

# Huntsman Advanced Materials

Feiplar/Feipur – Painel Aeroespacial

Novembro 2012

Ronny Konrad

# Divisões de negócio

## Diferenciação

### Polyurethanes

MDI  
Polyols  
PO/MTBE  
TPU  
Systems



### Performance Products

Performance Specialties  
  
Performance Intermediates



### Advanced Materials

Base Resins  
  
Formulated Systems  
  
Specialty Components



### Textile Effects

Apparel & Home Textiles  
  
Specialty Textiles



## Inorgânico

### Pigments

Titanium Dioxide



# Advanced Materials - Timeline



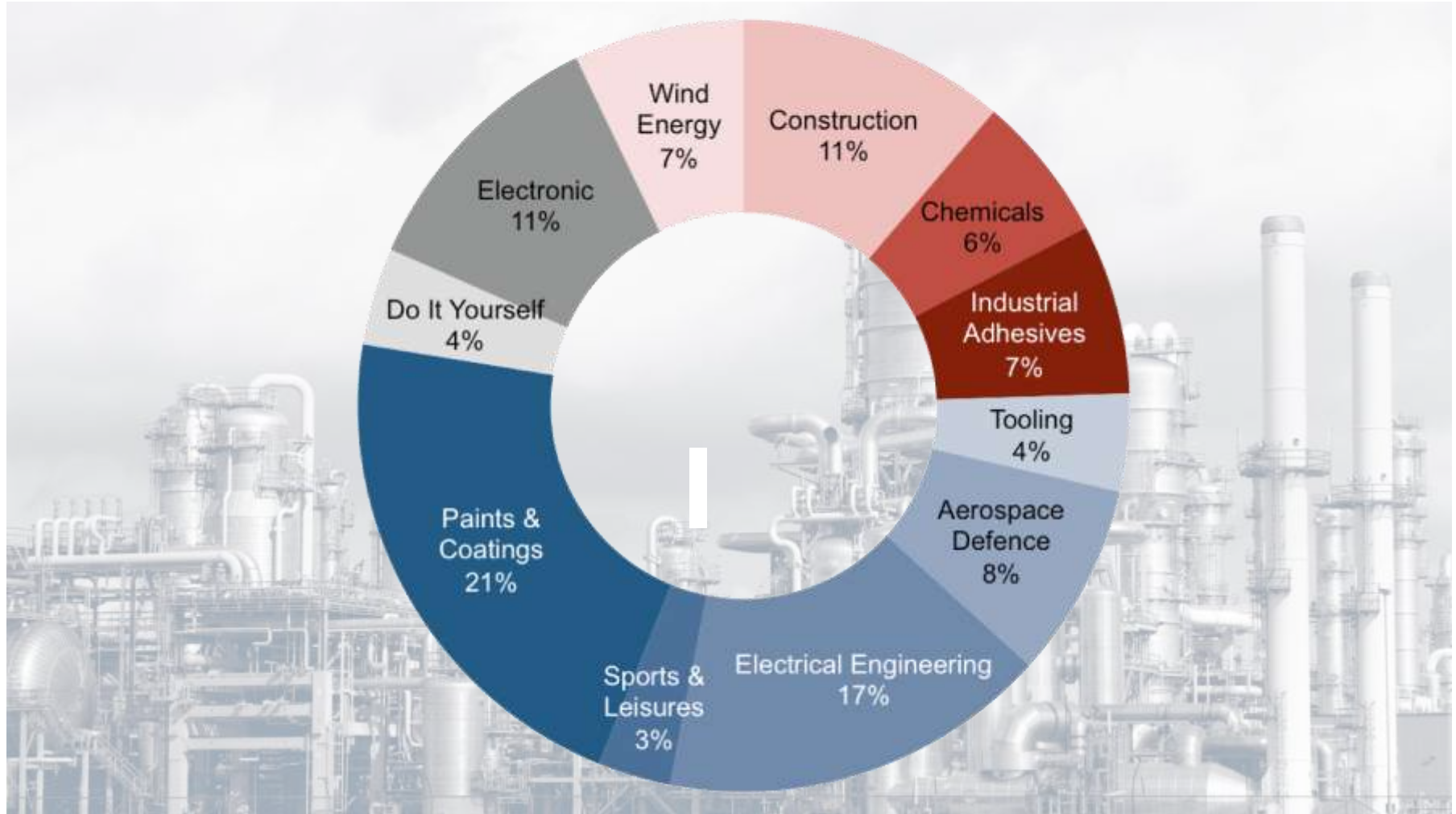
# Presença global

2.300 associados, 80 países, > 1.500 produtos, > 2000 clientes





# Mercados - AdMat



Percentual de vendas

# Parceiros globais

**HUNTSMAN**

Enriching lives through innovation

