FEIPLAR-2016

# Compósitos em SMC & BMC para indústria automotiva e suas tendências para os demais segmentos.

Palestrante: Everton Sterzo

suc•cess [sək'ses]

Our definition of success is
helping you achieve yours.

A. Schulman

# A.Schulman Inc. no mundo.

A.Schulman possui instalações nas Américas, Europa e Ásia-Pacífico.
Suas fábricas, escritórios e centros técnicos estão localizados estrategicamente para servir ao Cliente em todo o mundo.

A. Schulman

# Rio Claro

–Terreno: 43.665,29 m²
–Area Construida: 8.821,13 m²

–Endereço: Meridian, 55
Distrito Industrial
Rio Claro – SP, Brasil
13505-610

–Data Inauguração: 1997

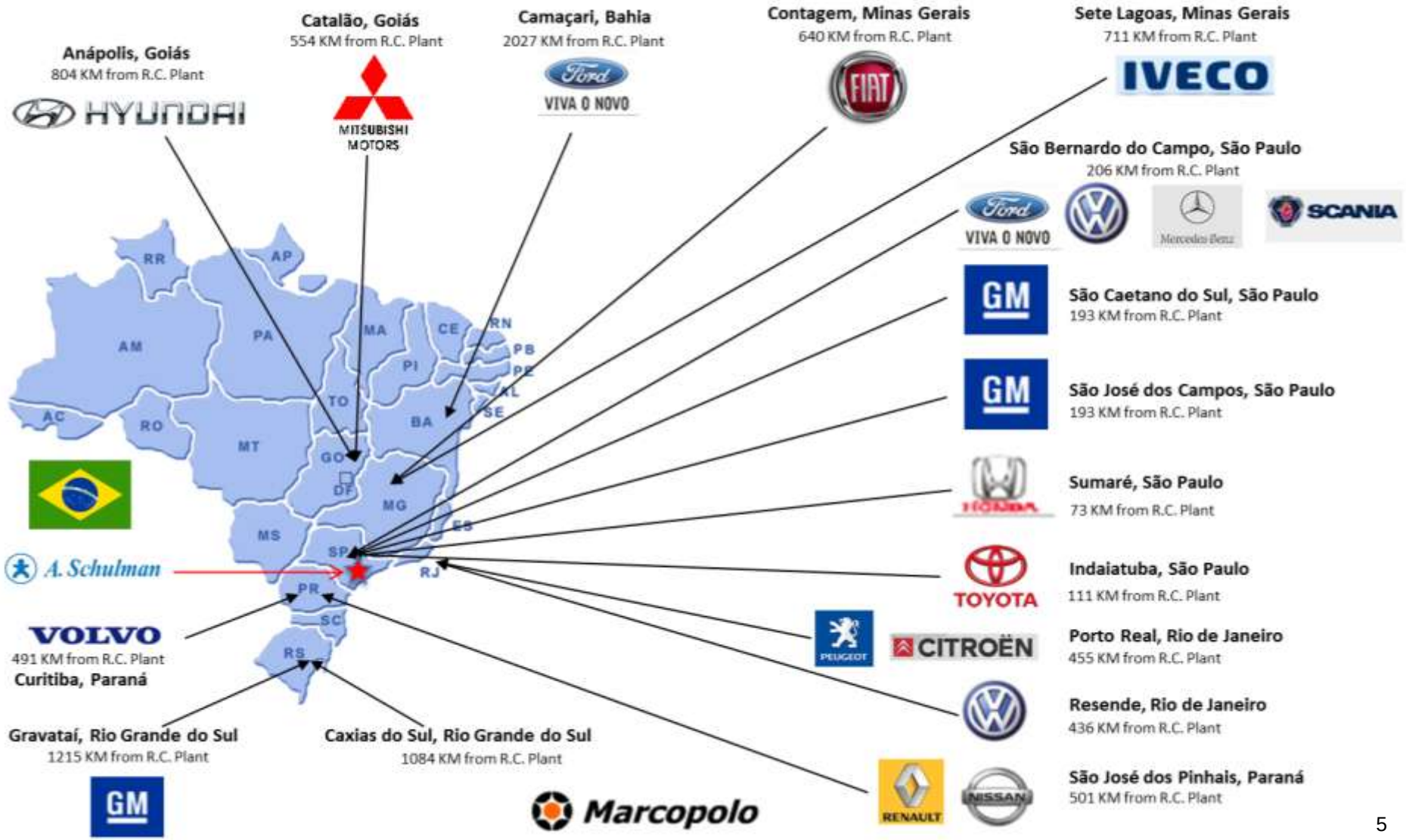
–Colaboradores: 65

# Planta Rio Claro / Área Interna

A. Schulman

# Localização das Principais Montadoras

A. Schulman



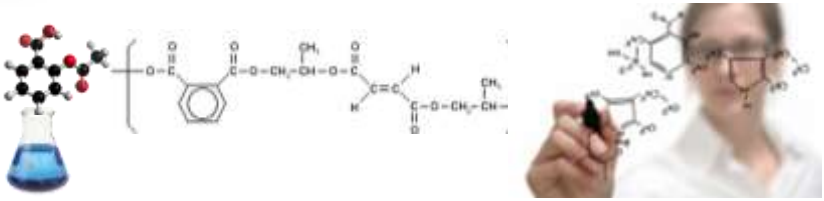
# Tetraedro – Engenharia de Materiais

**Produtos / Aplicações**

**Processo**

**Propriedades**

**Estrutura Química**



# Estrutura Química SMC & BMC

A. Schulman

