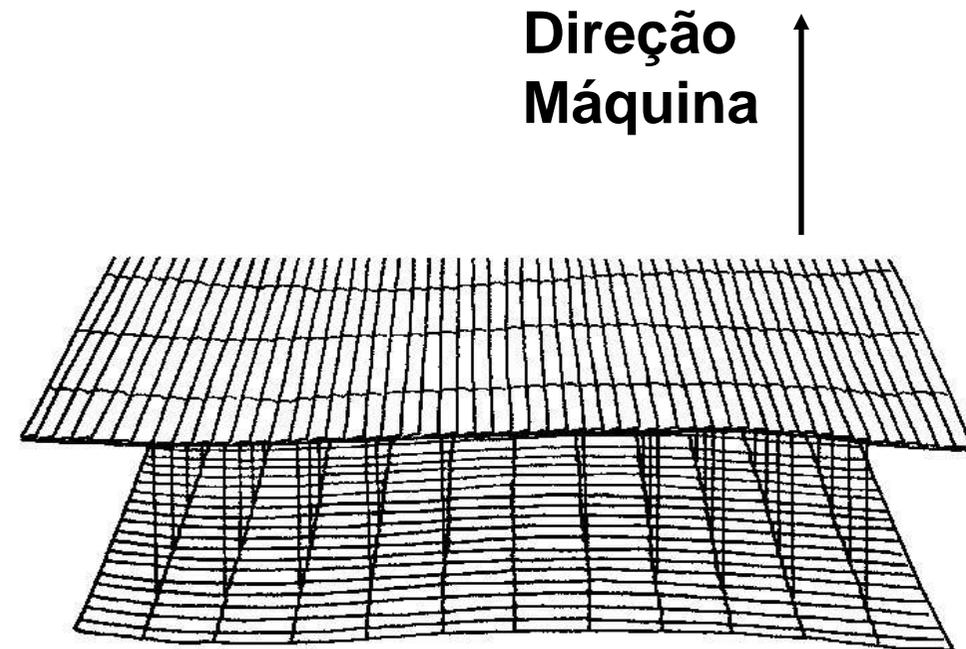
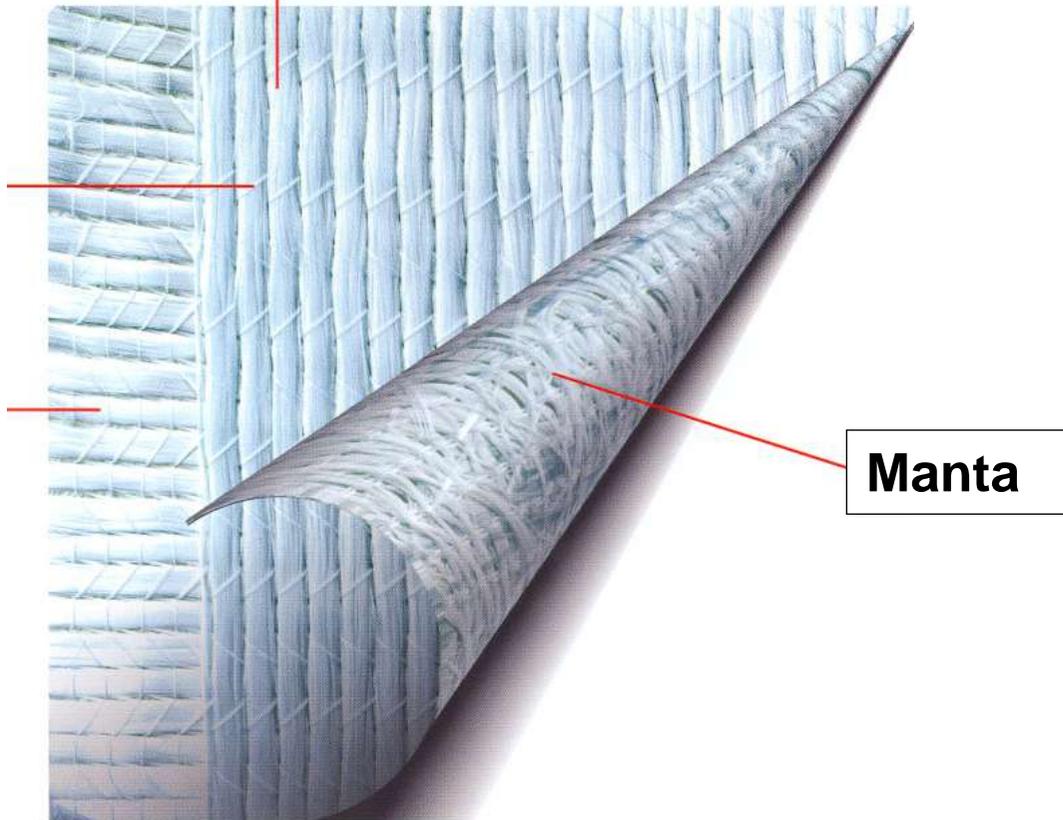


