

SMC de Baixa Pressão

Tecnologia e oportunidades

Novembro de 2010

Your first choice
in compounds

menzolit[®] +



Background

Menzolit, empresa especializada em compósitos termofixos fundada em 1948, até 2007 incluía a **Menzolit-Fibron** (à época a líder mundial na prensagem de peças de **SMC**, bem como, em consultoria para sistemas de prensagem de **SMC** e injeção e **BMC**), e **Menzolit Compounds Group**, líder mundial em pesquisa e produção exclusivas de compostos **SMC** e **BMC**, possuindo dezenas de patentes nestas especialidades, inclusive em **SMC de Baixa Pressão**

Para não concorrer com seus clientes de compostos, **Menzolit-Fibron** foi vendida em 2007, e **Menzolit GmbH** é desde 2009 parte do grupo **Senata**, possuindo fábricas de compostos **SMC** e **BMC** na **Itália, Espanha e Inglaterra**, além de acordos de transferência de tecnologia e uso de marcas em outros países, como no **Brasil, China** e outros em andamento.

Possui avançados recursos de **P&D** em compostos **SMC** e **BMC**, incluindo sistemas de prensas e injeção para **SMC** e **BMC**, exclusivamente para pesquisa e consultoria / implantação de sistemas produtivos de peças de **SMC** e **BMC** a seus clientes

Your first choice
in compounds

menzolit[®] +



Menzolit + F.B.Mix

Menzolit encontrou na **F.B.Mix**, o parceiro ideal para um Acordo de Transferência de Tecnologia e Uso de Marcas para o **Brasil**, pelo qual a **F.B.Mix** produz, comercializa e presta Assistência Técnica aos produtos **Menzolit**.

Fundada em 1993, a **F.B.Mix** dedica-se, exclusivamente, à fabricação de **SMC** e **BMC**, mediante equipe qualificada, recursos “estado da arte”, qualificação ISO e instalações próprias. Também presta consultoria de projeto/implantação de sistemas produtivos de peças e componentes em **SMC** e **BMC** a clientes no Brasil e Mercosul, com suporte da **Menzolit**.



F.B.Mix inaugurará sua nova fábrica em **dezembro 2010**, projetada para a produção exclusiva de SMC e BMC

Une a tecnologia **Menzolit** de projeto de fábricas de compósitos, à sua própria e extensiva experiência.

Situada em **Rio Claro-SP**, integrará elevada capacidade de produção e de customização, com excelentes condições ambientais e logísticas

menzolit® +



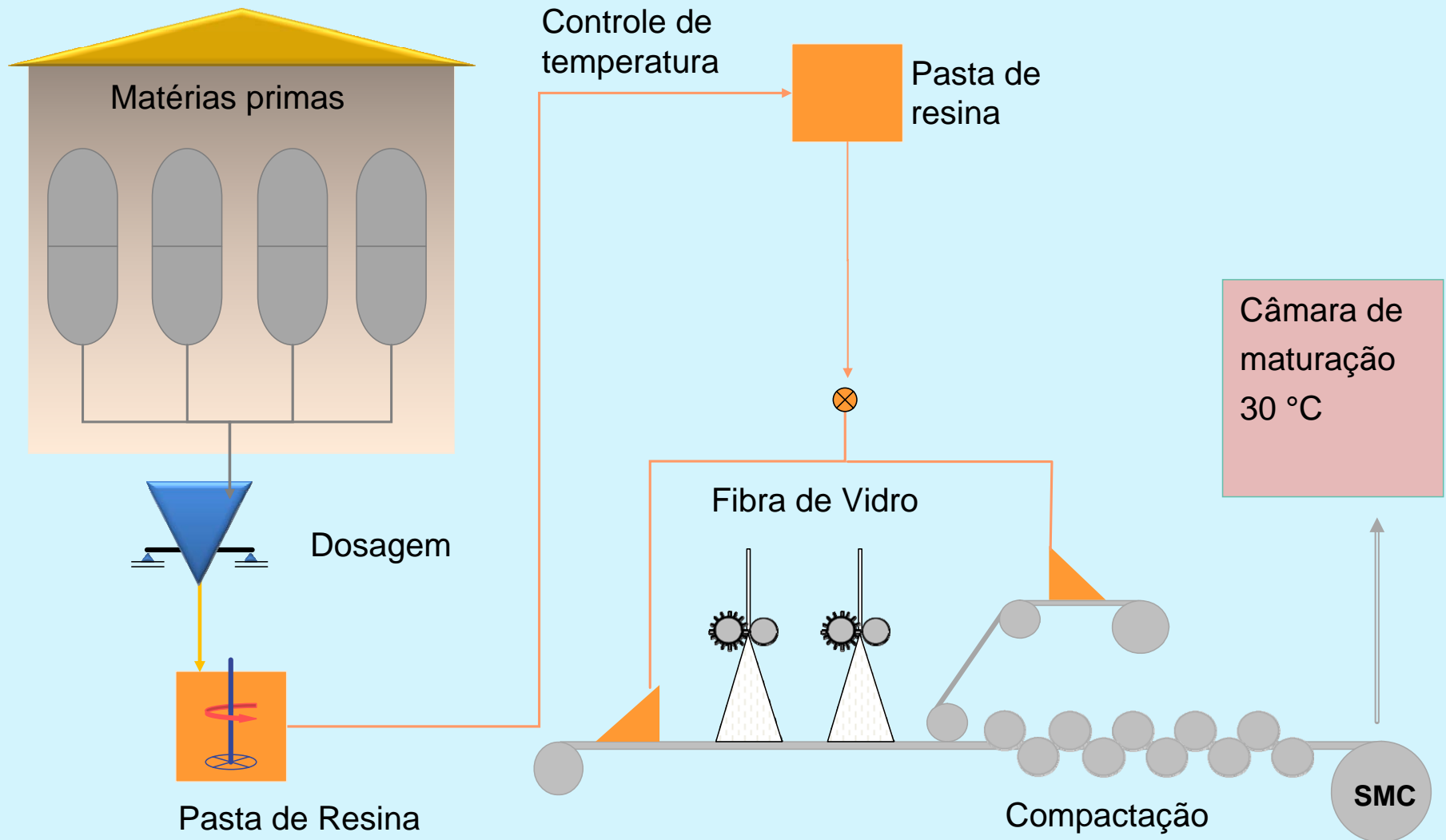
SMC (Sheet Moulding Compound)

O SMC foi inventado nos anos sessenta quando Engenheiros Químicos descobriram que algumas resinas de poliéster não saturadas podiam ser manipuladas para "engrossarem" (antes da cura ou ligação cruzada) partindo de uma substância líquida, melada e pegajosa e chegando a um material mais espesso e assemelhado ao couro.