Composição Básica do SMC & BMC

- Resina Termofixa
- Catalisadores
- Inibidores
- Agentes Desmoldantes
- Agentes de Ligação Cruzada
- Aditivos Reológicos, Termoplásticos, etc.
- Cargas minerais
- Reforço (Fibras de Vidro, Carbono, Aramida, etc)

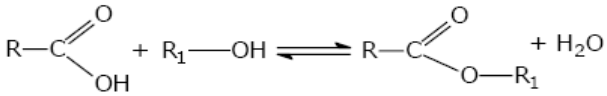
# Estrutura Química SMC & BMC

A. Schulman

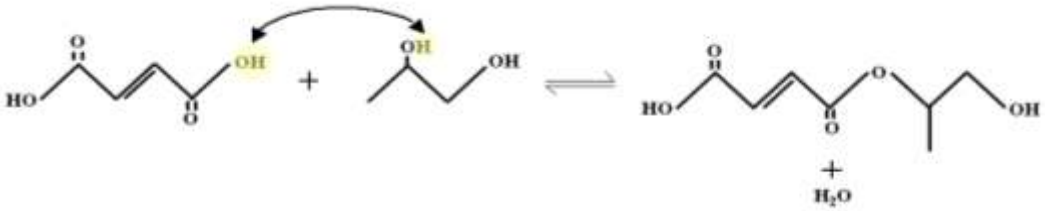
Matriz Polimérica

- Resina Termofixa (Poliésteres Insaturados- Matriz Polimérica)

  - Componente base do BMC que sofrerá o processo de cura
  - Condensação de ácidos carboxílicos com glicóis (reação de Poliesterificação)




**Ácido carboxílico** **Álcool** **Éster**



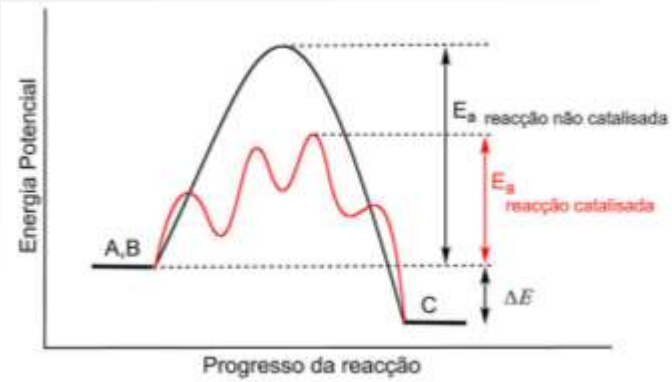

suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

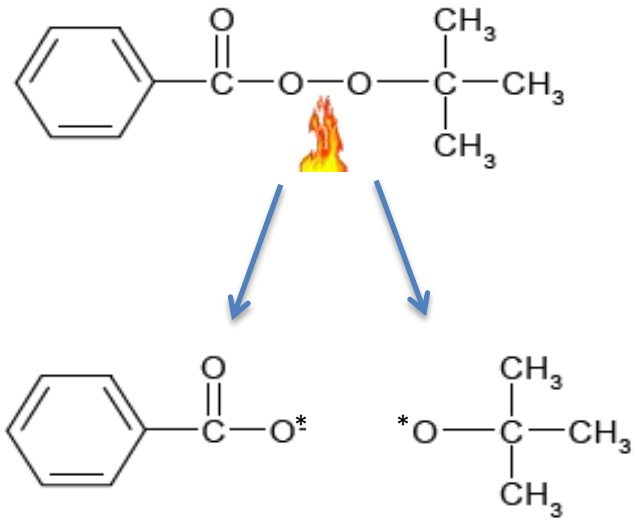
# Estrutura Química SMC & BMC

A. Schulman

Catalisadores

- Aumenta a velocidade de uma reação
- Diminui a energia de ativação (Ea) – Caminho alternativo
- Não afeta variação de energia livre (ΔG)