**D-style**



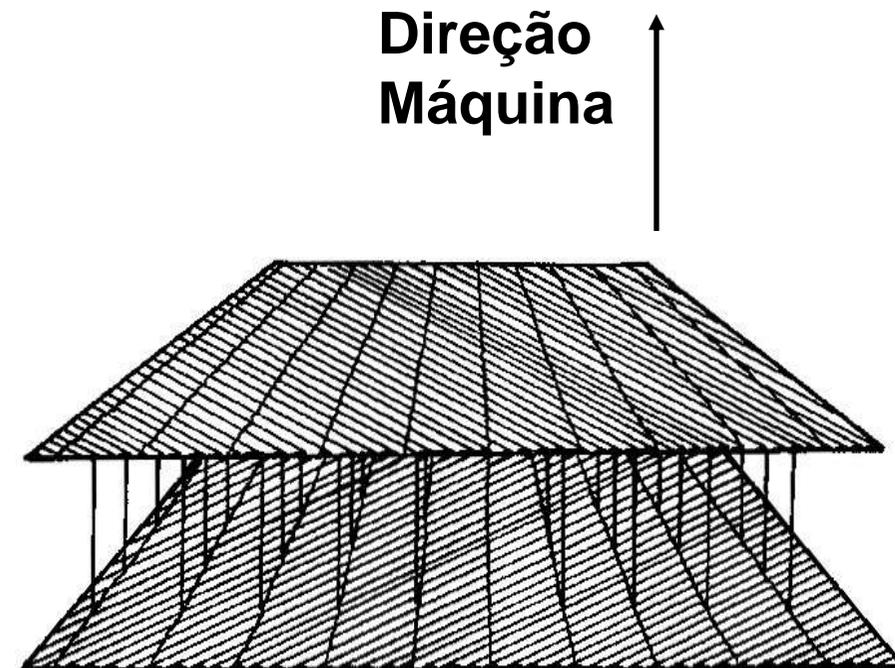
# Tecido Costurado – Biaxial (CD)

- Duas camadas, uma na direção  $0^\circ$  (urdume) e outra na direção  $90^\circ$  (trama)
- Aplicações que requerem concentração de reforços em ambas as direções das fibras



# Tecido Costurado - Double Bias (DB)

- Duas camadas, tipicamente com +/- 45° podendo variar de +/- 20° até +/- 80°
- Colocação do produto na direção correta da carga sem a necessidade de fazer a rotação do tecido comum.
- Excelente desempenho estrutural em aplicações sujeitas a extremas cargas de torção e cisalhamento

