

Processo de União para Materiais Especiais / Joining Processes for Advanced Materials

Jefferson Mingues Reis - E-mail: jemingues@hotmail.com

1. União adesiva

União adesiva e união adesiva de metais, particularmente tem se tornado muito importante para aplicações industriais nesses últimos anos. União adesiva de metal não pode substituir a soldagem e a brasagem, mas pode ser usada como processo de união adicional ou onde, por especificações, outros processos (exemplos: soldagem por fricção, conexões de ajuste fino) não podem serem usados. A união adesiva é recomendada onde se encontra fabricação e custos específicos.

Vantagens e limitações das ligações adesivas

Vantagens

1. Distribuição uniforme das tensões perpendiculares à direção da carga
2. A estrutura do material não sofre influências térmicas
3. Possibilita a união de diferentes materiais
4. Possibilita a união de materiais de espessura muito finas (ex: folhas)
5. Redução do peso, construção construções ultraleves
6. Diminuição das altas oscilações

Limitações

1. O tempo de soldagem influencia totalmente a produção.
2. Requer um ótimo acabamento das superfícies a serem unidas
3. Estabilidade térmica da união limitada
4. As camadas adesivas perdem propriedades com o tempo
5. Baixa resistência pelicular, baixa resistência à deformação
6. Os reparos são limitados.
7. Complexos cálculos para determinações de resistência
8. A resistência da união só pode ser compensada com o aumento das áreas a serem unidas

2. Definições

As definições necessárias para a descrição do processo de união adesiva podem ser encontradas na norma DIN 16 920.

- **União adesiva**
- **Adesivo**
- **União superficial**
- **União em chanfro**
- **Camada adesiva**
- **Cura**