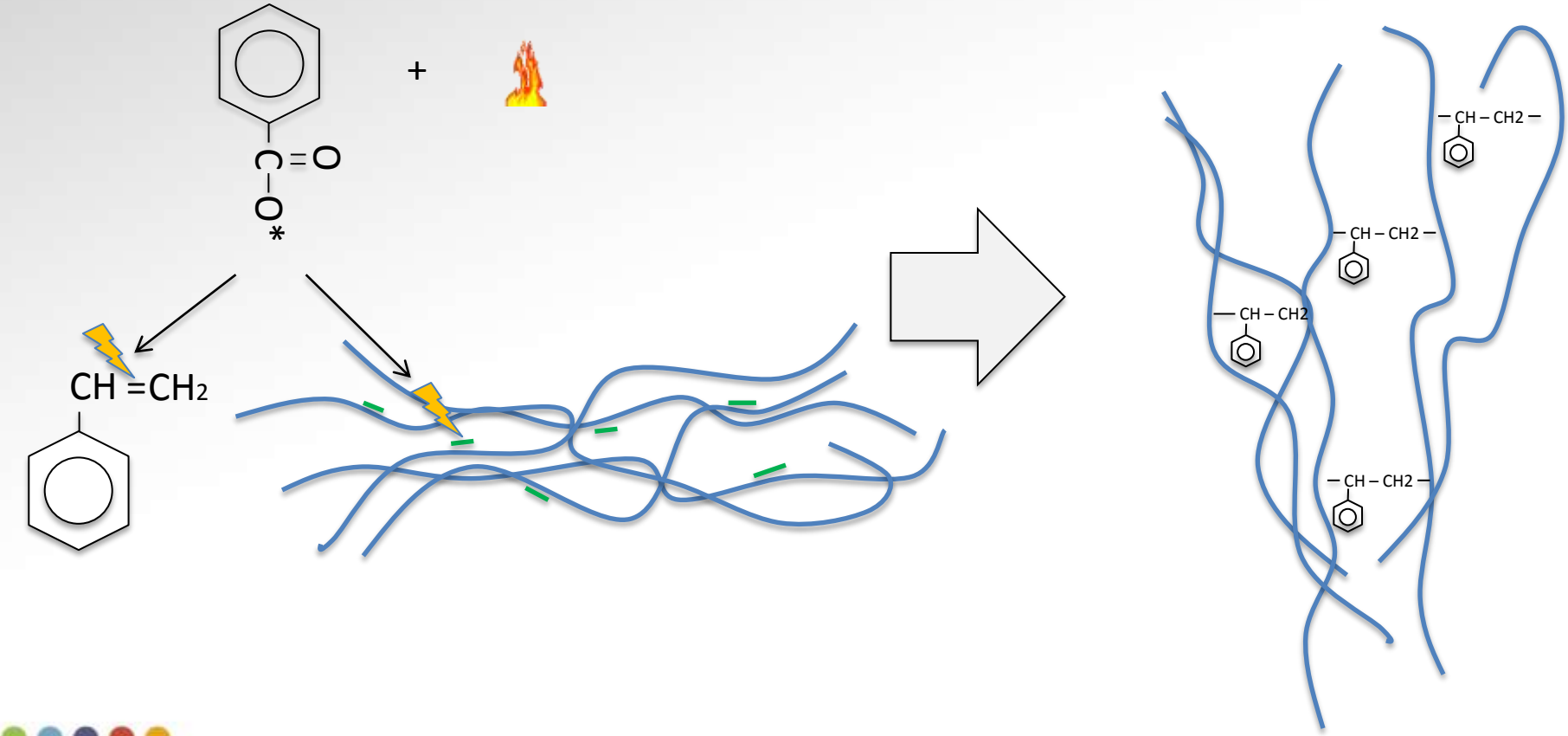



suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

# Estrutura Química SMC & BMC

A. Schulman

## Agentes de Ligação Cruzada – processo de Cura



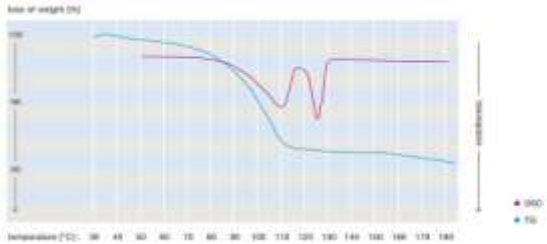

suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

# Estrutura Química SMC & BMC

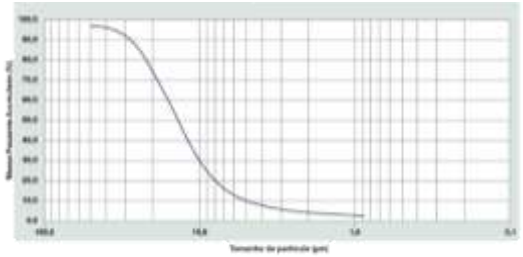
## Outros Aditivos

- Inibidores

- Desmoldantes



- Cargas Minerais



$$\eta = (\eta_o + A)e^{BP}$$

suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

# Estrutura Química SMC & BMC

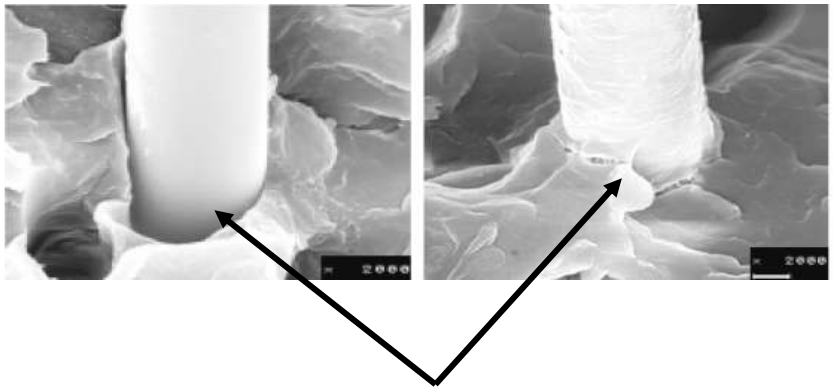
A. Schulman

Fibra de Vidro

•No BMC e SMC as fibras de vidro são utilizadas na forma já picada ou em Roving

• A fibra de vidro é considerado como reforço para o BMC/SMC conferindo um aumento das suas propriedades mecânicas em função direta da quantidade de fibra adicionada.

| Composição do Vidro -E | |
|---|---|
| Ingredientes | % |
| Sílica ($SiO_2$) | 52 – 56 |
| Óxido de Cálcio (CaO) | 16 – 25 |
| Alumina ($Al_2O_3$) | 12 – 16 |
| Óxido de Boro ($B_2O_3$) | 5 – 10 |
| Mágnésia (MgO) | 0 – 5 |
| Óxidos Alcalinos ($Na_2O$ e $K_2O$) | 0 – 2 |