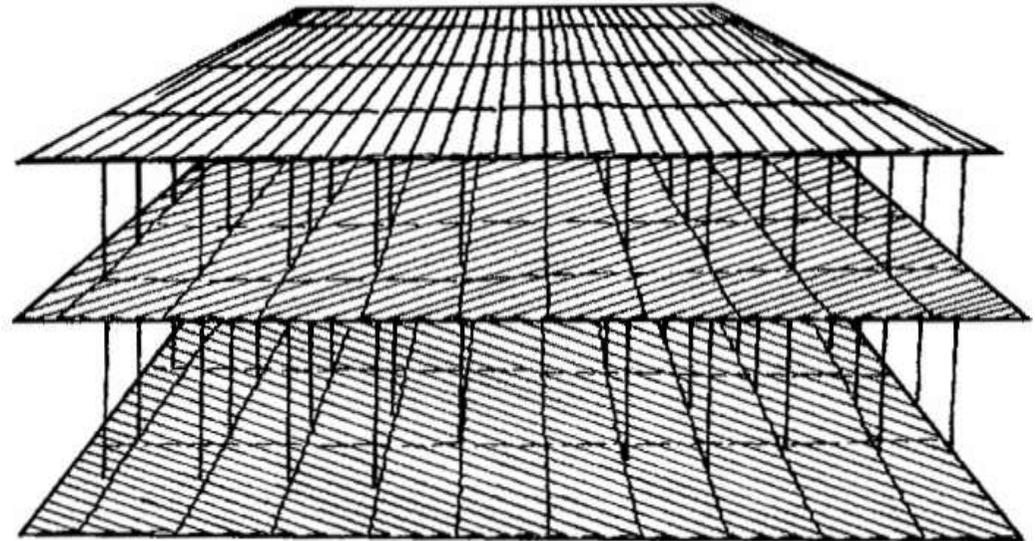


# Tecido Costurado - Triaxial (CDB ou DDB)



- Três camadas;
  - CDB » +45, - 45 e 0 grau
  - DDB » +45, - 45 e 90 graus
- Combinam a resistência à tração do tecido UD e a resistência à torção e ao cisalhamento do DB

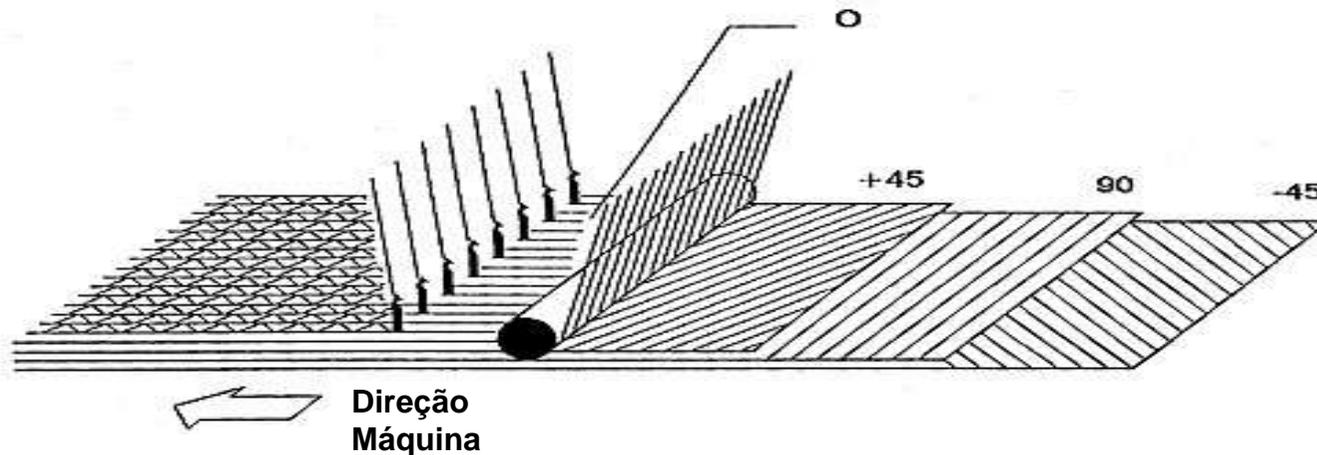
Direção  
Máquina



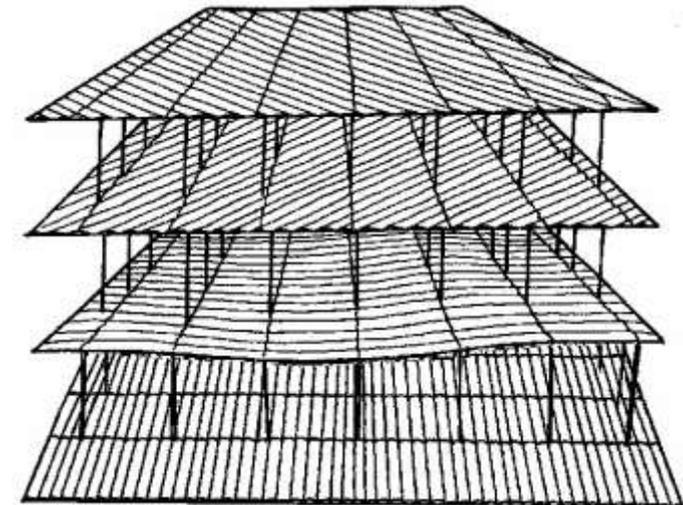
# Knitted Fabric - Quadraxial (CDDDB)