Aeroespacial



**CYTEC**



Automotivo



Ind. Elétrica



**ALSTOM**



**SIEMENS**

Energia Eólica

Gamesa



**Vestas**

Tintas & Construção



PPG Industries



SHERWIN-WILLIAMS.

Eletrônico



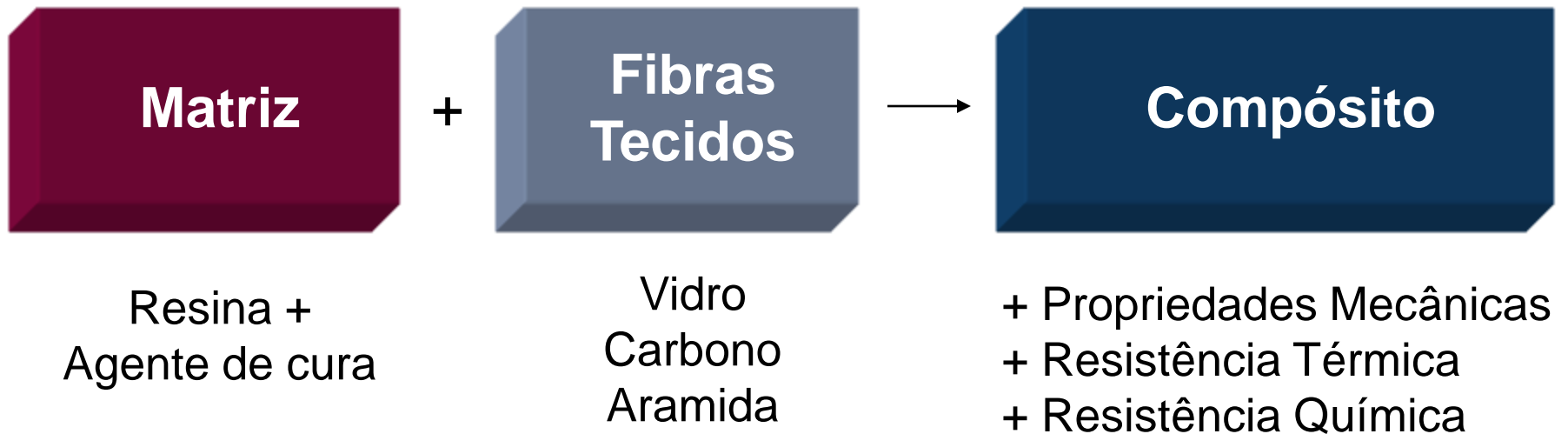
**BOSCH**

**Continental**



# Resinas termofixas para compósitos de alto desempenho

# Compósitos de alto desempenho





# Matriz de alto desempenho

## Resinas Araldite®

### Epóxi Di-funcional

- Bisfenol A
- Bisfenol F
- Cicloalifática
- Flexíveis

### Epóxi multifuncional

### Bismaleimidas

### Ésteres de cianato

### Benzoxazinas

## Agentes de cura Aradur®

### Aminas

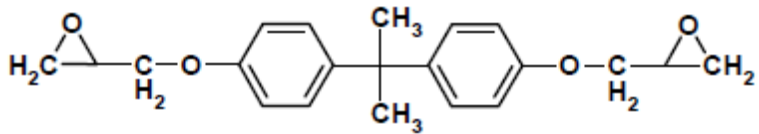
- Alifática
- Cicloalifática
- Aromática