| Dióxido de Titânio ($TiO_2$) | 0 – 0.8 |
| Óxido Férrico ($Fe_2O_3$) | 0.05 – 0.4 |
| Fluoreto ($F_2$) | 0 – 1.0 |



Interface

# Processos

A. Schulman

BMC

SMC

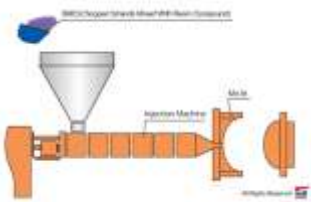
Pultrusion

Compression Mold

Injection Mold

# BMC

A. Schulman



**suc•cess** [sək'ses]

Our definition of success is helping you achieve yours.

# O que é BMC?

Bulk  Molding Compound

- Composto de resina poliéster e cargas minerais com fibra de vidro.
- Utilizado em processos de moldes aquecidos Especialmente desenvolvido para cada aplicação
- Contém de 10 % a  30 % de fibra de vidro
- Pode ser moldado por Injeção, Compressão ou Transferência

# SMC

A. Schulman

suc•cess [sək'ses]

Our definition of success is helping you achieve yours.

# O que é SMC?

Sheet Molding Compound

- Composto reforçado com fibra de vidro
- Usado em processo de moldagem com molde aquecido
- Especialmente desenvolvido para cada aplicação
- Contém fibra de vidro picada em variadas dimensões, sendo as mais usadas de ½” até 2”

# Compressão

A. Schulman

# PULTRUSÃO

A. Schulman

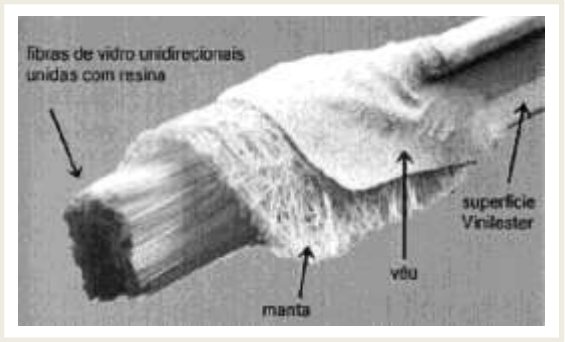
suc•cess [sək'ses]