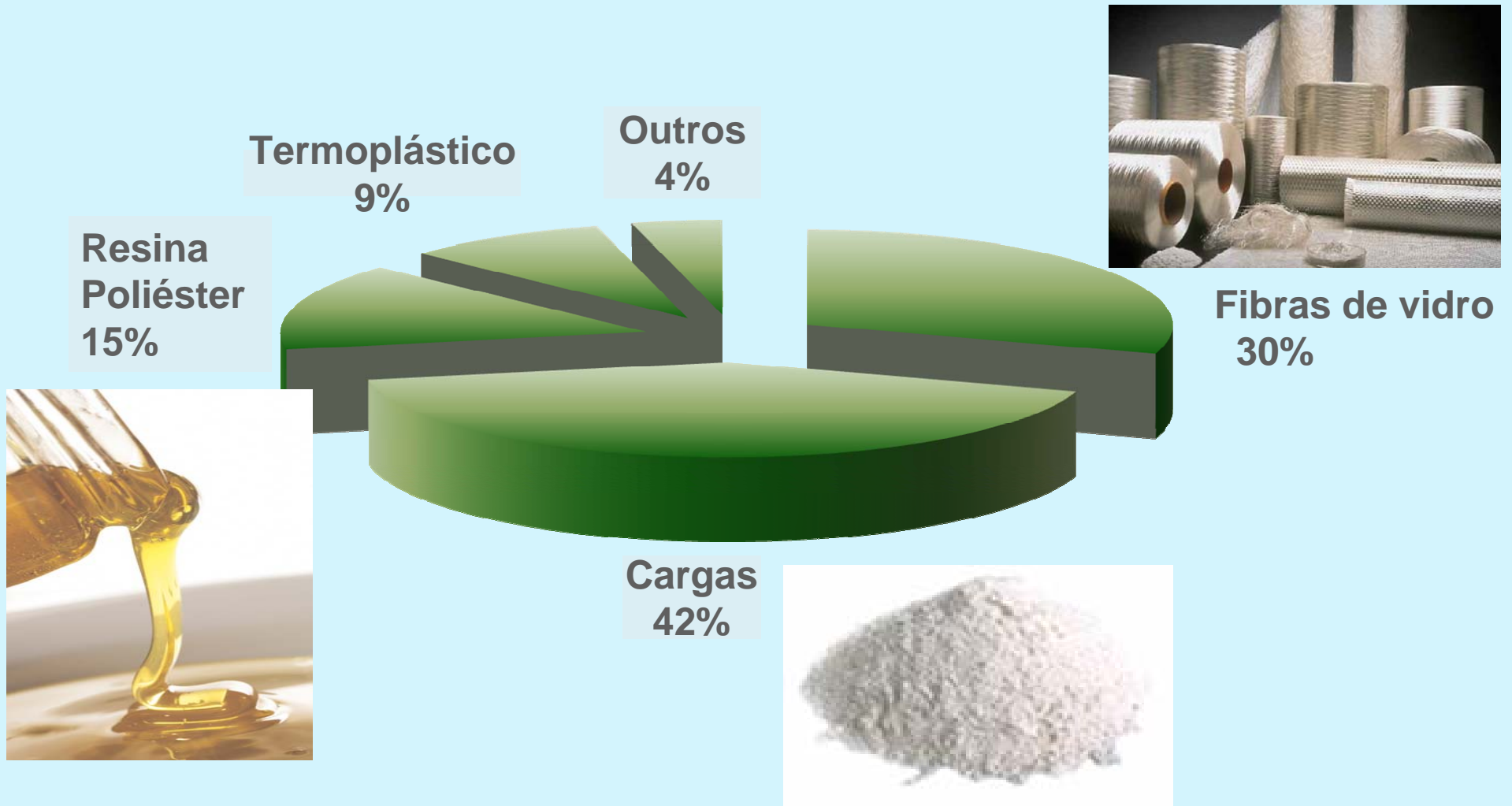


Na ocasião, a GM, a Owens Corning e Budd Co. foram pioneiras, com aplicações tão duráveis quanto no Corvette, de 1954 até hoje, com carroceria INTEIRAMENTE em SMC.

Processo de produção do SMC



Formulação típica de SMC

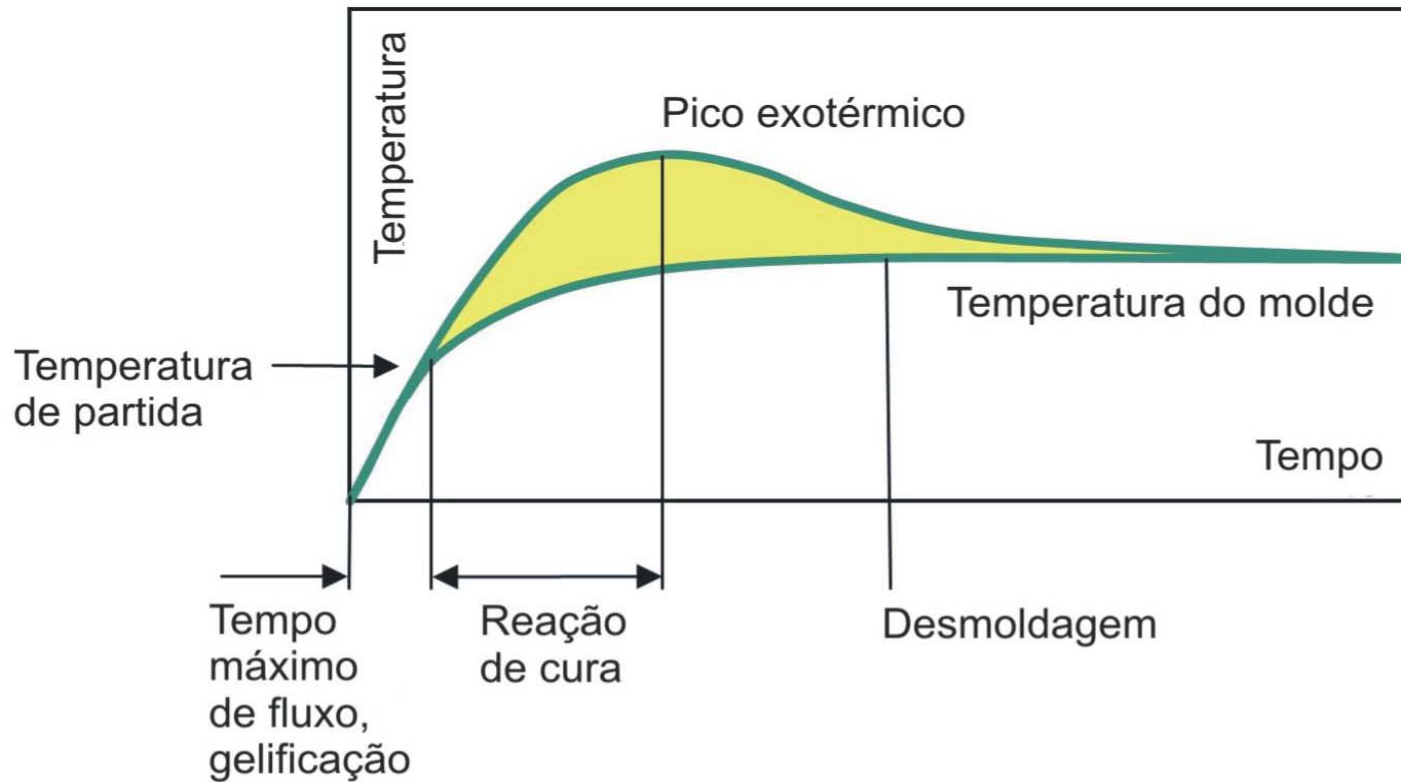


Viscosidade e maturação do SMC x tempo

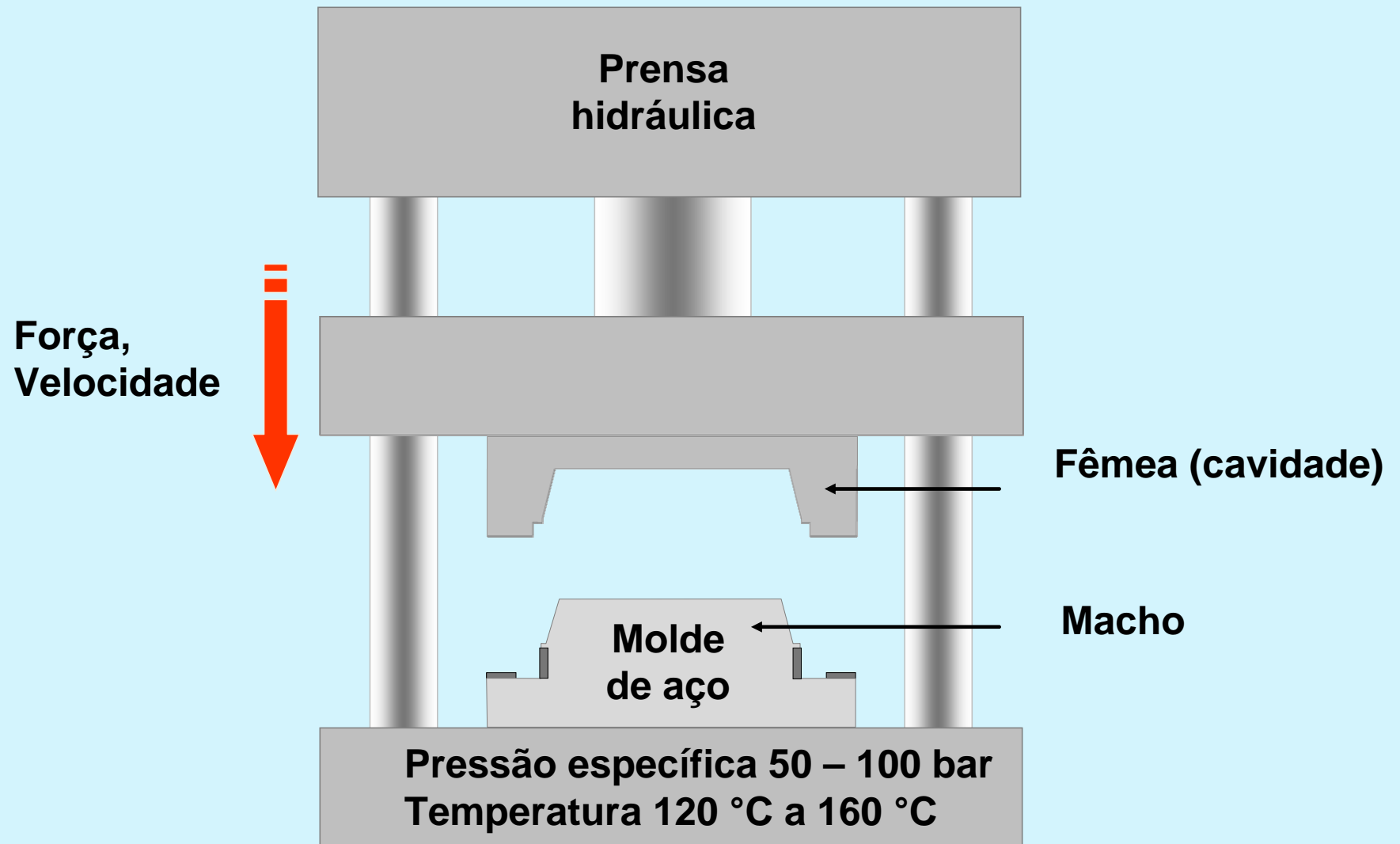
Este processo de espessamento começa imediatamente após a mistura de resina espessante na linha de produção de SMC e geralmente continua pelos próximos 2 dias.