### Anidridos

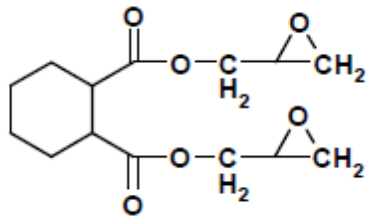
### Aceleradores

**Matriz**

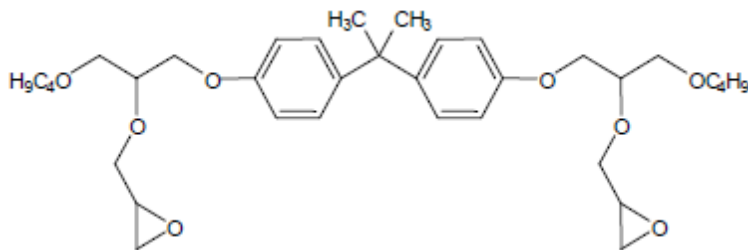
# Epóxi di-funcional - Araldite®



Epóxi não modificado – bisfenol A



Epóxi cicloalifático

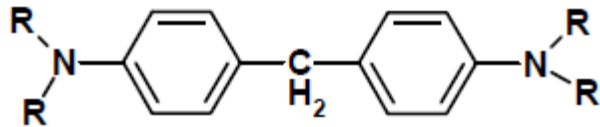


Epóxi flexível

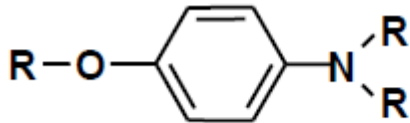
## Vantagens :

- Baixa viscosidade
- Cura ambiente
- Menor custo
- Boa resistência química
- Resistência a UV (Epóxi cicloalifático)

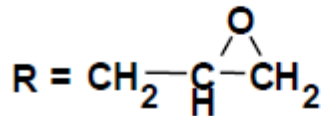
# Epóxi multifuncional - Araldite®



Epóxi tetra-funcional



Epóxi tri-funcional

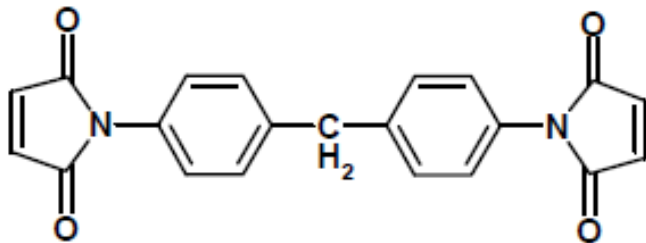


## Vantagens :

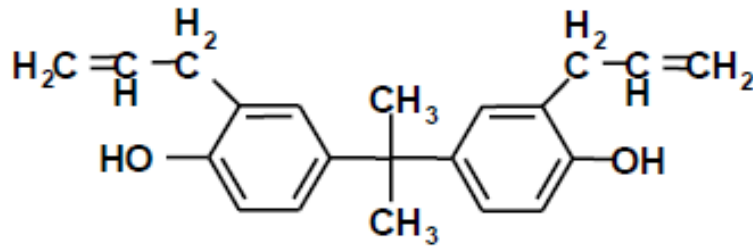
- Alto Tg > 220oC
- Alta resistência mecânica
- Resistência a fadiga
- Ótima resistência química
- Estabilidade dimensional