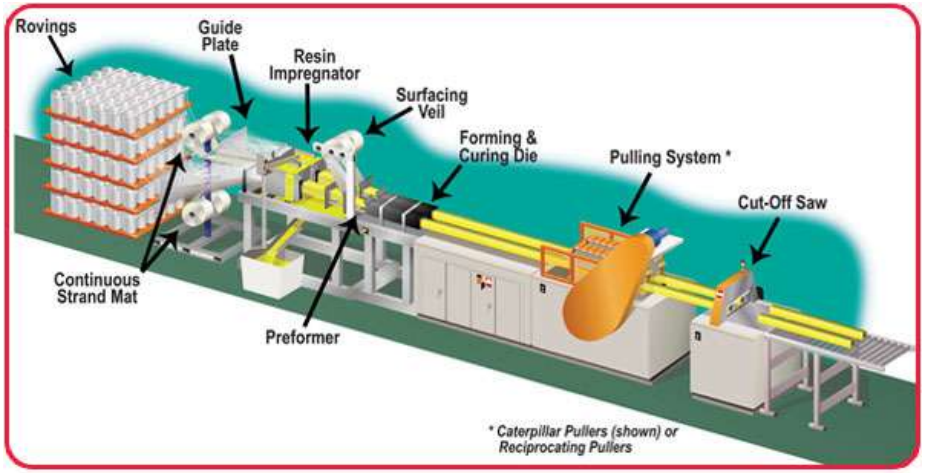
Our definition of success is helping you achieve yours.

# O que é  Pultrusão?

A. Schulman

- Processo de fabricação de perfis contínuos, em plástico reforçado com fibra de vidro.
- Esses perfis são compostos basicamente por:
- Fibra de vidro ( manta + roving)
- Véu de acabamento
- Resinas Termofixas
- Carga Mineral
- Aditivos



# Propriedades

- Físico-Química
- Térmica
- Mecânica
- Elétrica
- Ótica

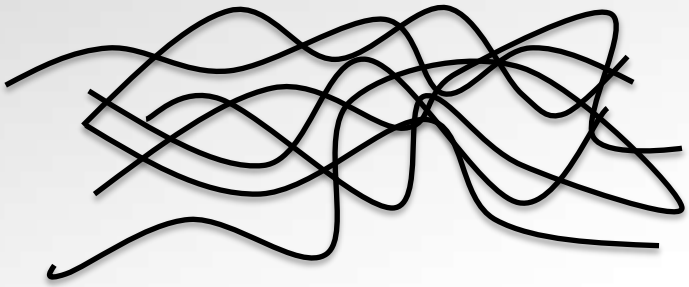
# O Que é um Termofixo?

**Polímero Termofixo** → Pré-polímero em estado sólido ou viscoso que se transforma em um estado insolúvel e incapaz de refundir após o processo de reticulação (Cura)

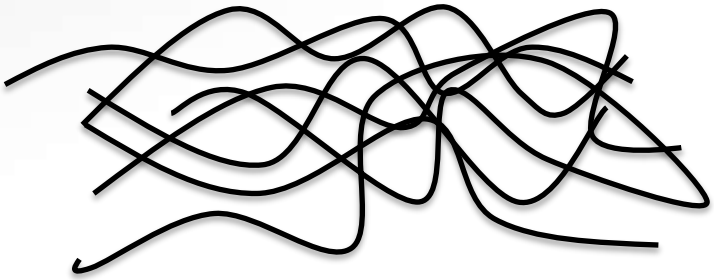
**Polímero Termoplástico** → É um polímero que se torna flexível e moldável acima de temperaturas especificadas para cada material, retornando em um estado sólido após o resfriamento.