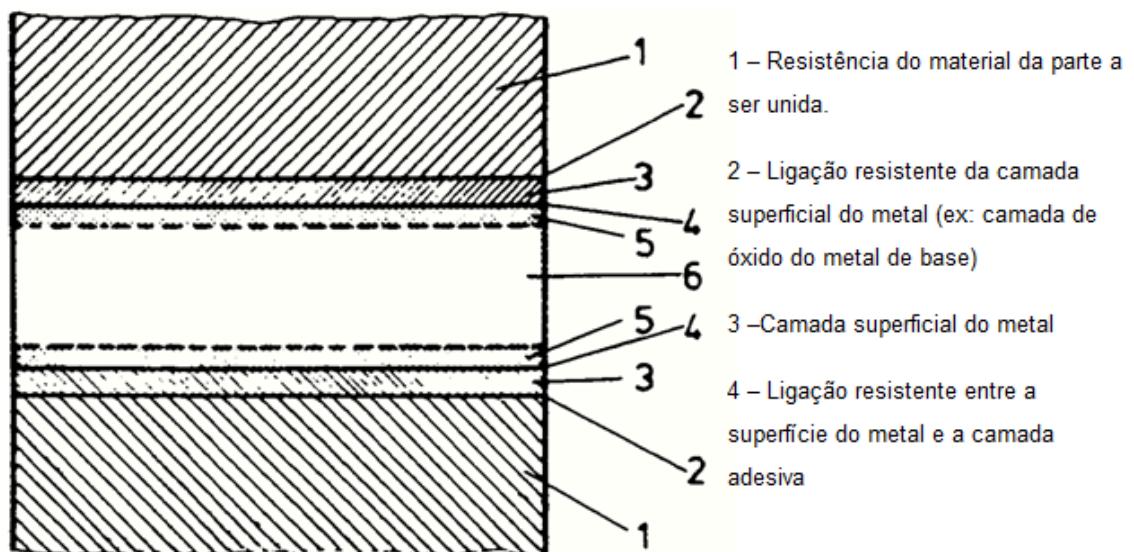


Figura 1 - Configuração de uma junta soldada por adesão

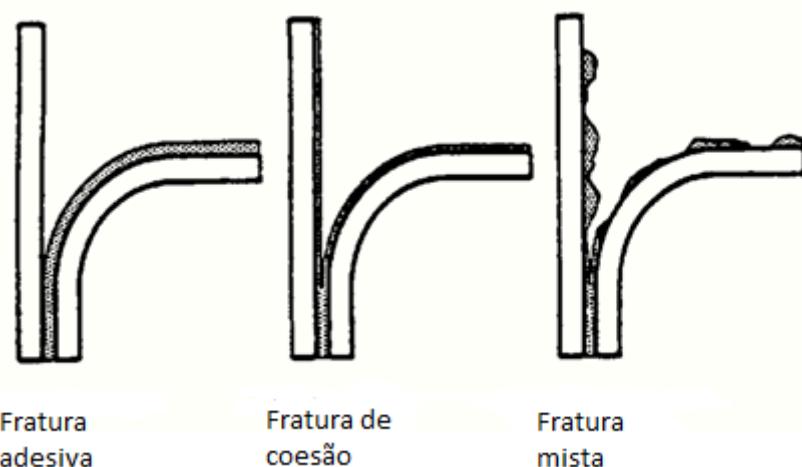
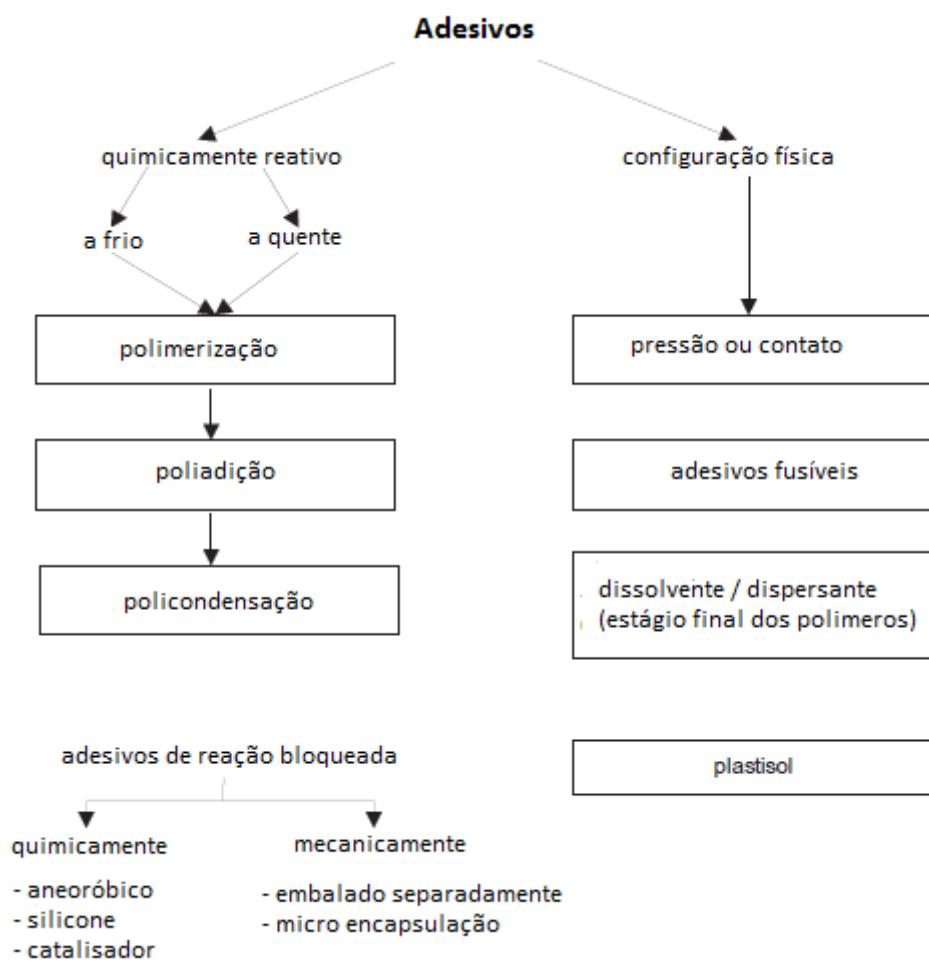


Figura 2- Modos de fratura de uniões adesivas

3. Adesivos e seus componentes



Classificação dos adesivos

Componentes dos adesivos:

- Dissolventes
- dispersão média
- Binder média
- Cura Média
- Acelerador
- Amaciante
- Material de preenchimento