# Bismaleimidas - Matrimid®

4,4' bismaleimidodifenil metano



+

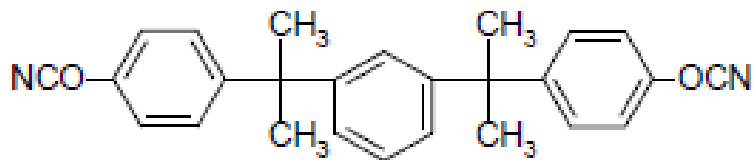
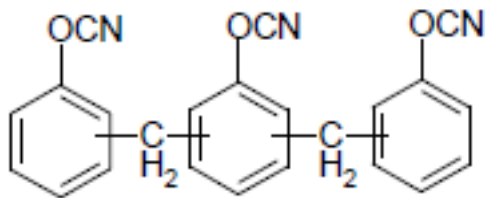
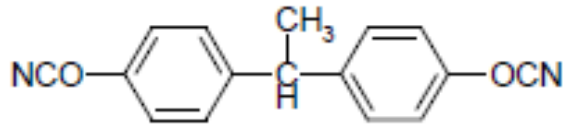


o,o' dialil bisfenol A

## Vantagens :

- Alta resistência térmica  
T<sub>g</sub> = 320°C
- Alta resistência mecânica
- Fácil para processar
- Tenacidade
- Ótima resistência química

# Ésteres de cianato - AroCy®

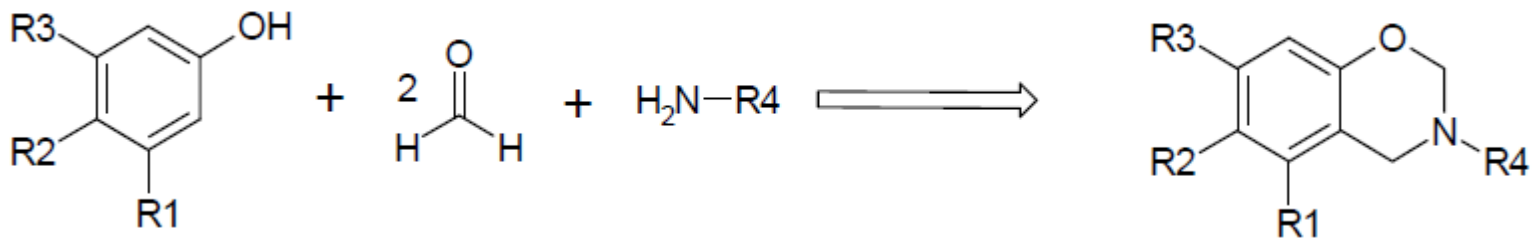


## Vantagens :

- Alta resistência térmica  
T<sub>g</sub> = 350°C
- Baixa constante dielétrica
- Mono componente
- Baixíssima absorção a água.



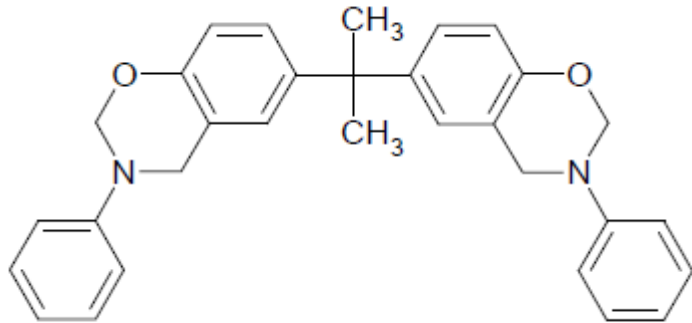
## O que é Benzoxazina ?