# O que é um Termofixo?

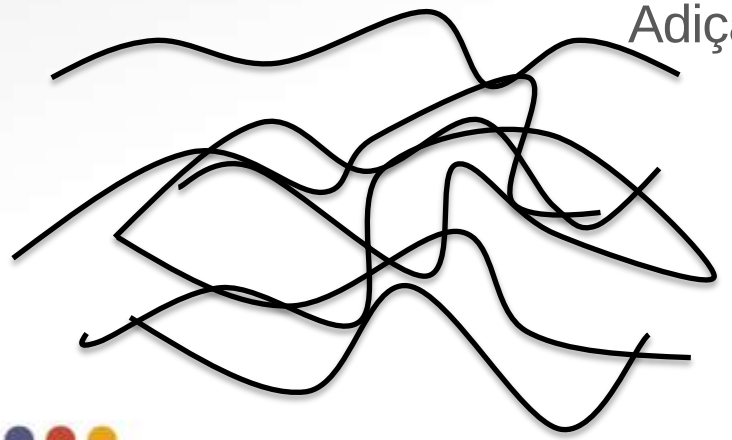
Termoplástico

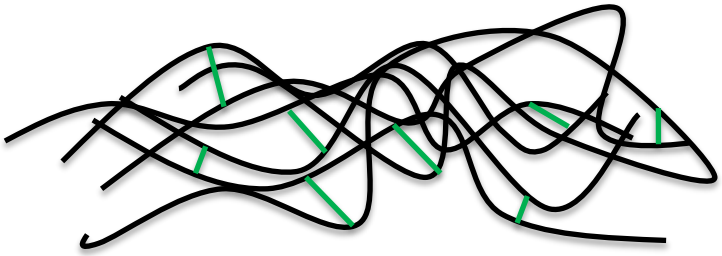


Termofixo



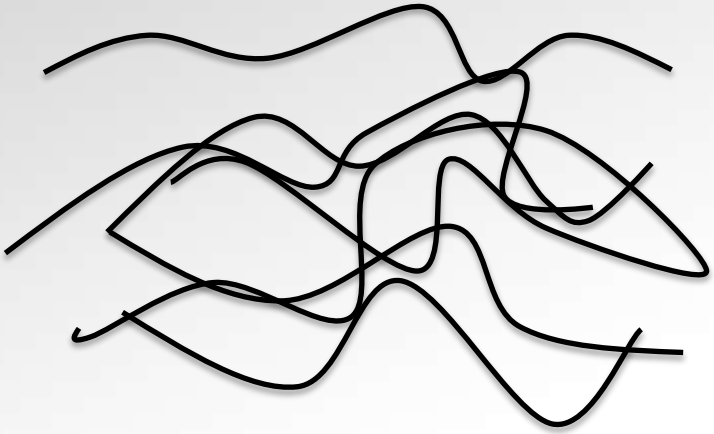
Adição de Calor



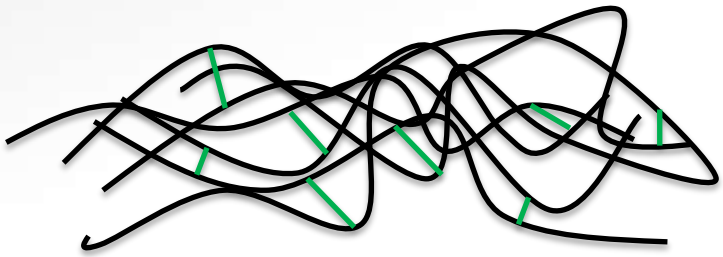


# O que é um Termofixo?

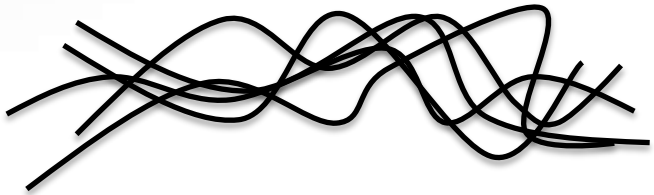
Termoplástico

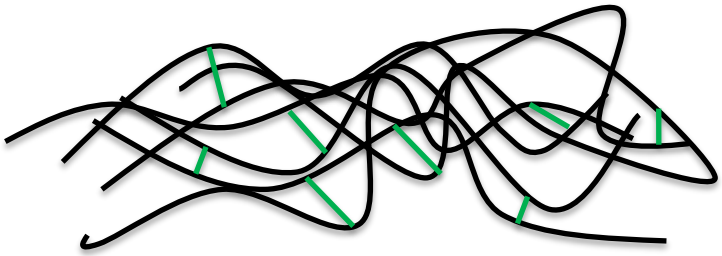


Termofixo

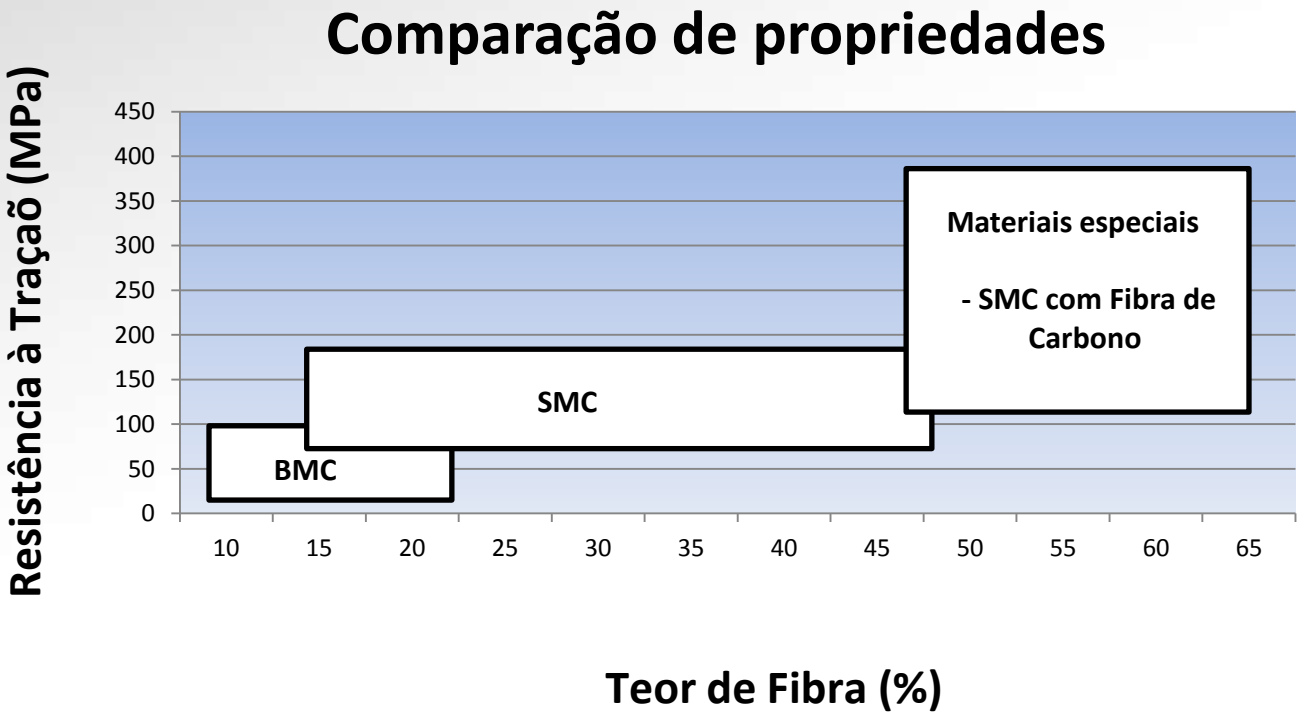


Resfriamento





# Propriedades mecânicas BMC e SMC




suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

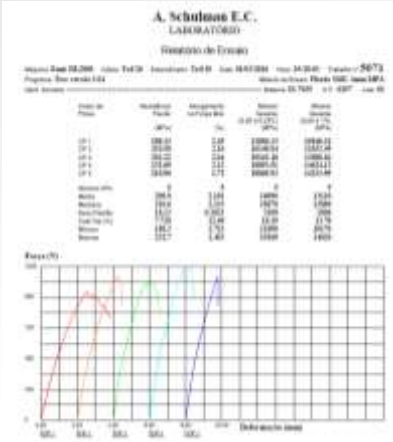
# Comparação entre classes de materiais

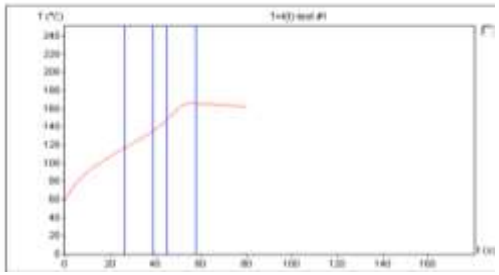
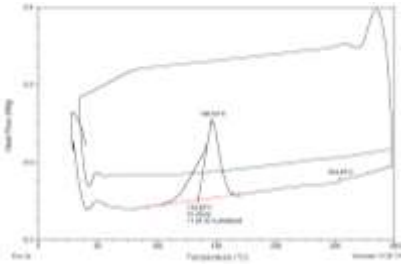
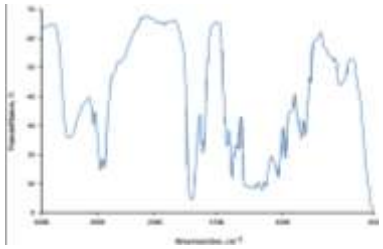
A. Schulman

| Propriedades x Materiais | Aço Estampado | SMC e BMC | Termoplástico | SMC FC | Alumínio estampado |
|---|---|---|---|---|---|
| Consolidação de produto | Linha Base | Excelente | Excelente | Excelente | Bom |
| Comparativo de massa | 100 | 60-75% | 70% | <60% | >80% |
| Resistência a corrosão | Linha Base | Superior | Superior | Superior | Pobre |
| Resistência ao impacto | Linha Base | Excelente | Bom | Excelente | Pobre |
| Custo de Ferramental | 100% | 40% | 60% | 40% | 115% |
| CLTE | 100% | 100-130% | 600-1000% | 100-130% | 170-200% |
| HDT | N/A | Linha Base | Pobre | Linha Base | N/A |

*This table uses steel as a standard by which all other processes are compared. **Costs may vary.

# Propriedades do SMC e BMC



suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