É importante que durante esta fase de espessamento a temperatura do armazenamento fique em um nível constante para assegurar um espessamento consistente.

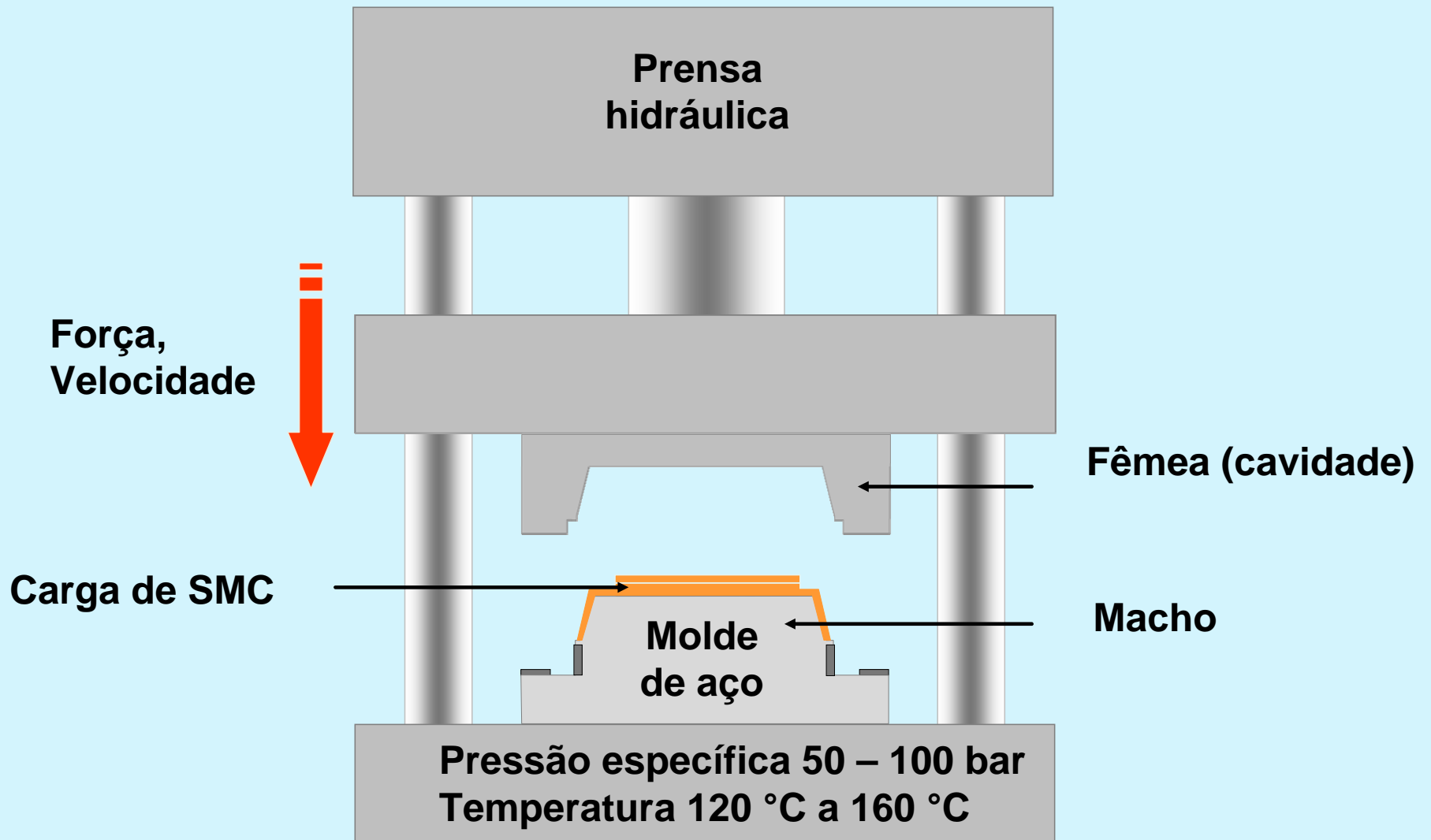
Cura do SMC (Temperatura x Tempo)