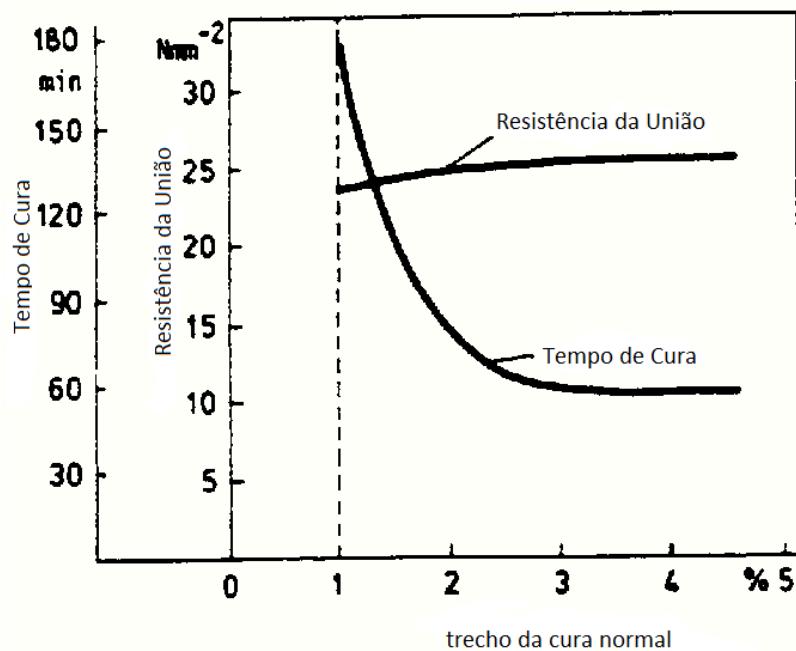


Figura 3- Resistência adesiva em função do trecho de cura normal dos adesivos

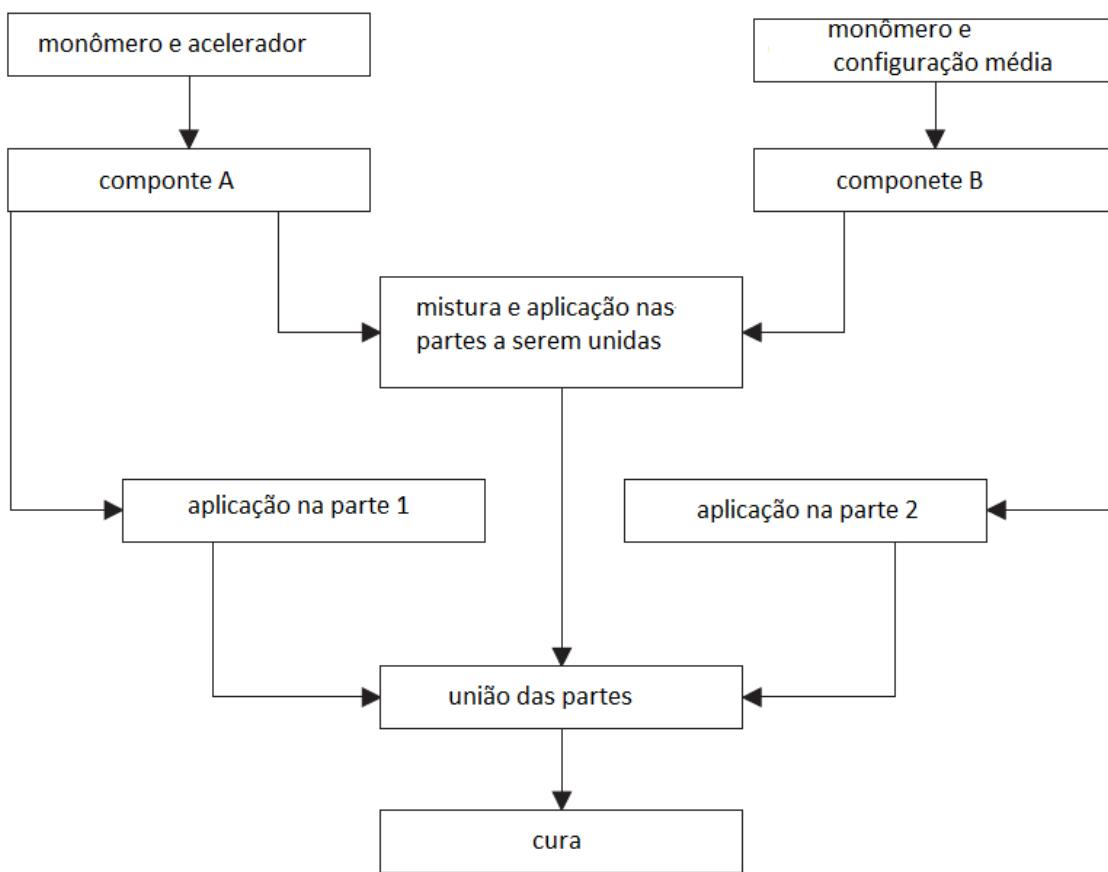


Figura 4 - Uso de adesivos (método A-B (Sem mistura))

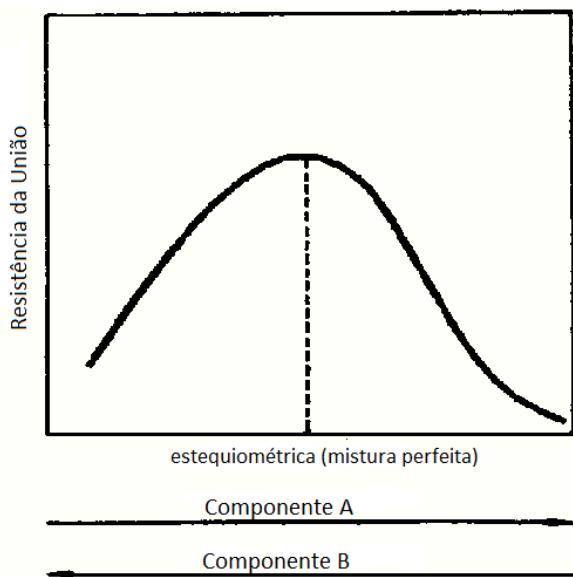


Figura 5 - Dependência da força de ligação nas partes dos componentes adesivos de resina epoxi (reações de poliadição)

