



Universidade Federal
de Santa Maria



TRATAMENTO SUPERFICIAL POR DEPOSIÇÃO DE CARBONO EM AÇOS 1020 UTILIZANDO ARCO ELÉTRICO

Daniel Soares Batista

Curso de Engenharia Mecânica - 3º Ano

Orientador: Prof. Dr. Aleir Antônio Fontana De Paris

Co-autores: Viviane C. Marques; Lucíduo V. Kunrath

Centro de Tecnologia/Dep. de Engenharia Mecânica

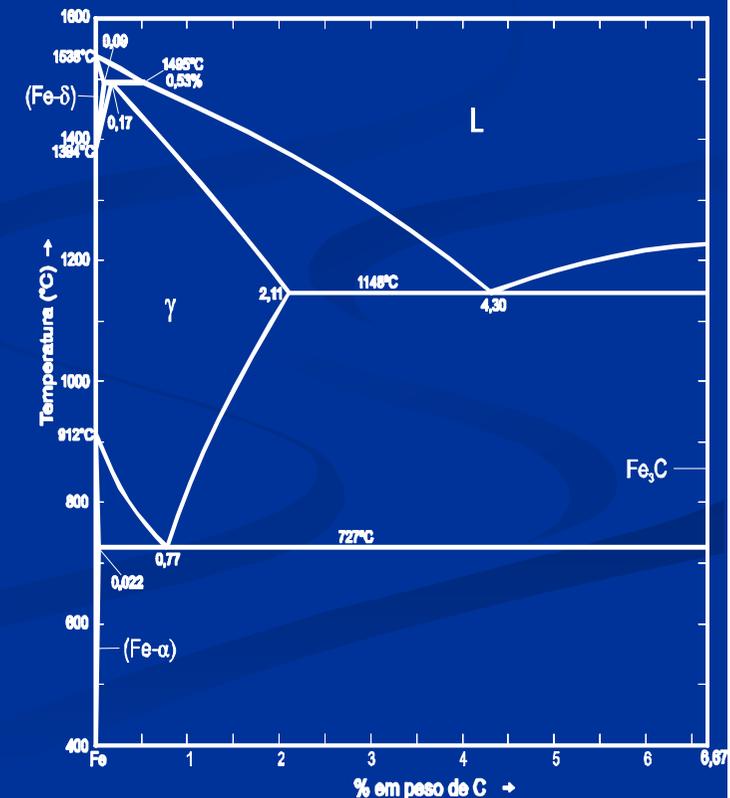
Laboratório de Soldagem e Materiais

Objetivos do Tratamento Superficial dos aços:

- Dureza elevada na superfície ,
- Tenacidade e Ductilidade importantes no núcleo.

Para efetuar a têmpera superficial, a peça de aço deve ser aquecida até a temperatura austenítica ($> AC3$) apenas numa região da camada superficial com determinada espessura.

O aquecimento deve ser feito de forma rápida para evitar que o núcleo alcance a temperatura de têmpera



Técnicas para obtenção do tratamento superficial:

Várias técnicas são empregadas com o intuito de obter o tratamento superficial das peças, diferenciando-se pelo modo de aporte de energia térmica na zona superficial.

- Por indução
- Maçarico
- Feixe laser
- Feixe de elétrons
- Têmpera por retificação
- Arco elétrico



Têmpera por retificação



Têmpera por indução



Introdução



Tratamento Superficial com arco elétrico:

O arco é deslocado de forma rápida, sem que possa ocorrer a fusão do metal, mas atingindo uma temperatura suficientemente alta para ocasionar mudanças microestruturais na superfície da peça.

Este processo já foi aplicado em metais com alto teor de carbono, permitindo desta forma a obtenção de uma estrutura martensítica e/ou martensítica/bainítica.

A mais recente tentativa de uso de arco elétrico é no endurecimento superficial de aço carbono SAE 1020, com adição de carbono separadamente, sendo o objetivo deste trabalho apresentar a metodologia e resultados encontrados.