- 4 camadas e 4 direções de reforço » 0, 90, -45, +45 graus
- Combinam a resistência à tração do tecido UD e a resistência à torção e ao cisalhamento do DB



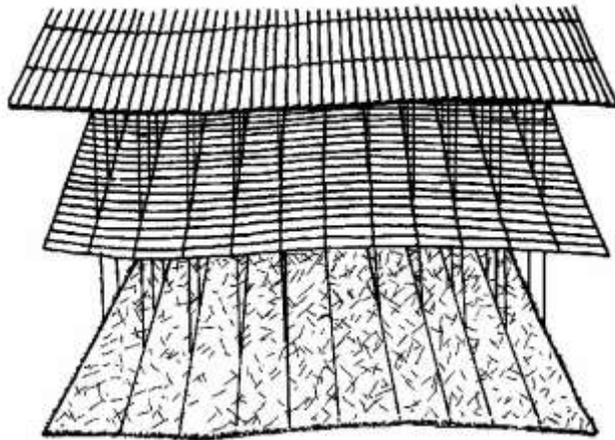
Posicionando-se a camada de 90° entre as camadas de +/- 45° há melhoria na resistência ao cisalhamento



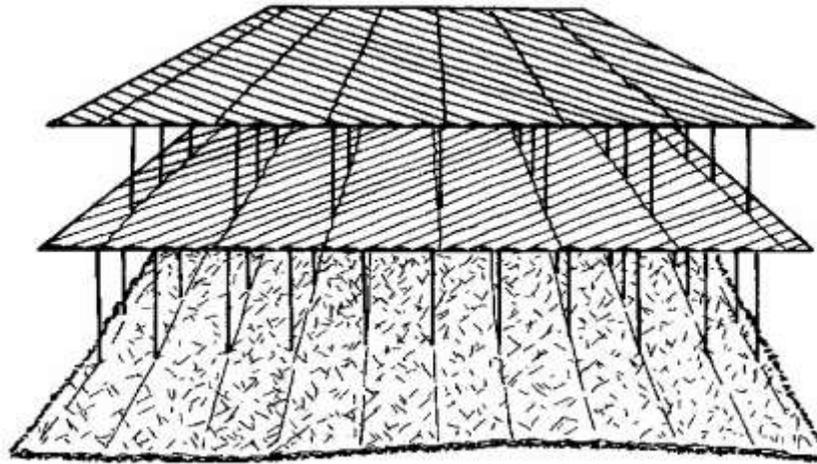
# Tecidos Costurados



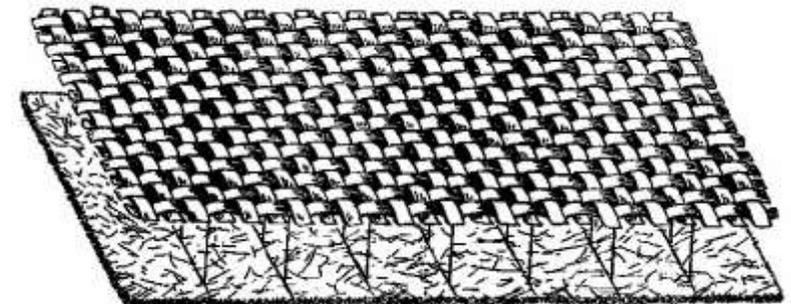
- ❑ Todos os estilos disponíveis com manta ou véu de superfície



**0/90 Biaxial + Manta**



**Double Bias + Manta**



**Biplay = Woven Roving + Manta**

A combinação oferece consolidação de matérias-primas trazendo diminuição no manuseio do produto e nas perdas