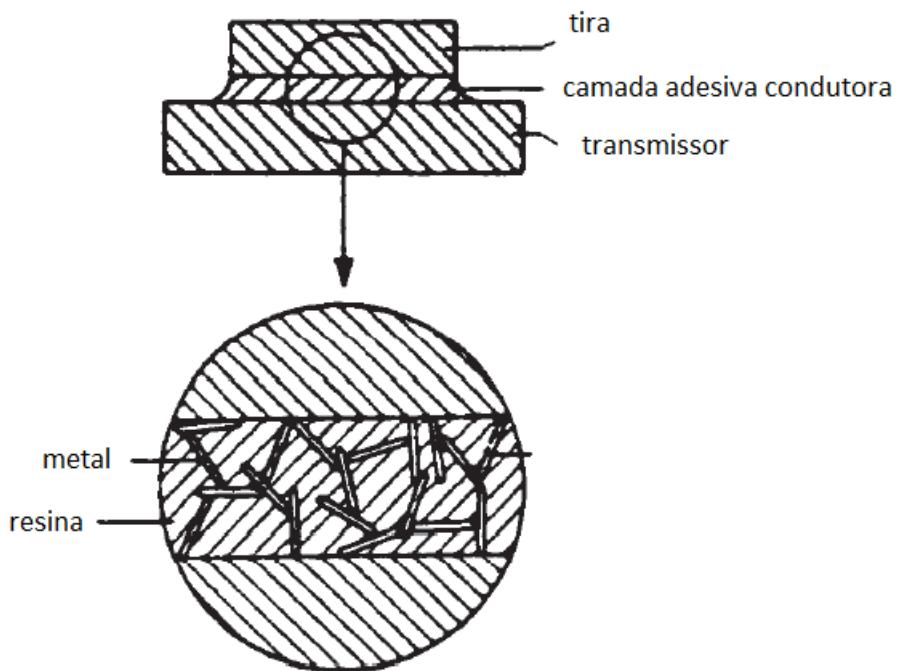


Figura 6 - Visão esquemática de condução de corrente em camadas adesivas condutora

4. Ligação adesiva de metais

A escolha do tipo de adesivo e suas forças de ligação dependem das características dos materiais e das camadas superficiais das partes a serem unidas. Muitos parâmetros influenciam as características das camadas adesivas:

- Camadas superficiais
 - Impurezas
 - Camada de absorção
 - Camada de interface
- Estrutura geométrica
 - Superfície geométrica ($A = b \cdot l_u$)
 - Superfície real (micro-superfície 10-15 vezes maior)
 - Superfície ativa
 - Estrutura da superfície
 - Rugosidade da superfície

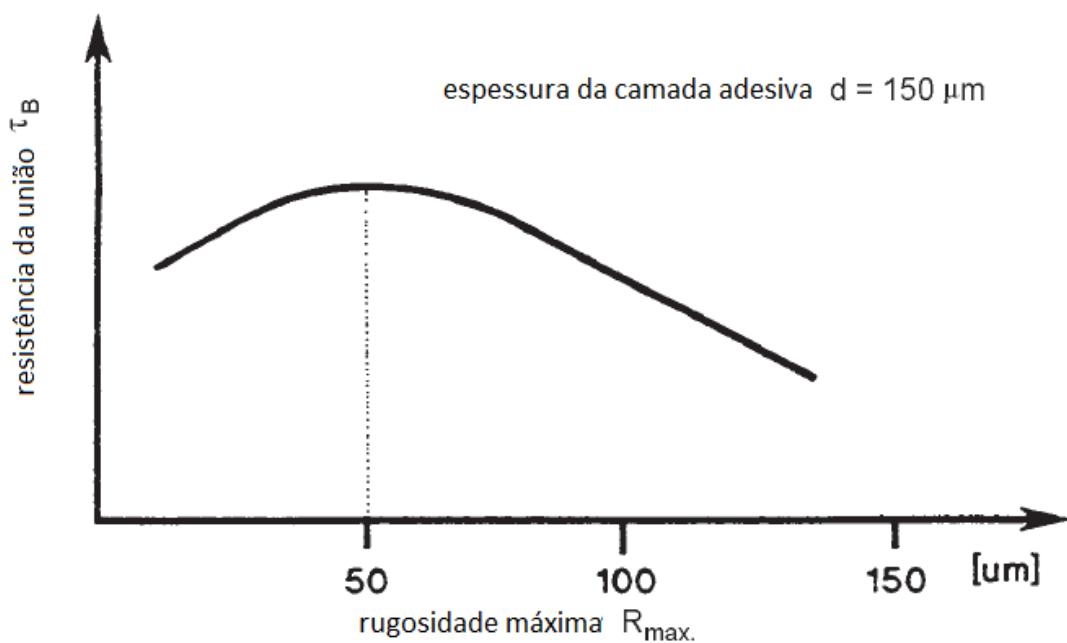
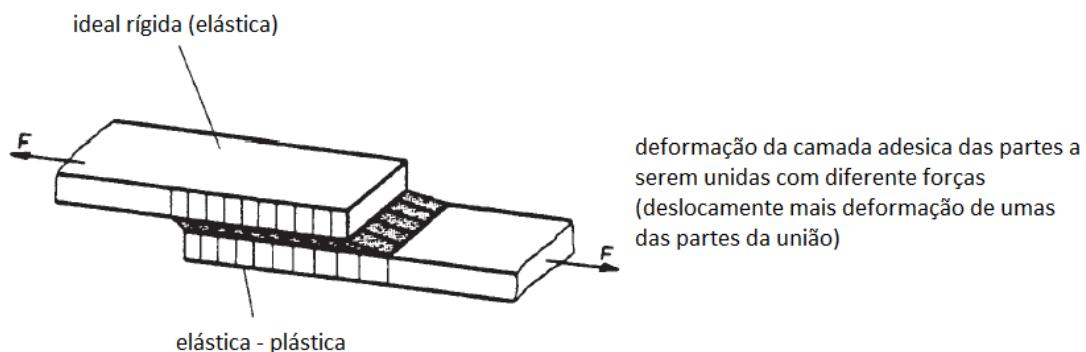