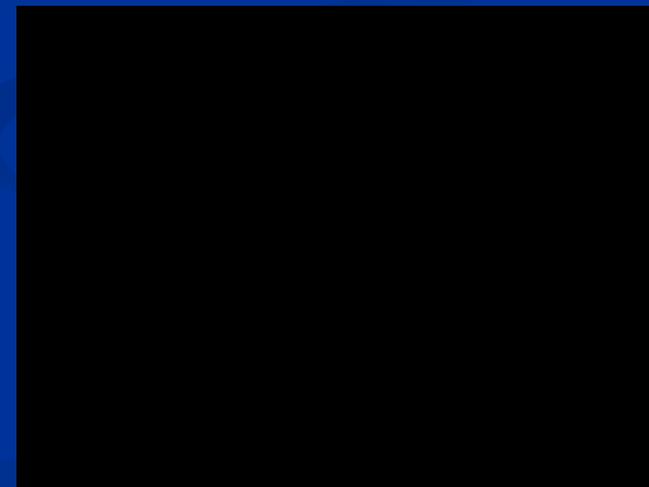
Materiais e Métodos



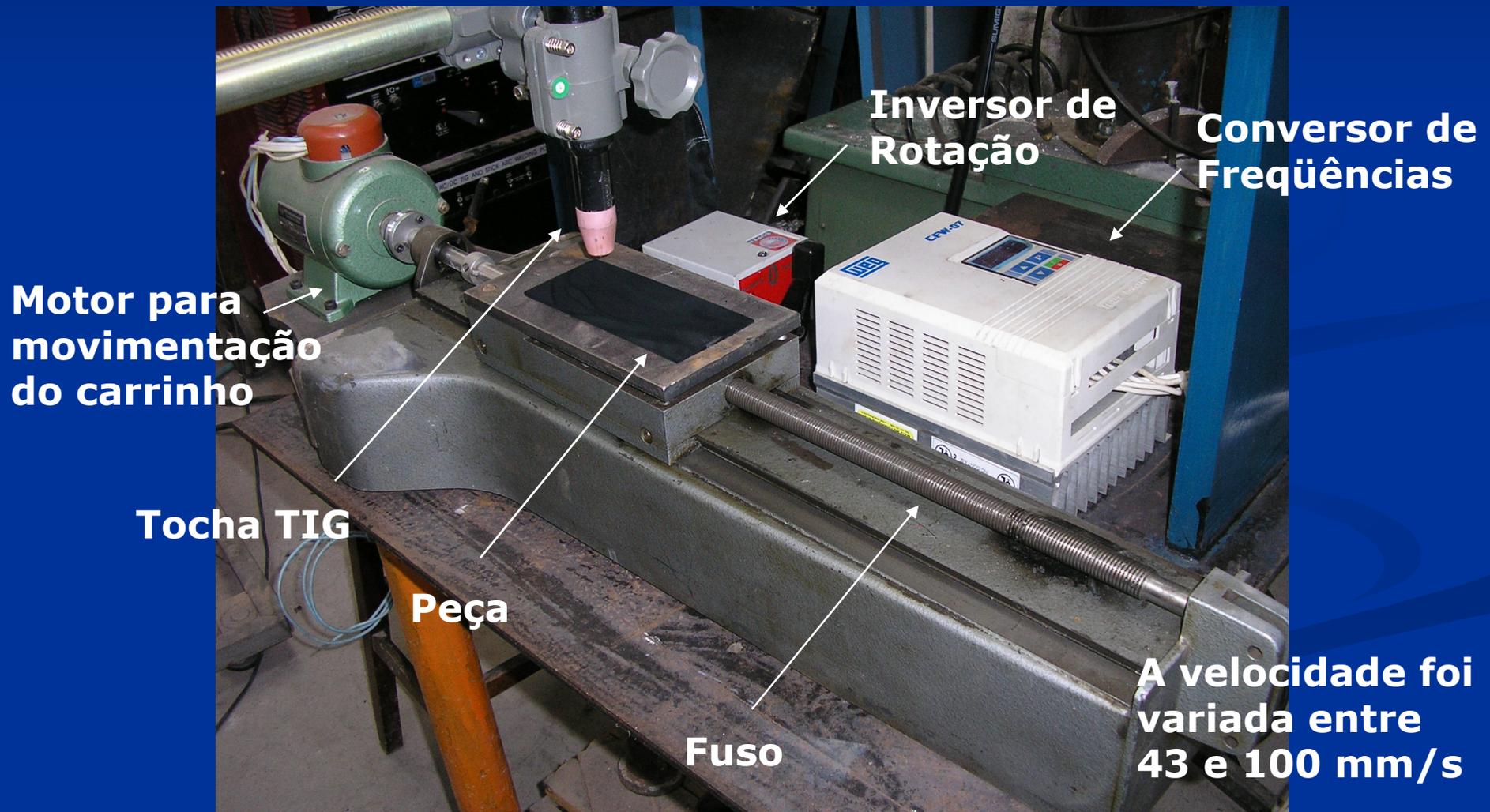
Sobre amostra de chapas de aço carbono SAE 1020 com espessura de 6 mm.