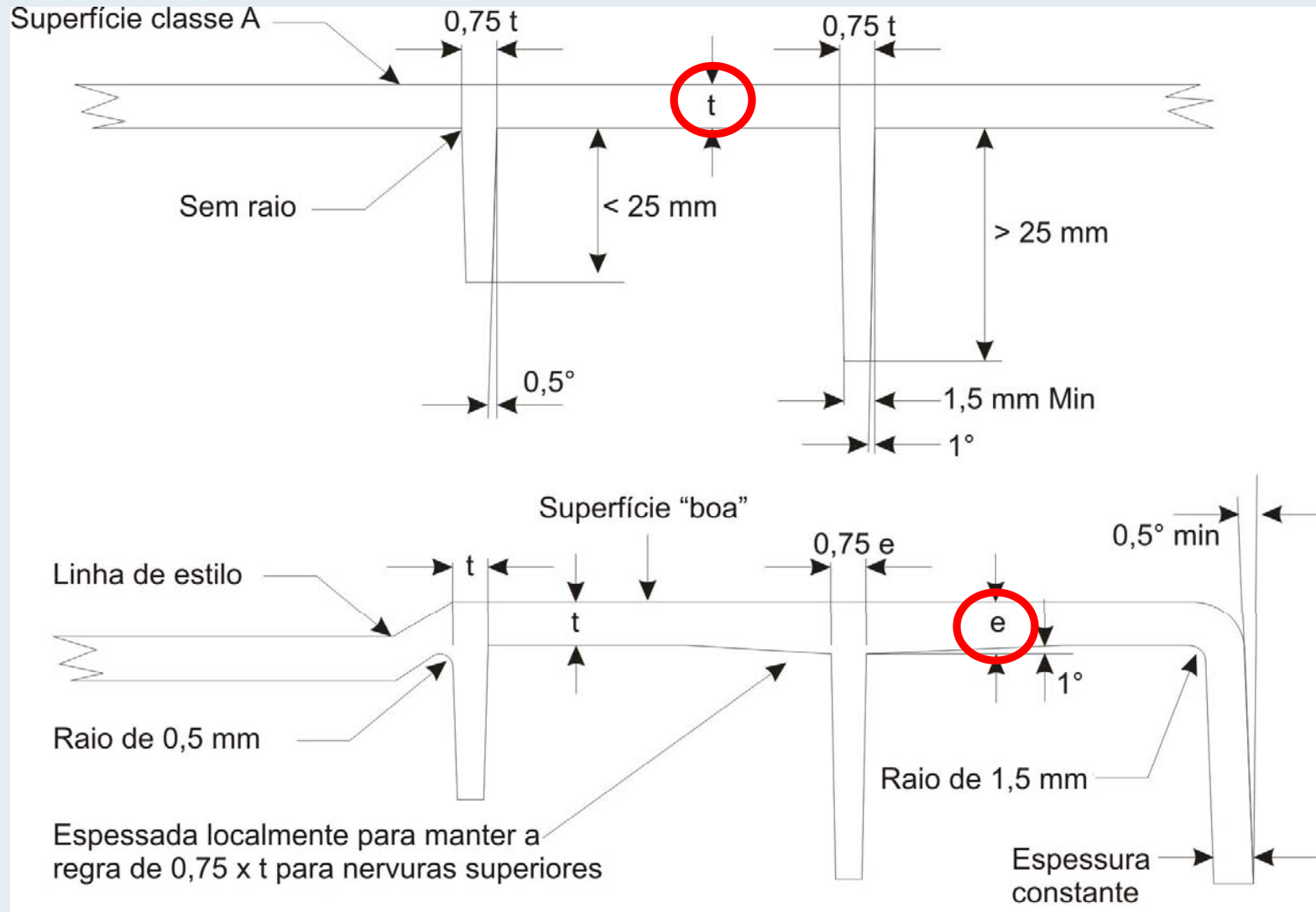
Processo padrão de moldagem do SMC



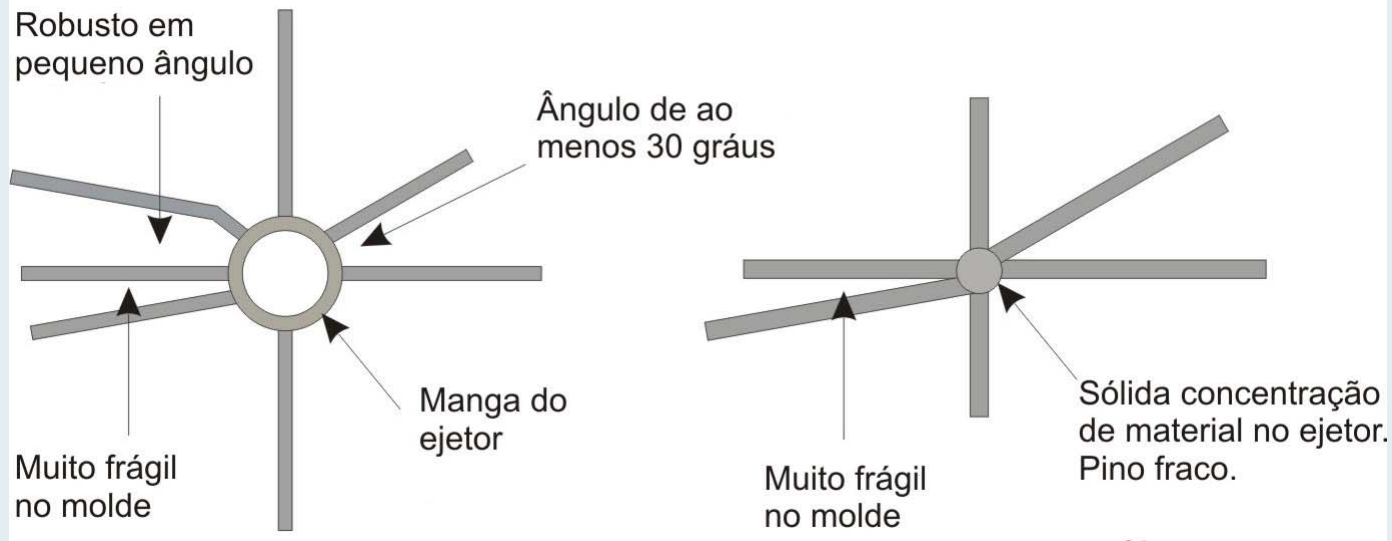
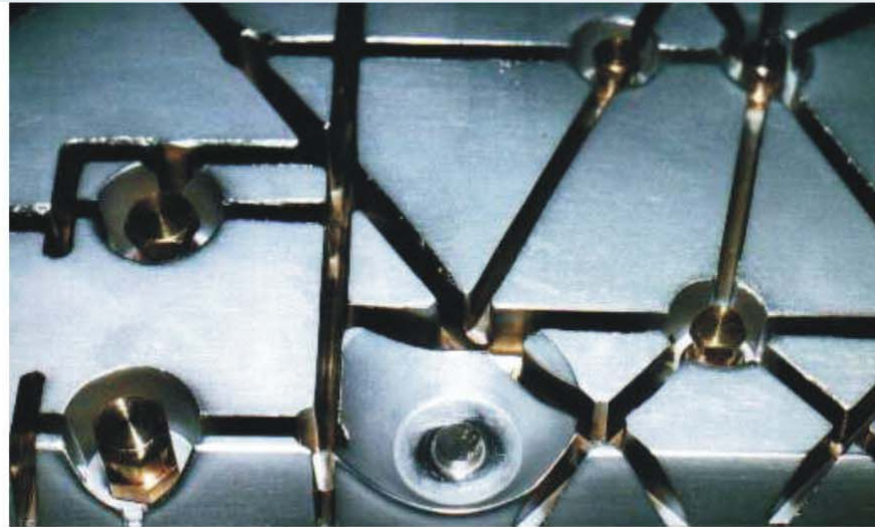
Processo padrão de moldagem do SMC



Projeto do produto – Nervuras estruturais



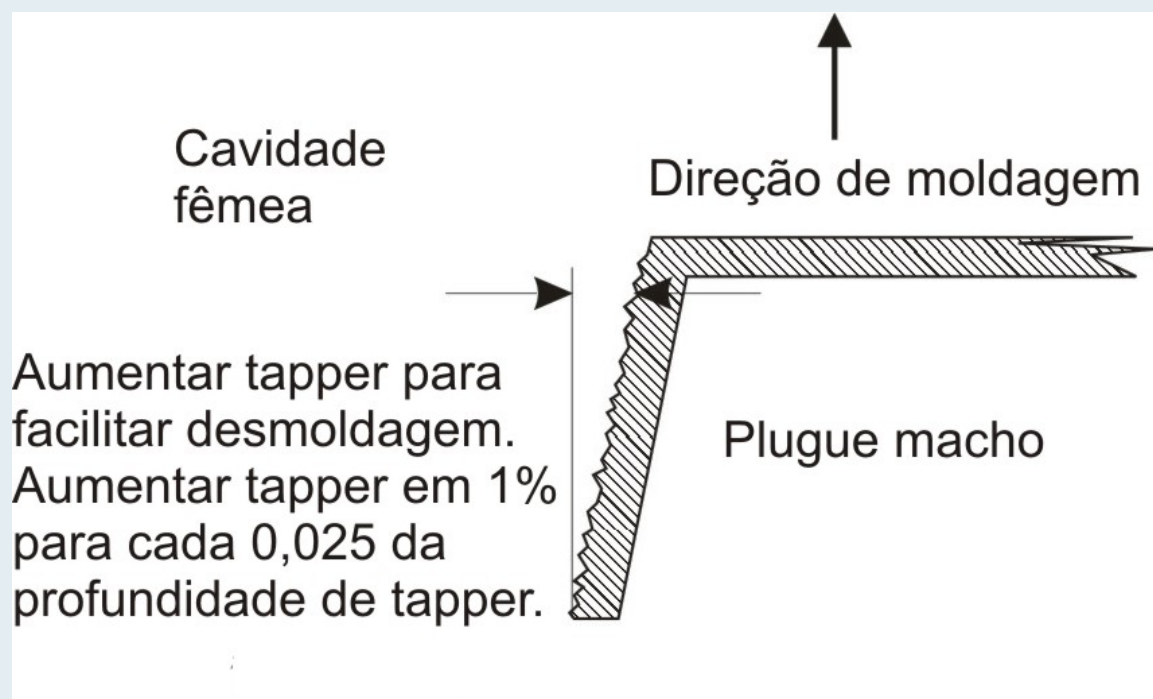
Projeto do produto – Nervuras estruturais



Ângulo de saída (Tapper) e Textura

A regra geral para o ângulo de saída é: quanto mais baixo o encolhimento, menor o ângulo de saída.

