



Biocompósitos: soluções tecnológicas ao alcance

Feiplar 2012

waldomiro moreira





Materiais Compósitos Definição

- *Definição geral de compósitos: "materiais estruturais com duas ou mais fases macroscópicas e que têm propriedades mecânicas melhores que as de cada fase consideradas isoladamente".*
- *Definição de compósitos poliméricos: "material estrutural resultante da combinação de polímeros com fibras de reforço. As fibras mais usadas são as de vidro, de carbono e aramidas. **Fibras naturais estão progressivamente sendo adequadas e desenvolvidas para aplicações também estruturais.***
- *Polímeros podem ser termoplásticos ou termofixos" **de origem sintética ou natural.***



Resinas Sintéticas

- Resinas Termoplásticas – Processadas po calor e pressão.
- Exemplos: PA (Nylon), PEEK (Polieter Eter Cetona), PI (Poliimida) etc.
- Resinas Termofixas – Processadas por reações químicas.
- EP (Epoxi), VER (Resinas Estervinílicas), BI (Bismaleida), UPR (Poliester Insaturado)



Biopolímeros

Definição

- Biopolímeros são polímeros bio-baseados, biodegradáveis ou ambos.

Bio Baseado
Origem
“Matéria
Prima”

Polímero produzido totalmente ou parcialmente a partir de matérias-primas renováveis (etanol de cana, óleos vegetais, outros)

Biodegradável

Polímero degradado por microrganismos resultando em gás carbônico, água e biomassa



Normas

➤ **Bio-Base**

ASTM D6866-06 “Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Natural Range Materials”.

➤ **Biodegradável:**

ASTM D6400-04 “Standard Specification for Compostable Plastics” EN 13432 “Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation” GreenPla “To establish biodegradable plastics technology (GreenPla) and to foster its extensive commercial use”.



Normas Biobase

- **ASTM D6866-06 “Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Natural Range Materials”**
- O teste determina a relação entre isótopos de Carbono provenientes de origem fóssil (petróleo) versus isótopos de Carbono de fontes renováveis **$^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$**



Resinas Naturais

- Látex (Seiva da Borracha)
- Guta Percha – Elastômero Natural
- Breu ou Colofônia
- Âmbar
- Goma Laca
- Tanino (Acácia Negra)
- Óleo de Caju
- Etc.



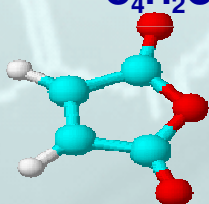
Resinas semi-sintéticas

- **Poliéster Alquídico (Curto /Médio e Longo em Ácidos Graxos de Soja, Milho, Tungue, Girassol, Dendê, e animais como óleo de peixe desodorizado, glicerina (Glicerol animal etc)**
- **Óleo de Caju Modificado com Fenólicas**
- **Óleo de Soja Epoxidado**
- **Óleo de Mamona Hidrogenado (Papel de Polioli)**
- **Breu + Ureia Formaldeido**

Divisão Resinas – Química Sustentável

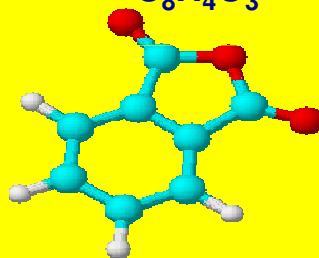
- ❖ Resinas Poliester Insaturado > Produtos de reação de condensação entre polialcoois e anidridos ou ácidos saturados e insaturados

Anidrido Maleico
 $C_4H_2O_3$



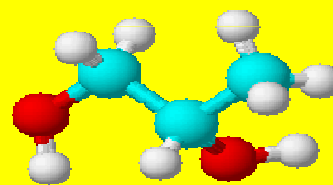
+

Anidrido Ftálico
 $C_8H_4O_3$



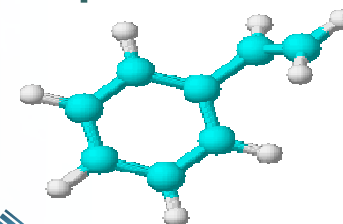
+

PGI
 $C_3H_8O_2$

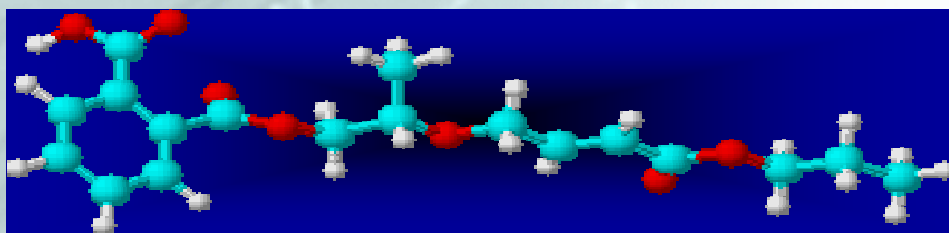


+

Adição de Estireno



Resina Poliéster (antes da cura)