# Quais são as vantagens do BMC e SMC?

- Alta Resistência ao Calor- Alto HDT e Tg
- Estabilidade Dimensional – Baixo CLTE
- Propriedades Retardantes a Chama
- Altas propriedades mecânicas
- Baixa Emissão de Fumaça
- Excelente Resistência Química
- Excelente Resistência a Fluência

# Por que o SMC/BMC?

- Consolidação de produto
- Elevada produtividade (rápido ciclo de cura)
- Fácil manuseio
- Excelente balanço entre propriedades mecânicas, elétricas, e corrosão
- Excelente estabilidade dimensional
- Dimensionada/formulada para atendimento de caracterisitcas especiais de cada produto/aplicação
- Baixo Custo

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

Motos

Agricultura

Industrial

Eletro portáteis

Elétrico

Caminhões

Agricultura

Automotivo

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## BMC – Bulk Molding Compounds

**BMC ( Farol Automotivo)**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## BMC – Bulk Molding Compounds

**Tampa de Válvula**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## BMC – Bulk Molding Compounds

SINGER | Fashion

**BMC – Máquina de Costura**

# Segmentos/Aplicações

## BMC – Bulk Molding Compounds

**Componentes Elétricos**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## BMC – Bulk Molding Compounds

**Componentes Elétricos**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

SMC - Sheet Molding Compounds

**Componentes Elétricos**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Grade**

**Grade**

suc•cess [sək'ses]

Our definition of success is helping you achieve yours.