A regra geral para textura lateral é: para cada 0,0025 mm de profundidade da textura, aumente o ângulo de saída em 1°



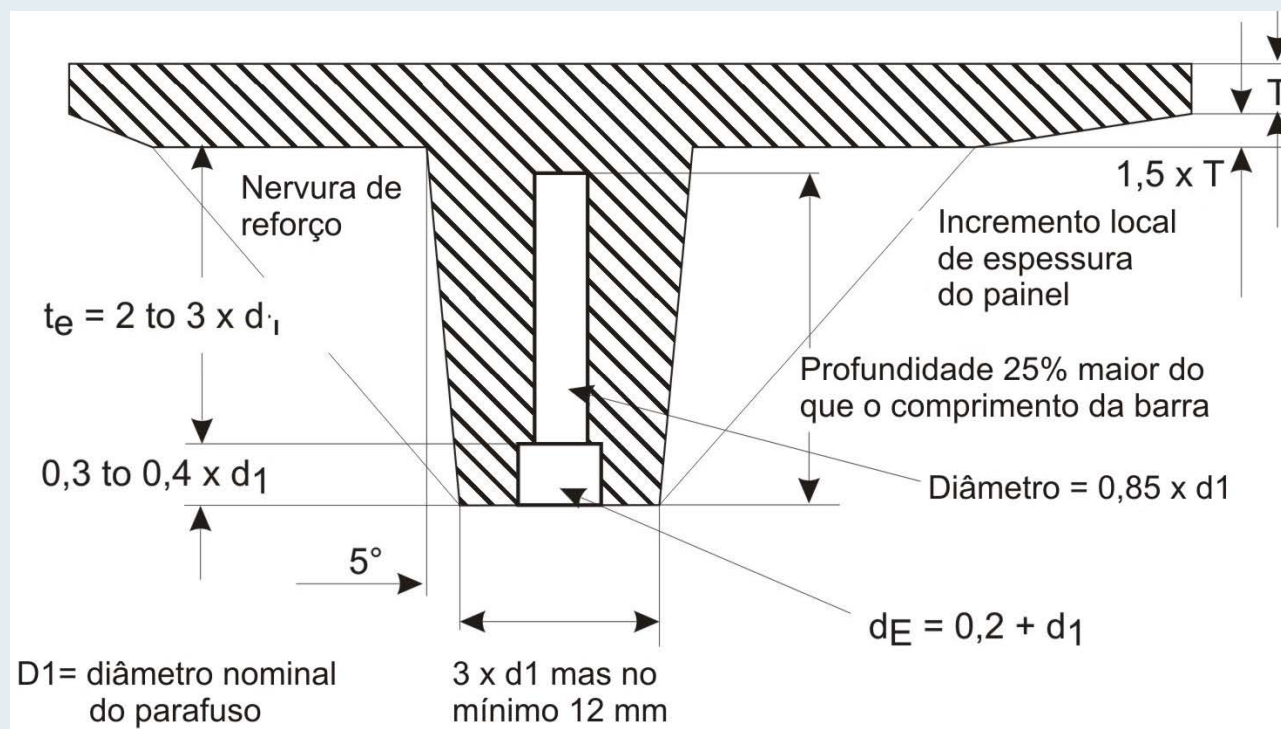
União e fixação

Insertos e buchas podem ser integrados na moldagem para se usar parafusos ou porcas para o propósito de fixação.

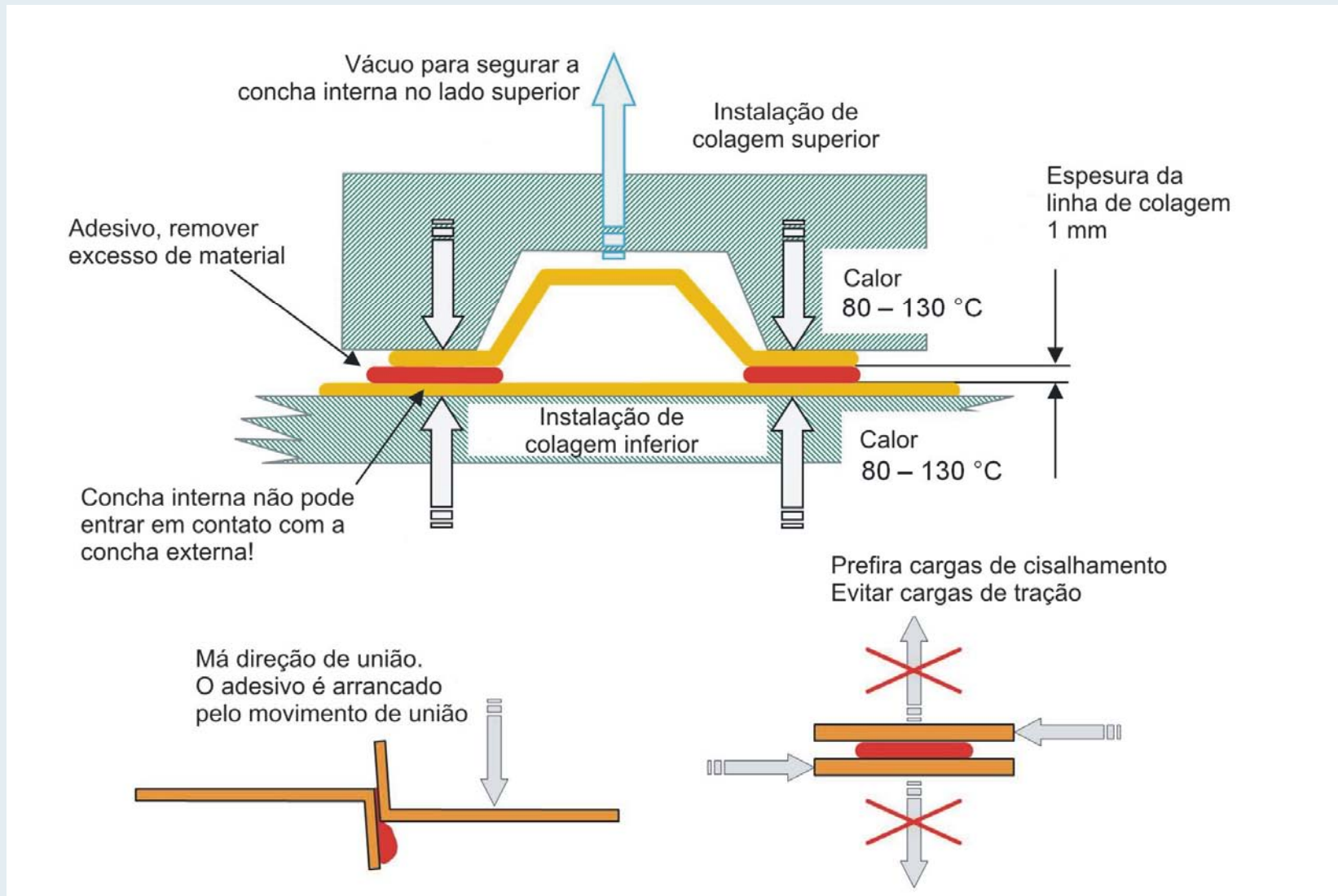


União e fixação

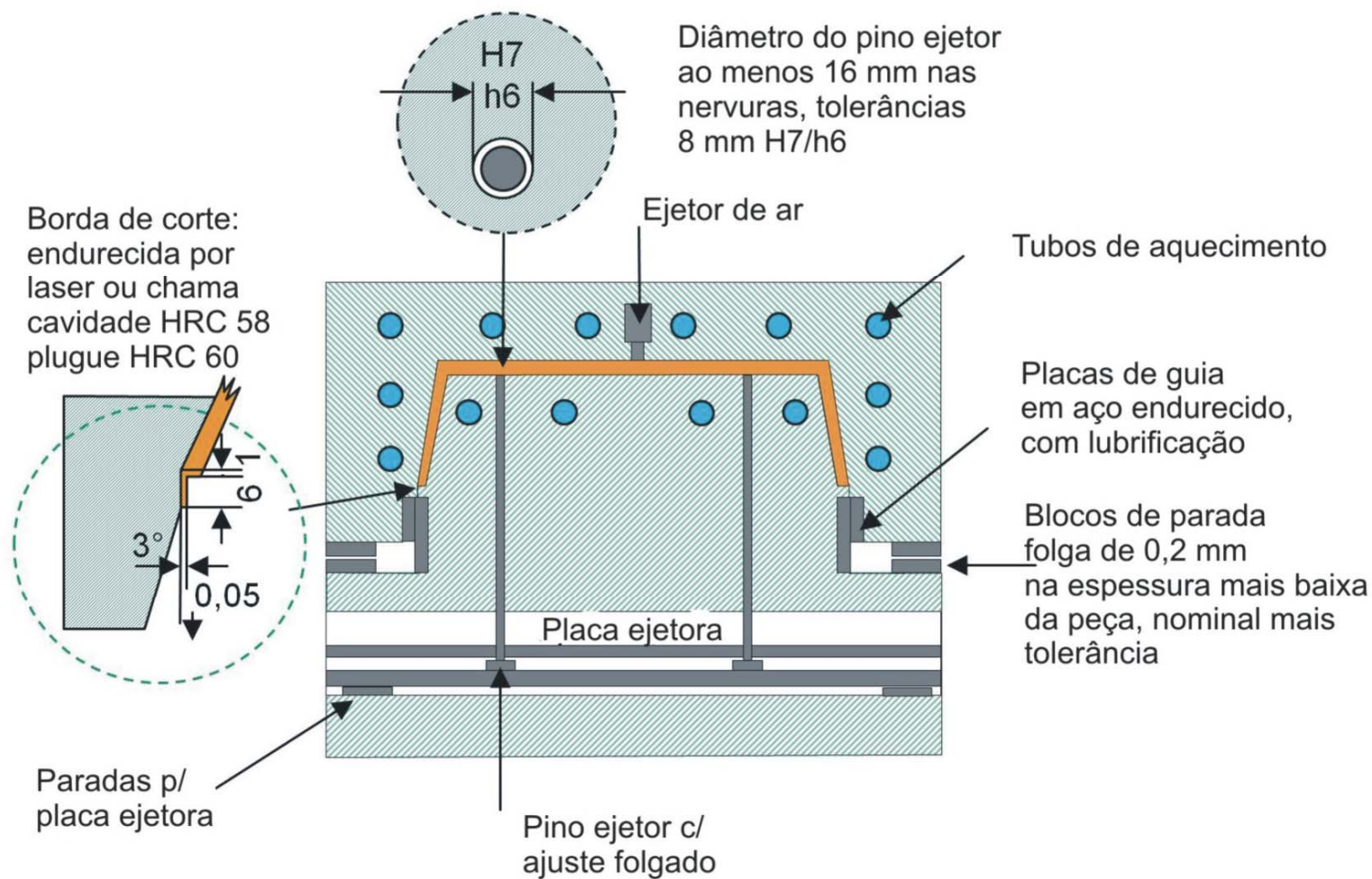
É possível utilizar insertos e buchas auto atarraxantes como uma montagem pós-moldagem, assim como, para propósito de fixação; sua vantagem é o não alongamento do ciclo de moldagem.