Figura 7 - A dependência da força de ligação sobre a rugosidade superficial



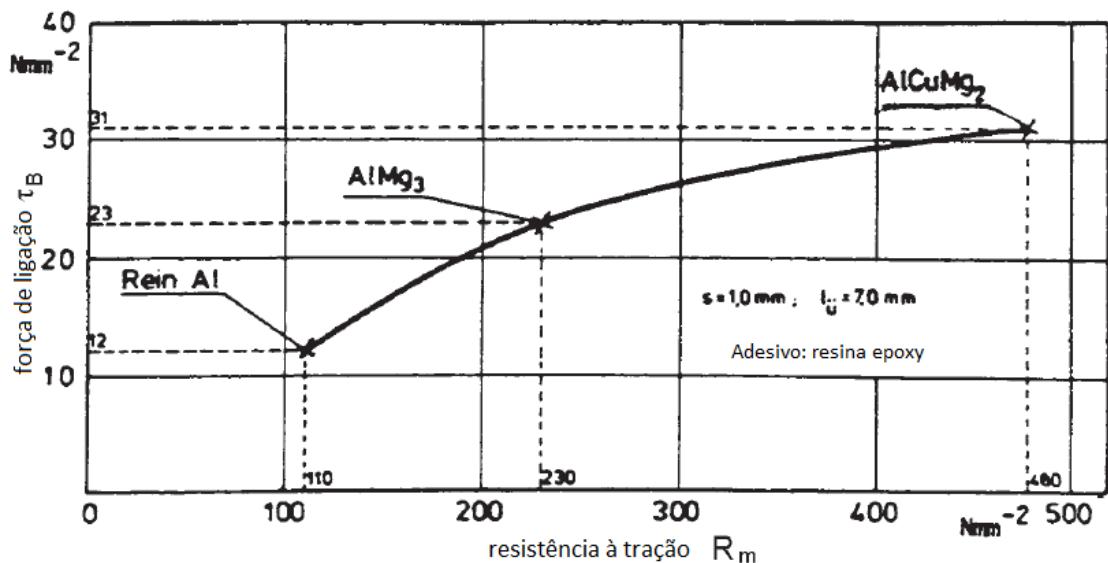


Figura 8 - Dependência da força de ligação de uniões adesivas sobrepostas de diferentes ligas de alumínio [Litz]