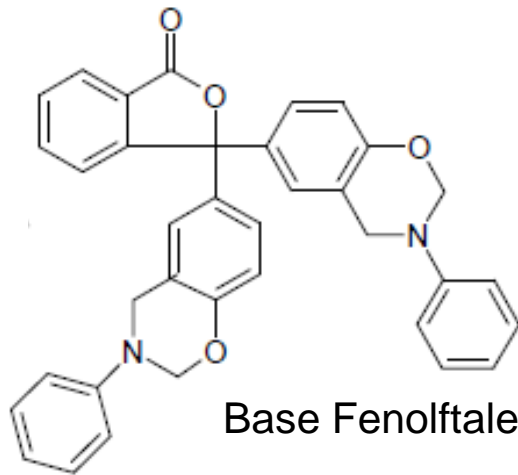
Fenol      Formoldeido      Amina

Benzoxazina

# Benzoxazina - Araldite®



Base Bisfenol A

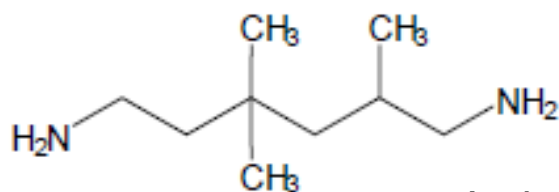


Base Fenolftaleína

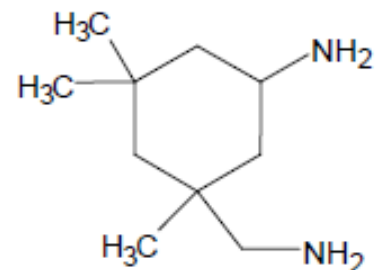
## Vantagens :

- Alta resistência térmica
- Retardante de chama
- Baixíssima absorção a água.
- contração zero
- Armazenamento @ 25oC
- Versatilidade de cura
- Compatibilidade com resinas epóxi