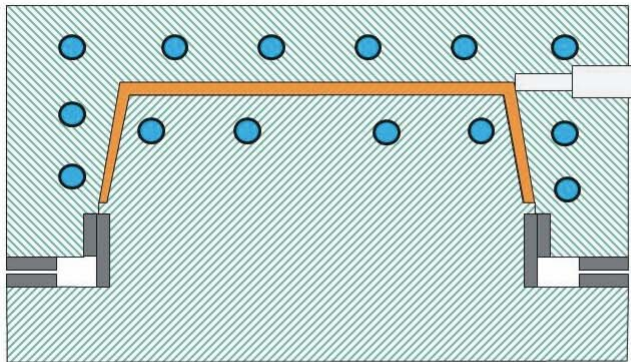
Colagem



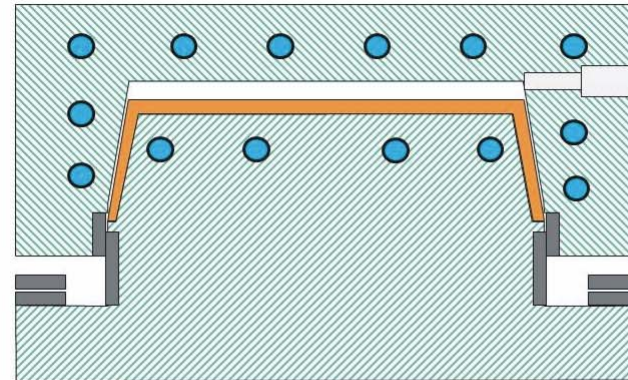
Projeto do molde para SMC



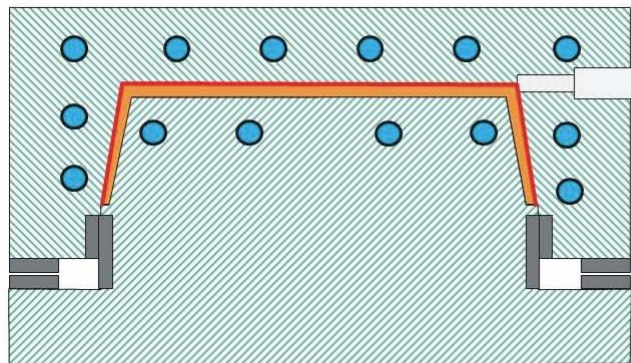
IMC de baixa pressão



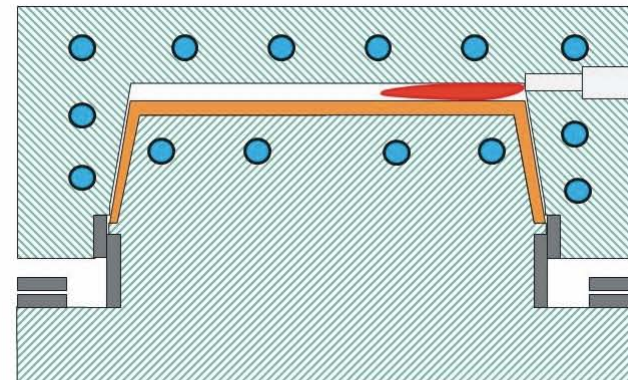
1. Peça curada parcialmente



2. Metade superior do molde levantada 5 mm



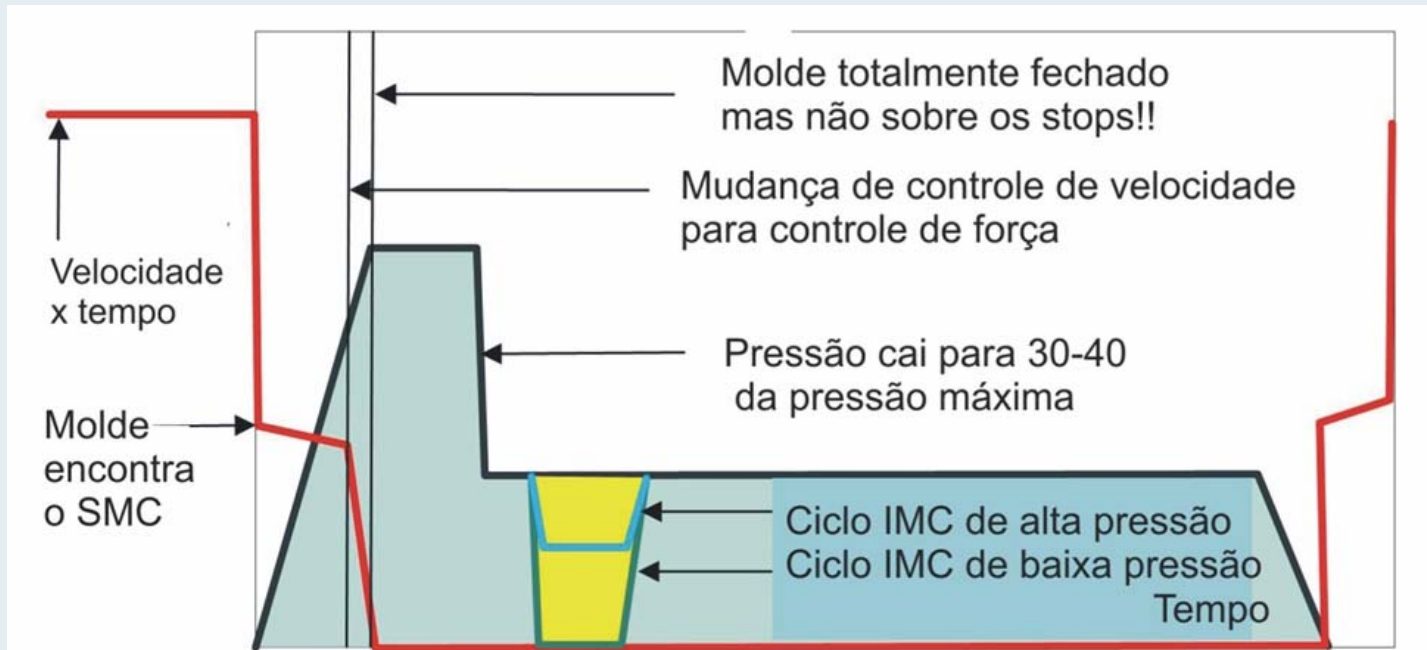
4. Metade superior do molde na posição inferior