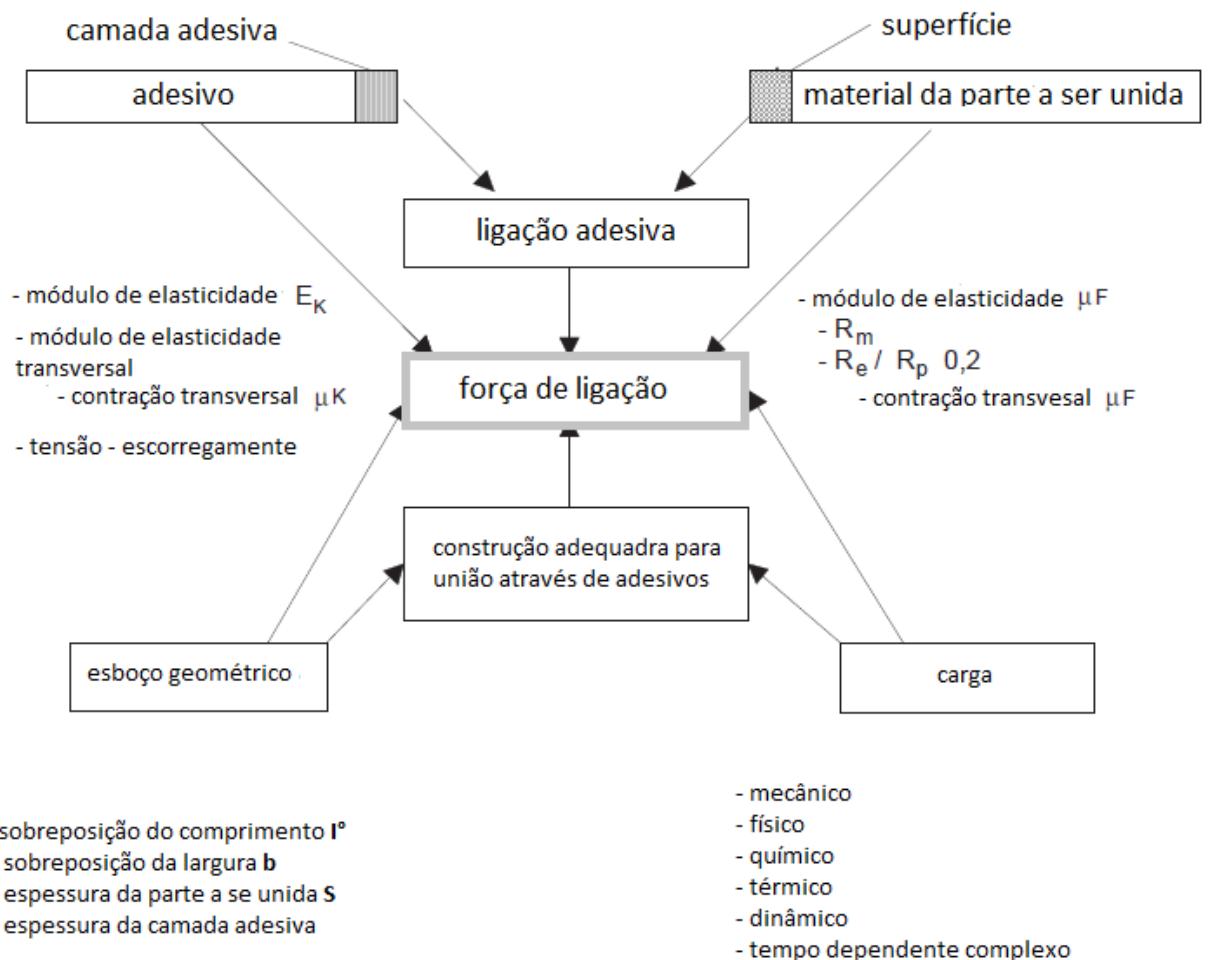


Figura 9 - Influências sobre a força das uniões adesivas de metais

4.1 Configurações adequadas para uniões por ligações adesivas

Devem ser encontradas três condições importantes para o projeto de juntas ligadas metal-metal:

- Área suficiente de superfície de ligação
- Anulação dos picos de tensão
- Intervalos de carga não podem ocorrer