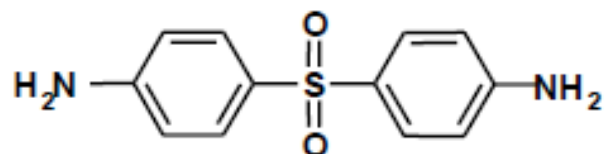
# Agentes de cura - Aradur<sup>®</sup>



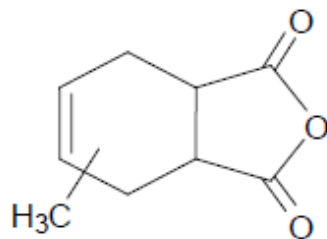
Amina alifática



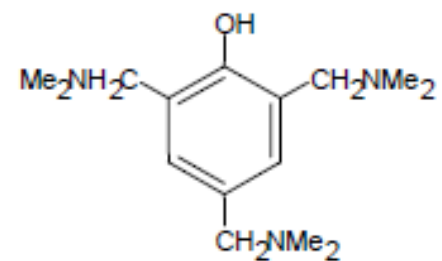
Amina cicloalifática



Amina aromática



Anidrido



Acelerador

# Seleção da Matriz

## Processo de fabricação

Laminação  
RTM  
Infusão  
Prepreg  
Pultrusão  
Filament Winding

viscosidade, *pot-life*,  
temp. de cura, etc

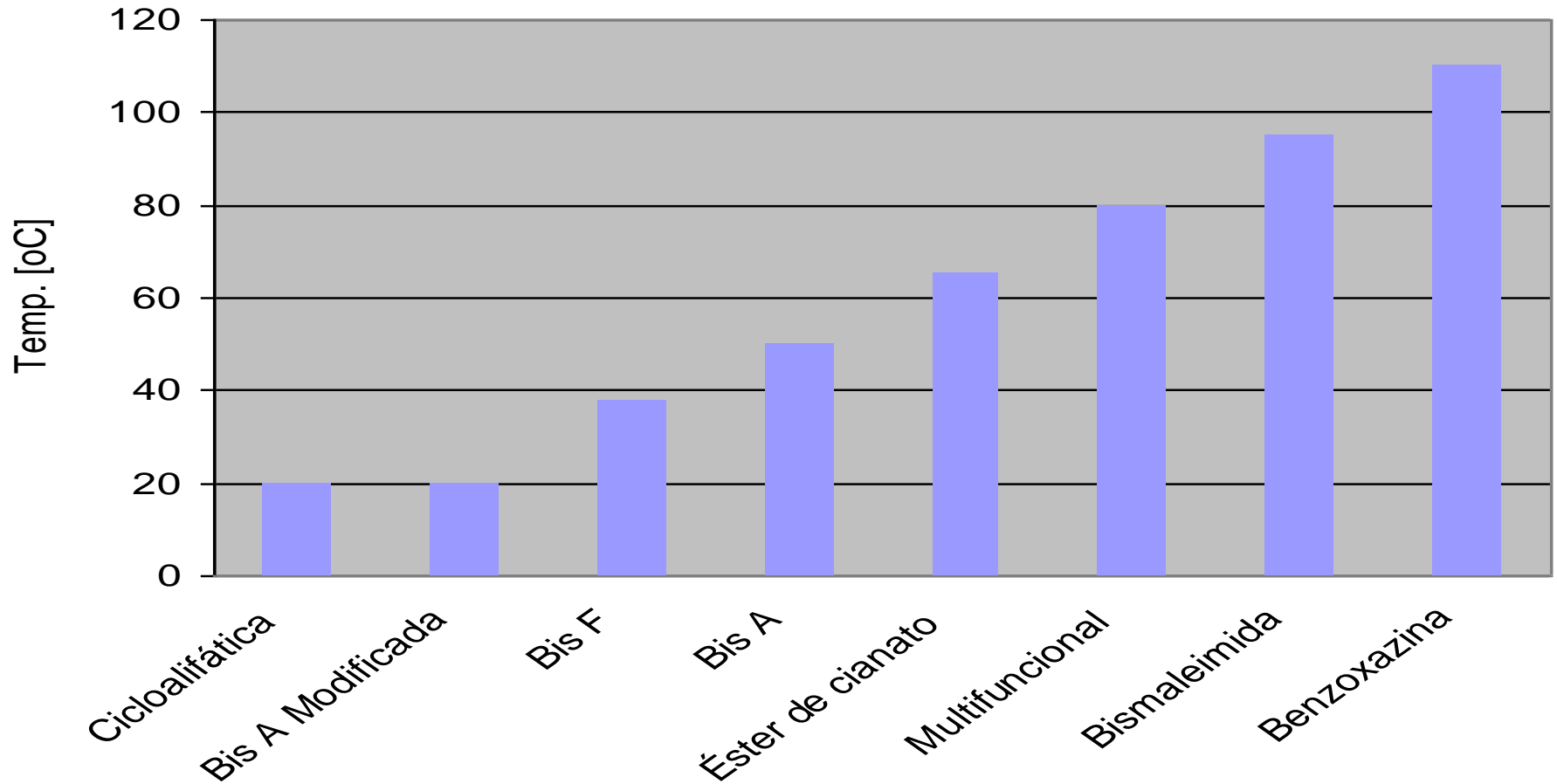
## Propriedades finais do compósito

Propriedades Mecânicas  
Resistência Térmica  
Resistência Química  
Propriedades elétricas