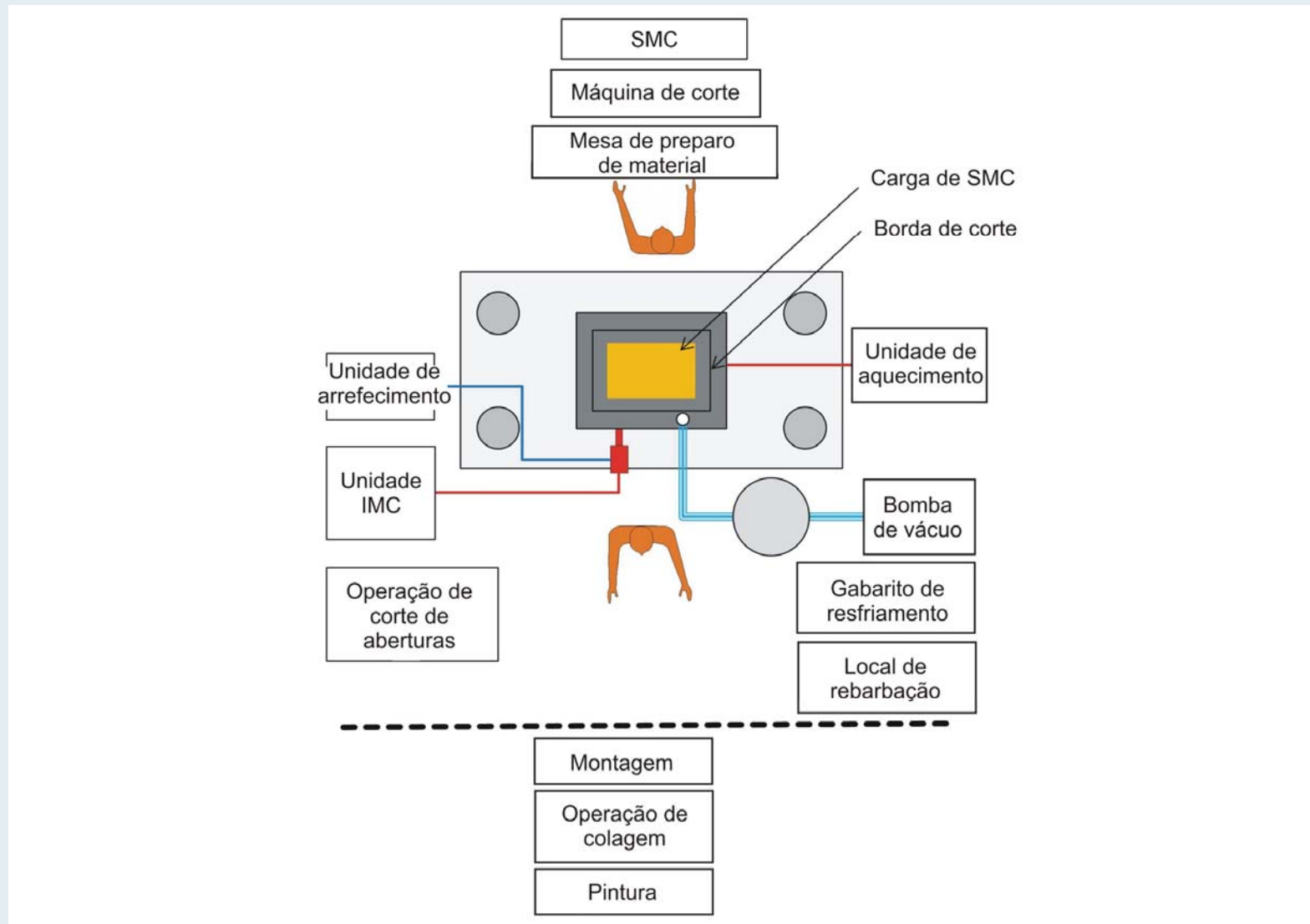
3. Material IMC injetado

Prensa hidráulica

Para moldagem de peças grandes com boa qualidade superficial, ou se for usado o IMF (In Mould Coating ou Pintura Dentro do Molde), o controle do paralelismo da mesa superior da prensa enquanto esta estiver no ciclo descendente e demais recursos serão muito importantes.



Exemplo de lay-out de moldagem de SMC

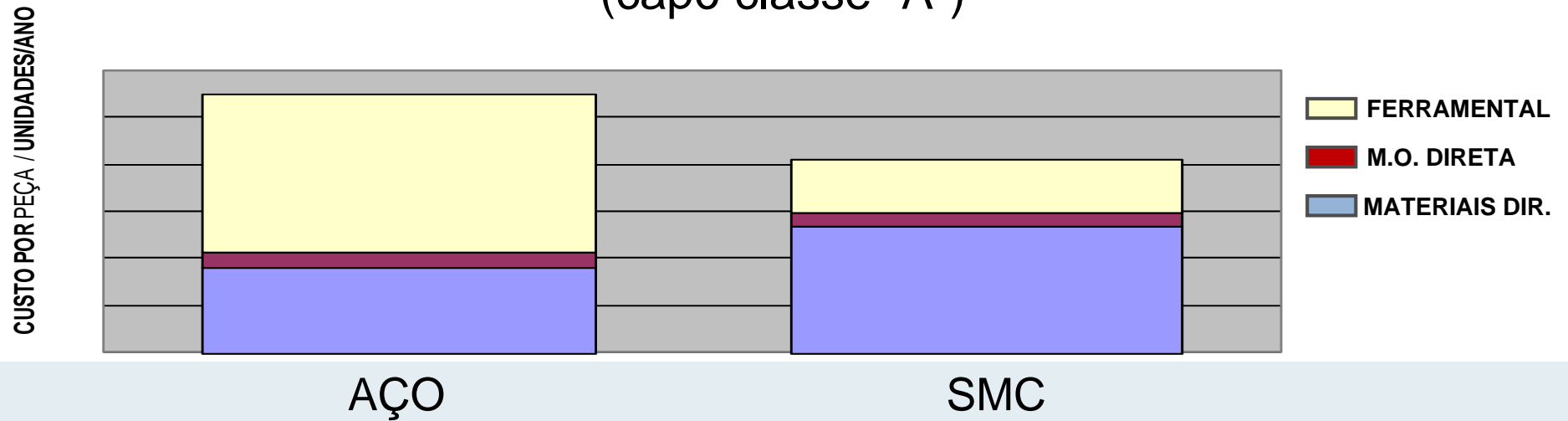


Propriedades Gerais do SMC

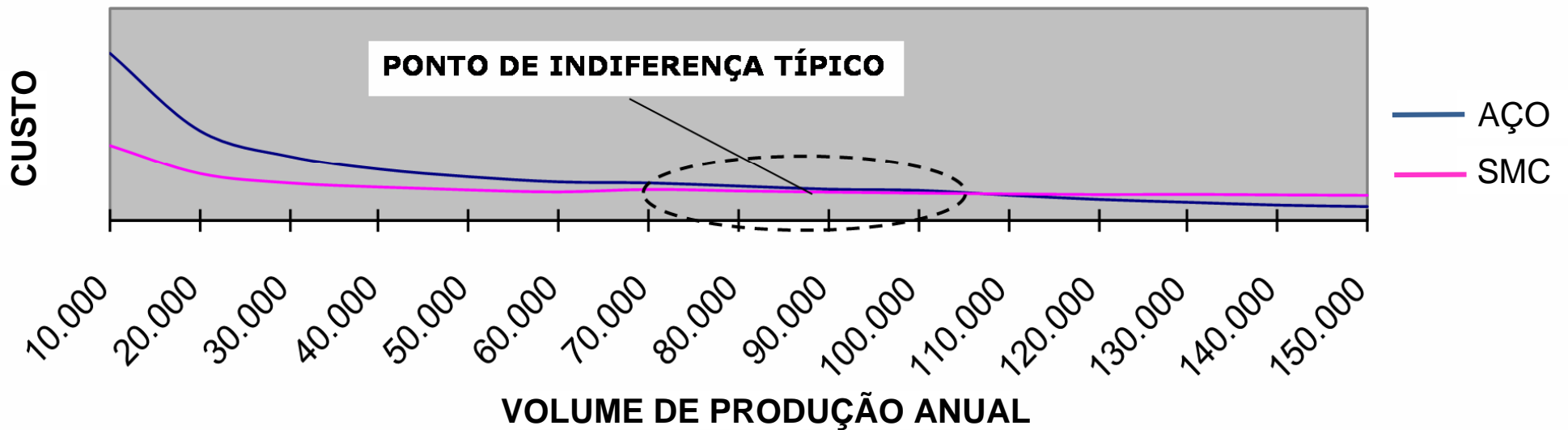
Propriedade	Padrão	Unidade	Uso elétrico	Uso elétrico	Uso geral	LS-Baixo encolhim.	Classe "A"	Estrutural	Uni-direcional
Conteúdo de vidro	ISO 1172	%	30	30	25	27	30	45	R20/C30
Cor			Qualquer	Preta	Qualquer	Qualquer	Natural	Qualquer	Qualquer
Densidade	ISO 1183	g/cm ³	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	1,8	1,7
Encolhimento	ISO 2577	%	0,8-1,0	0,15	0,15	0,08	-0,05	0,04	-0,03
Pós-encolhim.	DIN 53464	%	0	0	0	0	0	0	0
CET	ISO 11359-2	10 ⁻⁶ m/mK	12	12	12	12	10	12	9/7 1)
HDT	ISO 75-2	°C	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200
Temperatura Max. serviço		°C	165	165	165	165	165	170	170
Módulo de Young	ISO 527-4	GPa	11	12	11	12	11	13	12/25
Tensão ruptura	ISO 527-4	MPa	72	75	60	64	90	150	70/415
Módulo de flexão	ISO 14125	GPa	9	10	9	10	10	13	11/28
Resistência flexural	ISO 14125	Mpa	180	179	142	154	180	280	94/743
Resistência ao impacto	ISO 179	KJ/m ²	80	81	64	70	80	128	38/372
Índice oxigênio	ISO 4589-2	%	26	30	22	22	22	22	22
Fio incandesc.	IEC 60965-2	°C	850	960	750	750	750	750	750
Resistência. fogo	UL 94	Level	HB, 2 mm	V0, 3 mm	HB,3mm	HB,3mm	HB,3mm	HB,3mm	HB,3mm
Resistividade volume	IEC 60093	Ω*cm	10 ¹⁵	10 ¹¹	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵
Resistividade Superfície	IEC 60093	Ω	10 ¹²	10 ⁰⁸	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
Comparative tracking	IEC 60112	Level	CTI 600	CTI 600	CTI 600	CTI 600	CTI 600	CTI 600	CTI 600
Absorção de água	ISO 62	%	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,3	< 0,5
Obs.			Isolante	Condutivo	Uso geral	Melhor superfície	Pintavel	Alta resistência	Alta Resist. Não isotrópico