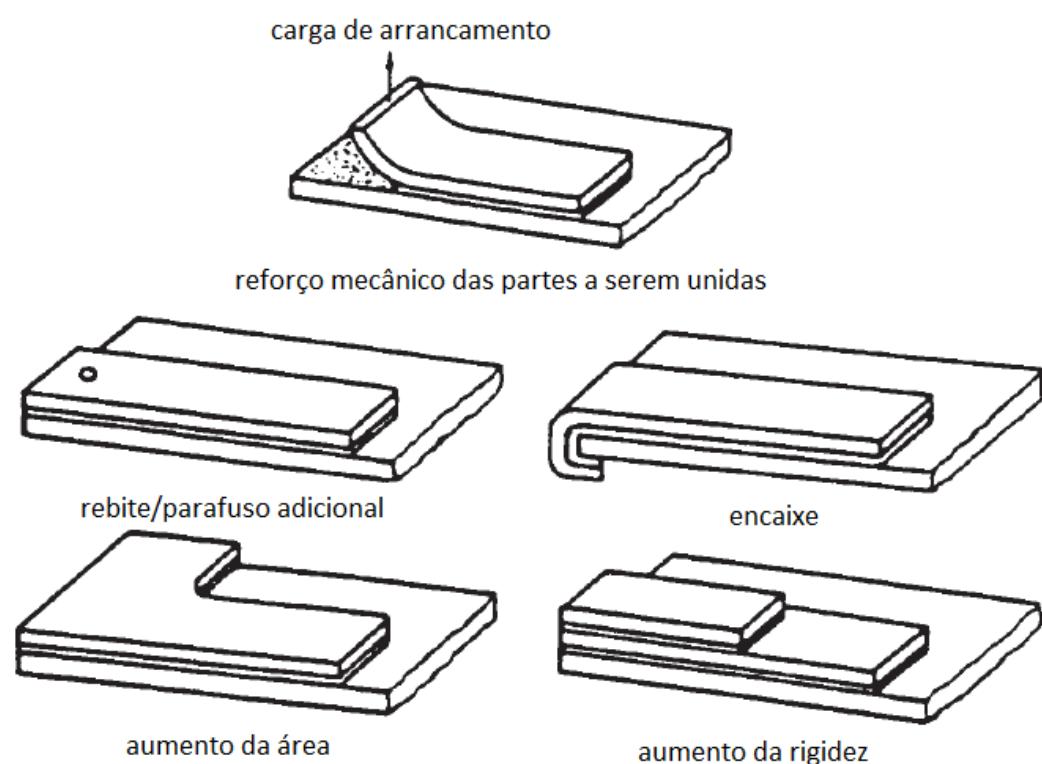


Figura 10 - Prevenção forças de arrancamento

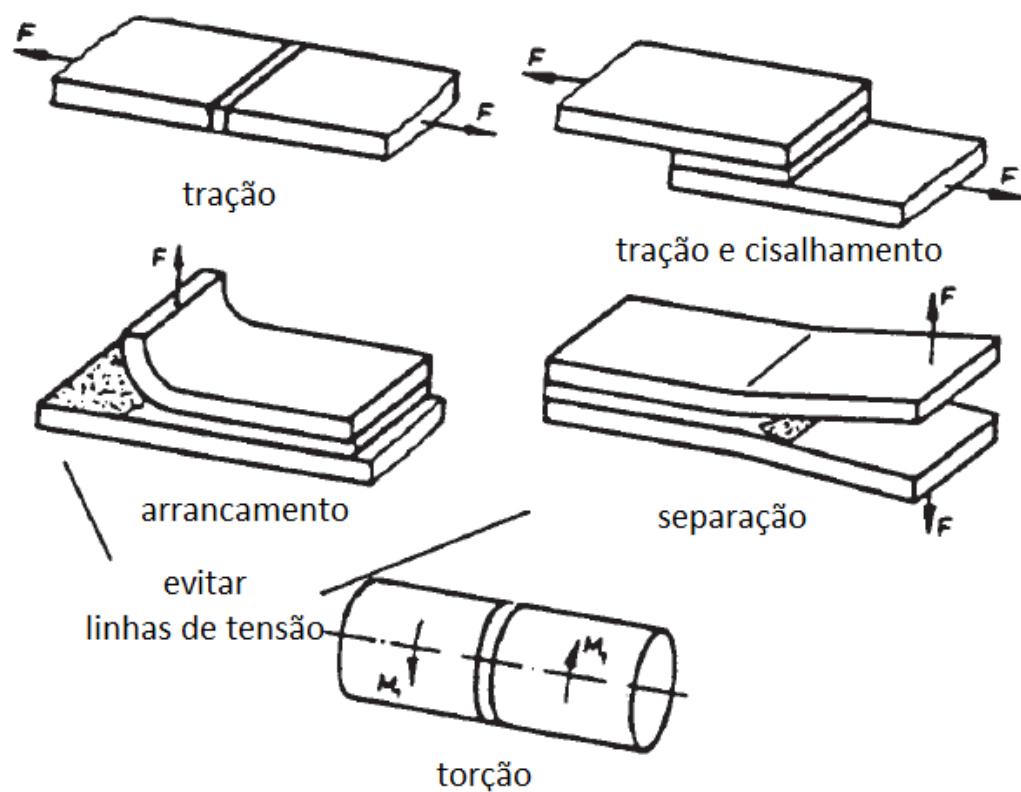


Figura 11 - Tipo de tensão em ligações adesivas

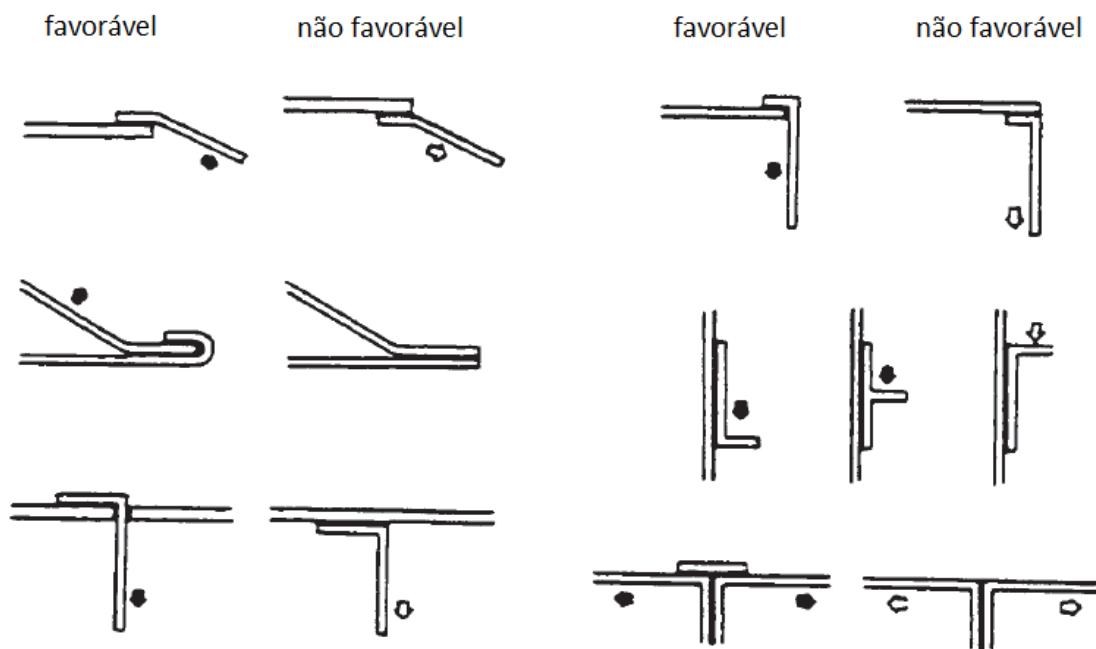


Figura 12 - Comparação configurações favoráveis e não favoráveis em uniões adesivas

4.2 Tecnologia de ligações adesivas

A qualidade das ligações adesivas é influenciada por:

- Adesão
- Coesão