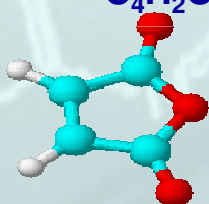


Unidade de Repetição

DIVISÃO RESINAS –QUÍMICA SUSTENTÁVEL

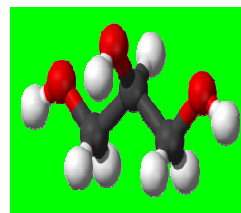
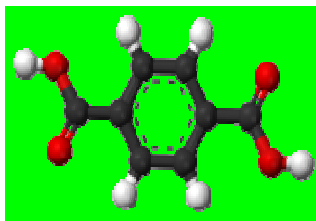
- ❖ Resinas Poliester Insaturado > Produtos de reação de condensação entre polialcoois e anidridos ou ácidos saturados e insaturados

Anidrido Maleico
 $C_4H_2O_3$



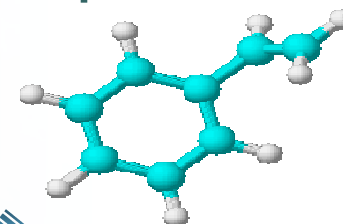
+

Tereftalato Glicólico + Glicerol +
Ácidos graxos transesterificados

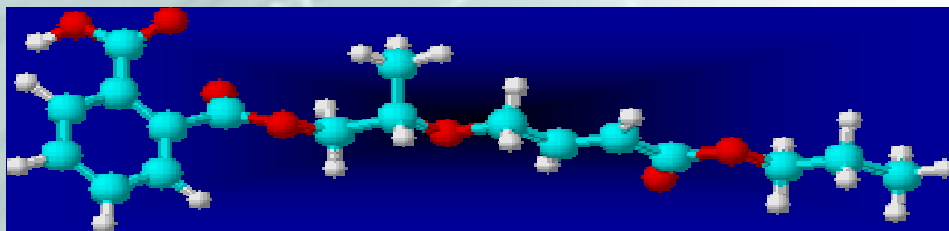


+

Adição de
Estireno



Resina Poliéster (antes da cura)



Unidade de Repetição



Resinas Poliéster de nova geração

- **Substituição parcial por matérias primas renováveis de ciclo curto +**
- **Utilização de reciclados de Pós consumo +**
- **Reutilização de energia interna e/ou utilidades de outros processos fabrís de plantas industriais próximas**
- **A Resina apresenta performance em processo e depois de laminada no mínimo semelhante ou até superior a resinas poliéster convencionais.**





Resinas Poliéster de nova geração

- **Processos de transformação:**
- **-Laminação manual e a pistola**
- **-Laminação contínua**
- **-Moldagem por transferência de resina (RTM Convencional e de baixa pressão)**
- **-Moldagem a quente nos processos de pultrusão, compressão e injeção (SMC/BMC)**
- **Disponível para Gelcoats (Bases Isoftálicas, Uso Geral e Plastificantes)**



Fibras Naturais Lignocelulósicas

- Sisal / Juta/
- malva (Urena Lobata)
- Curauá
- Fibra de Coco
- Cinza de Casca de Arroz
- Farinha e Fibras de Madeira
- Piaçava
- Licuri
- Bambu
- Acaurá
- Bagaço de Cana
- Hemp (Cânhamo)
- Linho





Fibras Naturais



Bambu



Cana açúcar



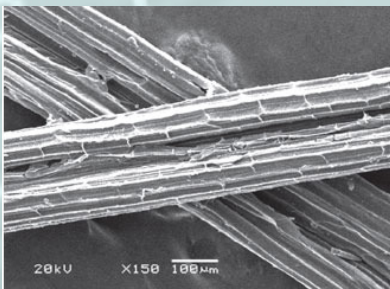
Acerola



Fibra de Coco



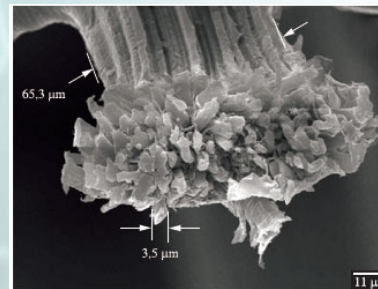
Babassu



sisal



Juta



curaua



**casca arroz calcinada
(alto contudo de sílica)**



Aplicações

- Canoa com fibras de linho resina a base de óleo de linho e reforços de madeira
–JEC 2012





Aplicação

- Veículo protótipo de competição – Fibras de banana, linho e celulose. Fonte JEC 2012





Aplicações biocompósitos Brasil



MVC casa pratica



MVC Estribo caminhão Volvo

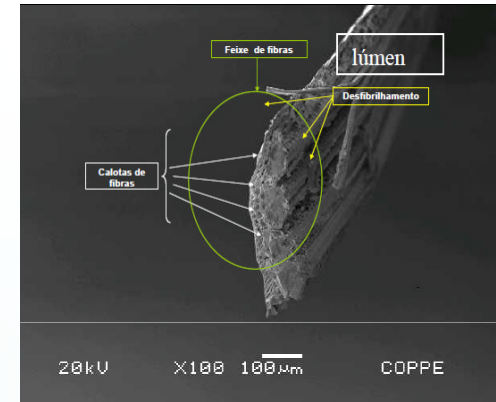


Edra Posto Bancário



Marcopolo Peças para ônibus

UFBA – Pesquisas Acadêmicas Sisal / Licuri





Biopoli



Elekeiroz

Obrigado!