# Segmentos/Aplicações

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Reforço Grade**

**Grade**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Ford Troller – SMC Estrutural**

TROLLER

Ford

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Ford Troller – SMC Classe A**

TROLLER

Ford

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Reforço Para-Choque - RENAULT X70**
**(Renault/ Faurecia)**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Rear Floor - Renault**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Empilhadeira - Nacco**

# Segmentos/Aplicações

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Painéis para sistemas construtivos**

# Segmentos/Aplicações

## SMC - Sheet Molding Compounds

**Tanque de lavar roupa**

# Segmentos/Aplicações

A. Schulman

## Pultrusão

**CNH (CASE) – Colheitadera de Café**

# Certificados

A. Schulman

## ISO/ TS 16949:2009

CERTIFICATE

This is to certify that

BULK MOLDING COMPOUNDS DO BRASIL
INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS REFORÇADOS LTDA.

Rua Meridian 55 - Distrito Industrial
13505-610 Rio Claro SP
Brazil

has implemented and maintains a **Quality Management System**.

Scope:
The manufacture of fabricated plastic parts and compounds for automotive industry

An audit, conducted and documented in a report, has verified that this quality management system fulfils the requirements of the following ISO Technical Specification:

**ISO/TS 16949 : 2009**
(without product design)

| | |
|---|---|
| Certification decision | 2014-01-07 |
| This certificate is valid until | 2017-01-06 |
| Certificate Registration No. | 460024 TS09 |
| IATF No. | 0177440 |
| Frankfurt am Main, Germany | 2014-01-07 |

**DQS GmbH**

## ISO 9001:2008

CERTIFICATE

This is to certify that

BULK MOLDING COMPOUNDS DO BRASIL
INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS REFORÇADOS LTDA.

Rua Meridian 55 - Distrito Industrial
13505-610 Rio Claro SP
Brazil

has implemented and maintains a **Quality Management System**.

Scope:
The manufacture of fabricated plastic parts and compounds for automotive and industrial application.

Through an audit, documented in a report, it was verified that the management system fulfills the requirements of the following standard:

**ISO 9001 : 2008**

| | |
|---|---|
| Certificate registration no. | 460024 QM08 |
| Valid from | 2014-01-07 |
| Valid until | 2017-01-06 |
| Date of certification | 2013-12-04 |

**DQS do Brasil Ltda.**

Michael Drechsel
Member of the Board

Dezele Moreira
Managing Director

Accredited Body: Av. Adolfo Pinheiro, 1001 - 3° andar - 04733-100 - São Paulo - SP - Brazil

# Certificado ISO 140001:2004

A. Schulman

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
DQS GmbH Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen
hereby certify that the company

**BULK MOLDING COMPOUNDS DO BRASIL INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS REFORÇADOS LTDA.**
Rua Meridian 55 – Distrito Industrial
13505-610 - Rio Claro - SP
Brazil

has implemented and maintains an **Environmental Management System**.

Scope:
Manufacture of fabricated plastic parts and compounds for automotive and industrial application

Through an audit, documented in a report, it was verified that the management system fulfills the requirements of the following standard:

**ISO 14001 : 2004 + Cor 1 : 2009**

Date of certification 2012-09-28

Valid until 2015-09-27

Registration Number: DE-460024 UM

Michael Drechsel
Managing Director of DQS GmbH
President of IQNet

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia IMNC Mexico INNORPI Tunisia Inspecta Certification Finland INMETRO Brazil IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MSZT Hungary NEMKO AS Norway NQA Ireland PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUCO Serbia

IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

suc•cess [sək'ses]
Our definition of success is helping you achieve yours.

# L.A C.A. /TOP OF MIND

A. Schulman

## 2011

**Prêmio (BMC)**

## 2012

**Prêmio (BMC/SMC)**

## 2013

**Prêmio (BMC/SMC e Peças Moldadas)**

# L.A C.A. /TOP OF MIND

A. Schulman

## 2014

**Prêmio (BMC/SMC e Peças Moldadas)**

# L.A C.A. /TOP OF MIND

A. Schulman

## 2015

**Awards (BMC/SMC and Molded Parts)**

A. Schulman

# Dúvidas ???

# Comentários!!!!

# Obrigado !!!!