

## **COLAGEM APLICADA A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

**Alunos: Alexandre Tavares e Andrew Guedes**  
**Orientador: Ivani Bott**

### **Introdução**

A produção da carroceria de automóveis é realizada por chapas de aço cuja espessura pode variar entre 2 a 0.5mm. Esses aços são unidos a eles mesmos assim como a outros materiais por diferentes processos, formando uma unidade que permite gerar o automóvel como um todo. Um destes processos é a Colagem (Adhesive Bonding) de aços a qual é objeto de estudo deste trabalho. Estão sendo estudados dois aços de aplicação na indústria automobilística DP600 e DP780. Neste estágio do trabalho, foi realizada a caracterização das superfícies das amostras de aço nas quais serão aplicadas os adesivos.

### **Objetivos**

Este estudo visa a analisar o comportamento de dois aços DP (Dual Phase) para diferentes tipos de adesivos. A partir de diferentes condições (juntas/adesivos/ambiente) será possível julgar em qual combinação de condição haverá maior aderência do adesivo, ou rigidez, ou resistência ao cisalhamento da junta.

### **Metodologia**

A fim de caracterizar as chapas de aço galvanizadas (DP600 e DP780), o primeiro passo foi o corte das mesmas em amostras nas dimensões de 30x30 milímetros através do uso da guilhotina.

Para o teste de microdureza [1], foram separadas duas amostras de cada aço onde são realizados dois ensaios; um com a amostra sem embutimento, i. é, na condição de como recebida e outro com a amostra embutida. Este processo chamado de embutimento a frio as amostras são mergulhadas na resina levando até 24 horas para a cura do conjunto. Após a cura as amostras de aço são lixadas, polidas e atacadas por uma solução de Nital 2% de modo a revelar as microestruturas dos aços. Foram utilizadas lixas de 80, 220, 320, 400, 600 e 1200 grãos/cm<sup>2</sup> e o procedimento é bem simples: quando todos os “arranhões” estiverem na mesma direção, pode-se ir para a lixa seguinte. Após lixar, as amostras são polidas e estão prontas para os testes. O microdurímetro é calibrado com uma carga de 200 gf/mm<sup>2</sup>, devido à pequena espessura da chapa, e o método utilizado é o Vickers.

Para caracterização da microestrutura, foi utilizado o Microscópio Ótico (MO) e o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) nos aumentos de 50, 100, 200, 500 e 1000 vezes e 150, 500, 1000, 2500 e 10000 vezes, respectivamente. Também foi possível ter uma noção da espessura da camada de zinco através de um programa específico do MEV, assim como a visão de algumas inclusões não metálicas presentes na microestrutura.

Os ensaios de molhabilidade [2] são feitos com uma máquina chamada goniômetro e consiste em aplicar uma gota de um fluido (no caso foi usado água filtrada por osmose reversa) na superfície de interesse. Ao atingir tal superfície, é registrado através de uma câmera acoplada ao equipamento, o ângulo de contato entre a amostra e a gota. Em seguida, o programa associado ao goniômetro faz os devidos cálculos, mostrando os resultados obtidos.

A caracterização da composição química dos aços foi feita por uma empresa chamada Tork e obteve-se o resultado de que as amostras eram galvanizadas (presença de zinco), como era esperado, e os teores de carbono eram 0,105% e 0,136% para o DP600 e DP780, respectivamente.

Para o ensaio de tração [3], foi necessária a usinagem de três amostras das chapas finas nas dimensões especificadas pela norma ASTM A370 equivalentes ao *subsize*. A amostra é presa nas garras do equipamento e outro dispositivo (extensômetro) é acoplado para medir o alongamento. Esse dispositivo deve ser retirado antes do rompimento para não sofrer danos. As garras tracionam a amostra enquanto um gráfico Tensão x Deformação até o rompimento é gerado por um programa residente.

Outro aspecto a ser avaliado na caracterização da superfície, é a rugosidade [4], essencial para a adesão nas colagens. Isto porque existe uma correlação entre a rugosidade inicial das superfícies com a taxa de desgaste. Essa correlação tem sido usada como um instrumento para estimar o tempo de ruptura da superfície de contato.

### **Conclusões**

Foram determinados parâmetros de caracterização da superfície aderente (amostras de aço) os quais são relevantes para o comportamento da junta adesivada. Com essa etapa concluída, serão realizadas as colagens com os diferentes adesivos para determinar o desempenho das juntas e desenvolver o principal objetivo do projeto: a colagem aplicada na indústria automobilística.

### **Referências**

- 1 - SOUZA, Sergio Augusto de. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. 5 Ed. São Paulo. Editora Edgard Blücher LTDA. p. 103-136
- 2 - MARRA, Kleiner Marques, ALVARENGA, Evandro de Azevedo e VIEIRA, Sérgio Luiz. **Adesividade de Aços Laminados a Frio da Usiminas Destinados a Industria Automobilística**
- 3 - SOUZA, Sergio Augusto de. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. 5 Ed. São Paulo. Editora Edgard Blücher LTDA. p. 6-78
- 4 - AMARAL, Ron e CHONG, Leonel Ho. **Surface Roughness**. december. 2002