# Comparativo das Propriedades Mecânicas

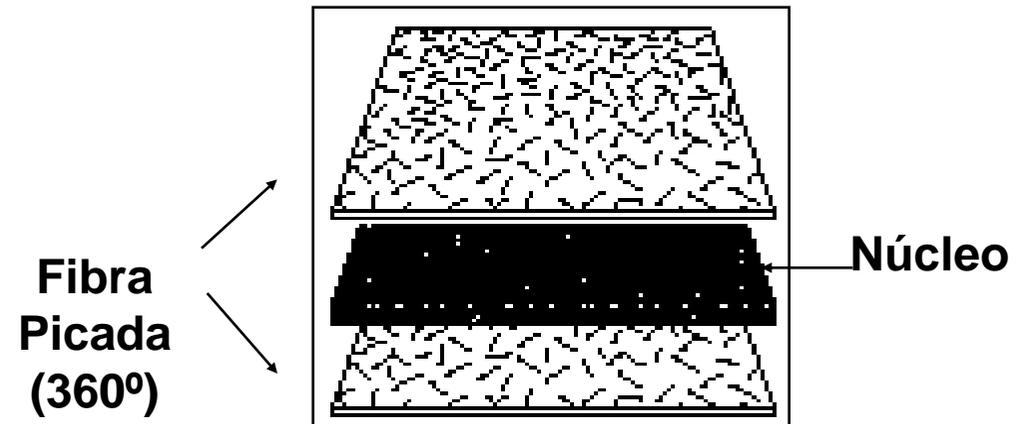


| <b>Produto</b>                         | <b>CSM<br/>900gsm</b> | <b>WR 900gsm</b> | <b>BIAx 900gsm</b> |
|--|-----------------------|------------------|--------------------|
| <b>Espessura (mm)</b>                  | 5,00                  | 5,00             | 5,00               |
| <b>Volume de Fibra</b>                 | 18.88 %               | 18.89 %          | 18.89 %            |
| <b>Módulo de Elasticidade 0° / 90°</b> | 1                     | 1,6              | 1,85               |
| <b>Módulo Cisalhamento</b>             | 1                     | 0,53             | 0,56               |
| <b>Teor de Vidro (peso)</b>            | 33.00 %               | 33.01 %          | 33.01 %            |
| <b>Resistência a Flexão 0° / 90°</b>   | 1                     | 1,42             | 1,63               |
| <b>Resistência ao Impacto 0° / 90°</b> | 1                     | 1,37             | 1,71               |
| <b>Tensão Máx Tração 0° / 90°</b>      | 1                     | 1,53             | 2,14               |
| <b>Cisalhamento Máx.</b>               | 1                     | 0,48             | 0,48               |
| <b>Tensão Máx Compr. 0° / 90°</b>      | 1                     | 0,98             | 1,54               |

# Knitted Fabrics - Manta Moldável MM-Style



- Reforço para uso em processos de molde fechado (RTM, RTM Light, infusão, etc)
- Fios de vidro picado costurado em ambos os lados de núcleo de não-tecido sintético
- Nomenclatura: MM 450/200/450 (fibra picada/núcleo/fibra picada)
- Pode ser combinado com outros fabrics para melhorar propriedades estruturais  
Exemplo » MM + DB



## ■ Características do produto:

- Alta permeabilidade da resina
- Rápida molhagem
- Excelente conformabilidade
- Compatível com várias resinas
- Excelente acabamento superficial
- Fácil manuseio e corte

# Knitted Fabrics - Manta Moldável MM-Style



## ❑ Produto x Espessura da Peça Final

|                | 2 mm | 2,5 mm | 3 mm | 3,5 mm | 4 mm | 5 - 6 mm |
|----------------|------|--------|------|--------|------|----------|
| MM 200/200/200 | ■    |        |      |        |      |          |
| MM 300/200/300 |      | ■      |      |        |      |          |
| MM 350/200/350 |      |        | ■    |        |      |          |
| MM 350/250/350 |      |        | ■    |        |      |          |
| MM 450/200/450 |      |        | ■    |        |      |          |
| MM 450/250/450 |      |        |      | ■      |      |          |
| MM 600/200/600 |      |        |      |        | ■    |          |
| MM 600/250/600 |      |        |      |        | ■    |          |



# Contato Técnico

---

**Sinésio Osmar Baccan**

**Fone: 19 2111 2601**

**Cel.: 19 9607 1086**

**[sinesio.baccan@owenscorning.com](mailto:sinesio.baccan@owenscorning.com)**