Tg, flexão, fratura, Dk,  
alongamento, contração, etc

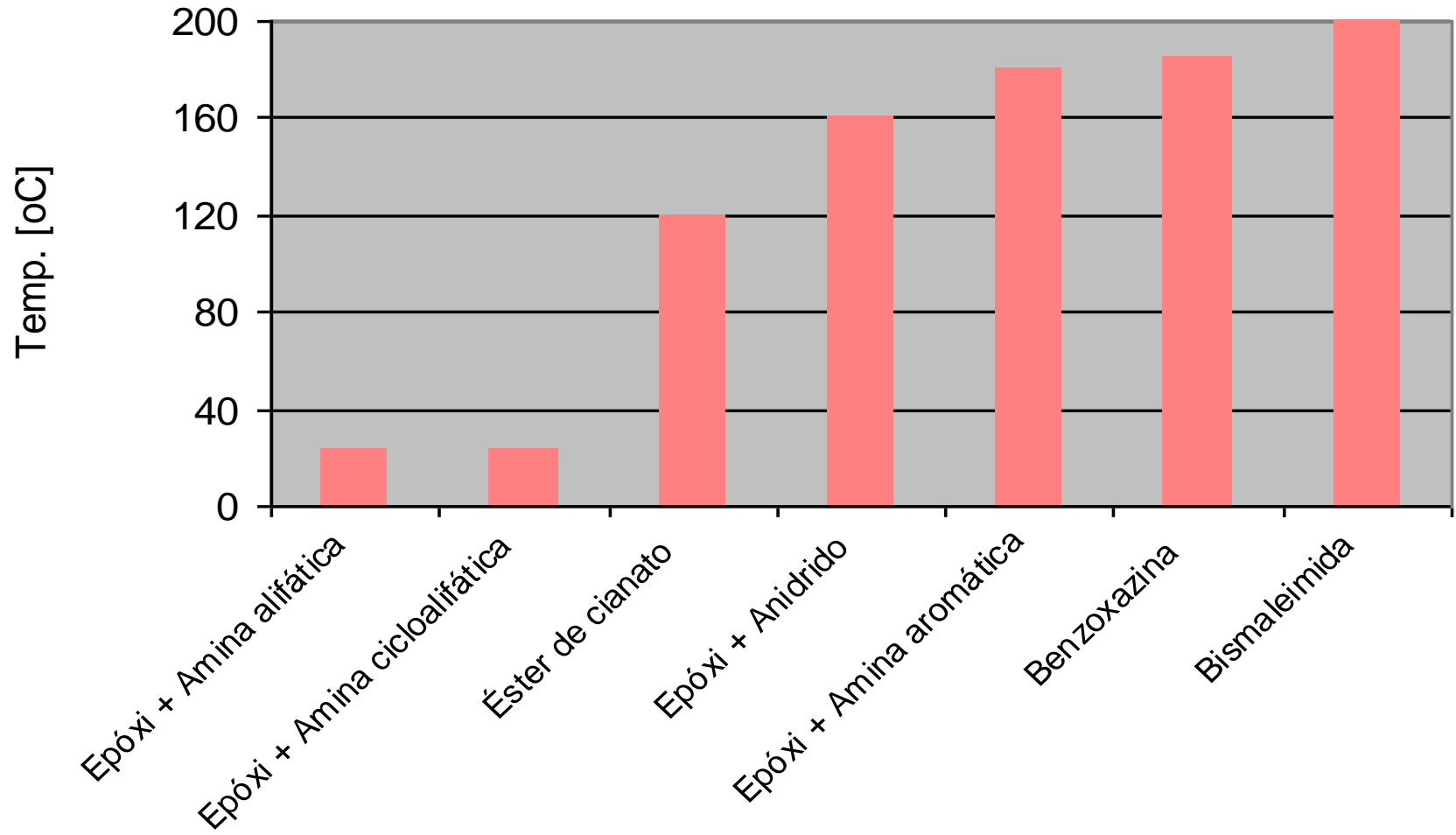
# Viscosidade - Resinas

Temperatura para atingir viscosidade de 1.000 cP

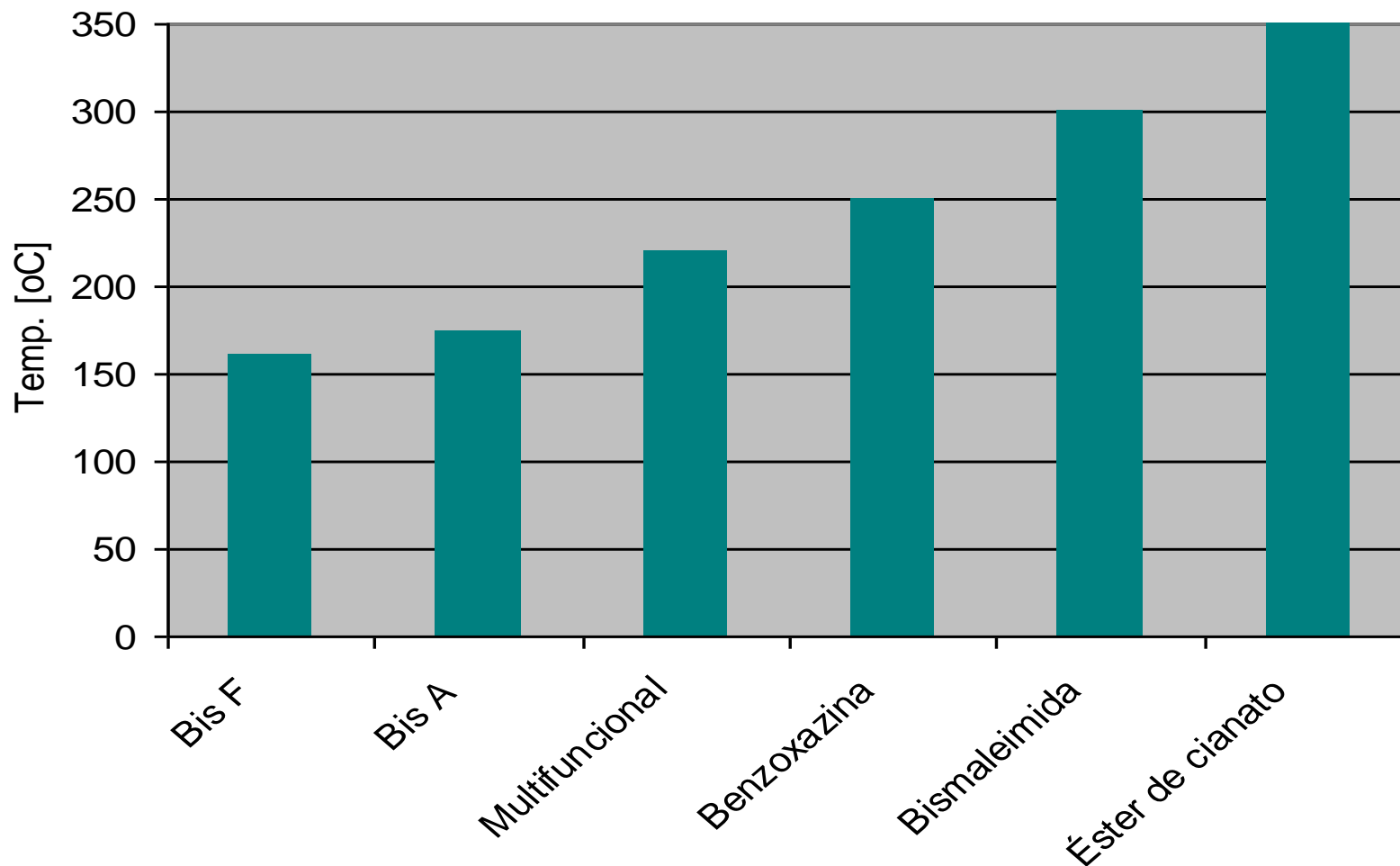




# Temperatura de cura



# Transição vítrea Tg - Resinas



# Resumo

---

- Compósitos de alto desempenho necessitam de matriz e fibras de alto desempenho
- Existem diversas combinações de resinas e agentes de cura para atingir as propriedades requeridas
- Além das tipo resina epóxi, bismaleimidas e ésteres de cianato, novo produto Benzoxazina
- Processo de fabricação e propriedades finais do compósitos são informações importantes na escolha da matriz ideal