O processo de manufatura pode ser dividido em duas partes:

- Tratamento superficial das partes a serem unidas e aplicação do adesivo
- Processo de cura (parâmetros: temperatura, tempo e pressão)

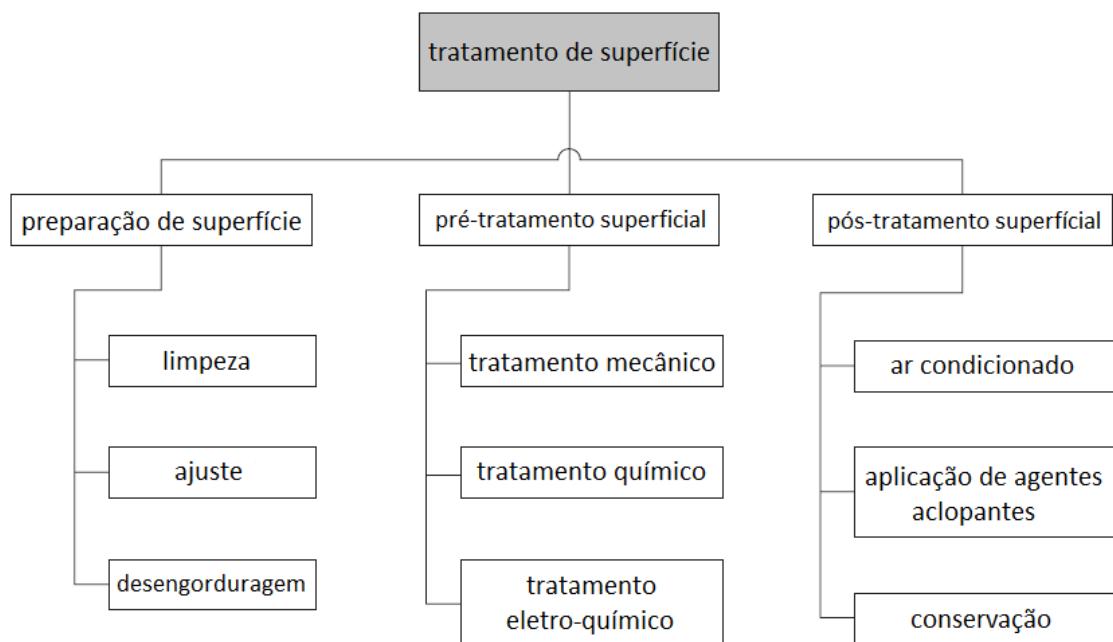


Figura 13 - Tratamento superficial em ligações adesivas

Glossário

Lightweight construction - construções ultraleves

Decay – queda, declínio

Ageing – envelhecimento

Adhesive bonding – ligação adesiva

Curing – processo de secagem (cura)