Alguns Comparativos de Custo

(capô classe "A")



CUSTO TOTAL DO AÇO x SMC



Comparativo de Custo e Redução de Massa

APLICAÇÕES	SMC (kg)	AÇO (kg)
Capô do motor	13,62	18,16
Tampa do porta mala	13,62	18,16
Piso porta-malas c/ porta-estepe	9,08	12,26
Portas (direita e esquerda)	13,62	18,16
Paralamas dianteiros (direito e esquerdo)	13,62	18,16
Paralamas traseiros (direito e esquerdo)	6,81	9,08
Caixa de rodas dianteiras	5,45	7,26
Caixa de rodas traseiras	5,45	7,26
Tampa do carter e comandos	4,54	5,90
Painel frontal com grade	4,54	5,90
Reforço do painel frontal	3,63	4,99
Teto	3,63	4,99
Spoiler	3,63	4,99
Suporte da placa de identificação	0,91	1,36
Porta do combustível	0,41	0,45
TOTAL kg	102,60	137,08
Redução de peso (kg)	34,48	0,00
Redução SMC x AÇO (%)	25,15%	

VOLUME ANUAL	AÇO	SMC
10.000	2,19	1,00
30.000	0,84	0,50
50.000	0,57	0,40
70.000	0,49	0,41
90.000	0,41	0,38
110.000	0,33	0,35



SMC de Baixa Pressão

(Low Pressure SMC)

Novembro 2010

Your first choice
in compounds

menzolit[®] +



O que é o SMC de Baixa Pressão ?

SMC de Baixa Pressão possui muita similaridade com o SMC padrão, e nos referimos a baixa pressão se a pressão de moldagem ficar em torno de **10 a 40 bar**, como pressão específica dentro do molde.

- Material muito próximo do SMC padrão
- A fluidez é muito boa, sendo possíveis protuberâncias e nervuras, idealmente limitadas a altura de aproximadamente 40 mm. (na realidade já desenvolvemos no Brasil peças grandes com profundidade de mais de um metro e na cor final !)
- A superfície é muito boa atingindo o padrão Classe A



O que é o SMC de Baixa Pressão ?(cont.)

1. A baixa pressão permite o uso de prensas com mesas de grandes dimensões ou equipamentos específicos feitos para grandes superfícies e forças mais baixas.
2. Para peças de maiores dimensões do que quaisquer prensas disponíveis, a Menzolit possui tecnologia própria que pode ser liberada a um moldador, por meio de um acordo de transferência de tecnologia. Idealmente, isto é combinado com um núcleo (sanduiche) permitindo painéis muito grandes, mas rígidos.

Vantagens

- ❑ Menor custo do ferramental (material e usinagem)
- ❑ Prensa hidráulica menos robusta (menor custo)
- ❑ Ideal para peças grandes e de pouca tiragem (no caso do comparativo anterior com o capô, 10.000 peças/ano já se torna economicamente viável)
- ❑ Solução de escolha para uma peça em RTM que necessite evoluir para tiragens mais elevadas, com melhor regularidade superficial, melhor repetibilidade e menor custo por peça
- ❑ **Solução ideal como uma “ponte” entre o RTM e o SMC padrão.**

Tipos de ferramentas

- Carcaça de níquel apoiada por uma grade de aço e concreto polimérico, com os tubos de aquecimento fixados na carcaça de níquel, recomendado para geometria com texturas, detalhes finos ou se são necessários vários moldes.
- Carcaça de aço, apoiada por uma grade de aço, é uma solução limitada a uma peça de geometria plana/rasa.
- Blocos de alumínio fundido permitem moldes de baixo peso, podendo ser fácil e rapidamente usinados em geometrias intrincadas, mas vida útil e dimensões são limitadas.
- O aço fundido é uma solução das mais robustas, permitindo bom aquecimento, usinagem reduzida e boa durabilidade. É a que privilegiamos.**
- Em todos os casos recomenda-se colunas e guias laterais.

Aplicações de SMC de Baixa Pressão

Globalmente, **Menzolit** oferece suporte para vários desenvolvimentos em fase adiantada de conclusão, assim como no Brasil mediante consultoria da **Menzolit + FBMix** com três projetos, dois de grande porte sendo um deles já completado e o menor também (todos ainda em fase de sigilo por parte dos clientes)

Historicamente, entre muitos outros, já foram desenvolvidos:

- Painéis laterais para ferrovia utilizando um núcleo de espuma
- Painéis de carroceria do revolucionário Renault Espace 1a. série
- Defletor de ar dos caminhões Volvo
- Defletor de ar das cabinas-leito dos caminhões IVECO
- Peças para a indústria eletro/eletrônica
- Coberturas de tratores e máquinas fora de estrada

Renault Space

O Renault Space iniciou sua produção utilizando painéis de carroceria feitos de SMC de Baixa Pressão.



Dado o enorme sucesso mundial desta primeira “Minivan” e sua grande vendagem, a nova geração mudou para o SMC padrão.

Defletor de ar do Volvo

Peso: 35 Kg

Área projetada: 3,7 m²

Força de moldagem: 1.500 tons

Pressão específica: 40 bar



Teto do IVECO

Peso : 65 kg

Dimensões: 2,25 x 1,75 x 0,67 m

Área projetada : 4 m²

Força de moldagem : 1.400 Tons

Pressão específica: 35 bar



SMC Padrão x SMC Baixa Pressão

SMC Padrão

- Pressão: 100 Bar
- Médias a Grandes Tiragens
- Detalhes altos (maiores que 50mm)
- Molde mais robusto
- Tempo de usinagem do molde considerável
- Grande durabilidade do molde
- Prensas Robustas
- Preço / kg da peça competitivo
- Excelente acabamento
- Alta resistência estrutural
- Alta resistência à temperaturas

SMC de Baixa Pressão

- Pressão: 10 a 40Bar
- Baixas e Médias Tiragens
- Detalhes mais baixos (até 40mm de altura, mas já fizemos com mais de 1.000mm)
- Molde cerca de 1/3 mais barato
- Tempo de usinagem do molde cerca de 1/4 a menos
- Boa durabilidade do molde
- Prensas cerca de 1/3 mais econômicas
- Preço / kg da peça ligeiramente maior
- Acabamento pode chegar a Classe A
- Alta resistência estrutural
- Alta resistência à temperaturas

Finalizando:

Como sabemos, cada caso é um caso, assim, nada melhor que um estudo comparativo de viabilidade técnica/econômica, para se determinar as reais vantagens de se optar por esta ou aquela alternativa de produção, já que nenhuma delas constitui-se uma “panacéia universal”, e felizmente, hoje dispomos de processos / materiais perfeitos para cada necessidade.

Muito gratos por sua atenção

Ruy Toledo
Menzolit, GmbH

Reginaldo Murari
FBMix Ind. e Com de Plásticos Ltda.

Your first choice
in compounds

menzolit[®] +