Foi depositado uma fina camada de carbono (negro de fumo) com uma chama oxiacetilênica carburante.

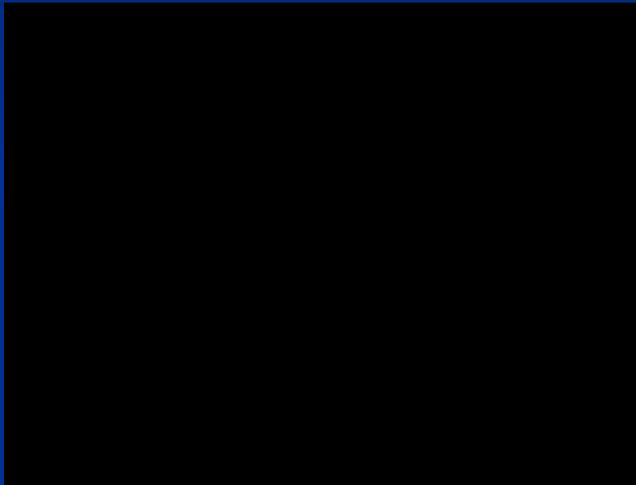


Sistema para movimentação do arco elétrico com o processo TIG.





Materiais e Métodos



O eletrodo empregado foi tungstênio puro com 2% de tório,
Classificação AWS W - Th2%,
Com diâmetro de 3,2 mm e
Como gás protetor argônio de pureza comercial com vazão de 10 l/min.



Materiais e Métodos



Após os tratamentos superficiais, as amostras foram seccionadas transversalmente e preparadas metalograficamente para as análises da estrutura e dureza.



Foram feitos 32 cordões de solda para que fosse encontrado um resultado satisfatório.

Nesta amostra foi feito microdureza Vickers com carga de 50g e tempo de aplicação 15s.

Resultados e Discussão

Durante os testes Variou-se:

- Velocidade (mm/s)
- Intensidade de corrente (A)
- Comprimento do arco (mm)

Selecionados para evitar a fusão superficial das peças.

CA



A apresentação dos resultados se fez sobre a amostra nº 32:

- Velocidade de 43 mm/s
- Intensidade de corrente igual a 300 A
- Comprimento do arco de 20mm

Pois esta apresentou a maior largura de tratamento, o que permite tempos menores de aplicação.

Resultados e Discussão

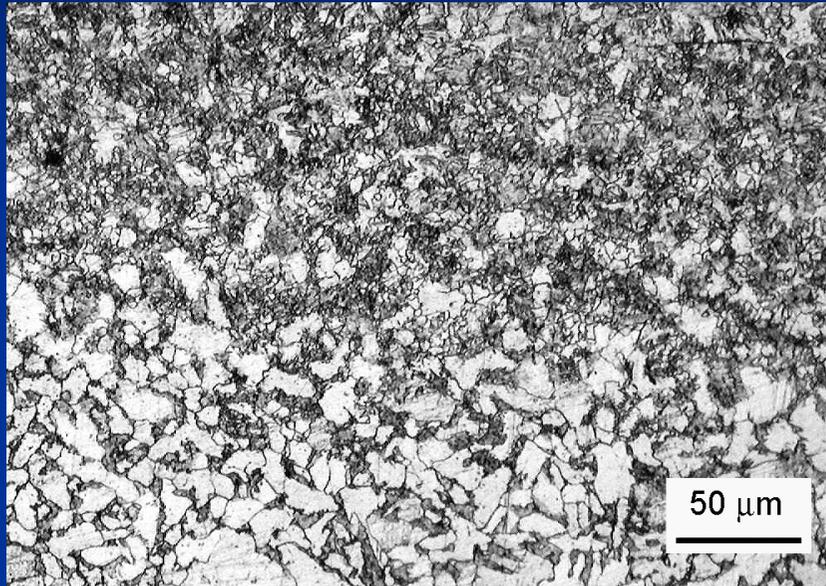
OBS. Importante:

O aumento da intensidade de corrente associada com o aumento do comprimento do arco, proporcionou um aumento na largura de tratamento.

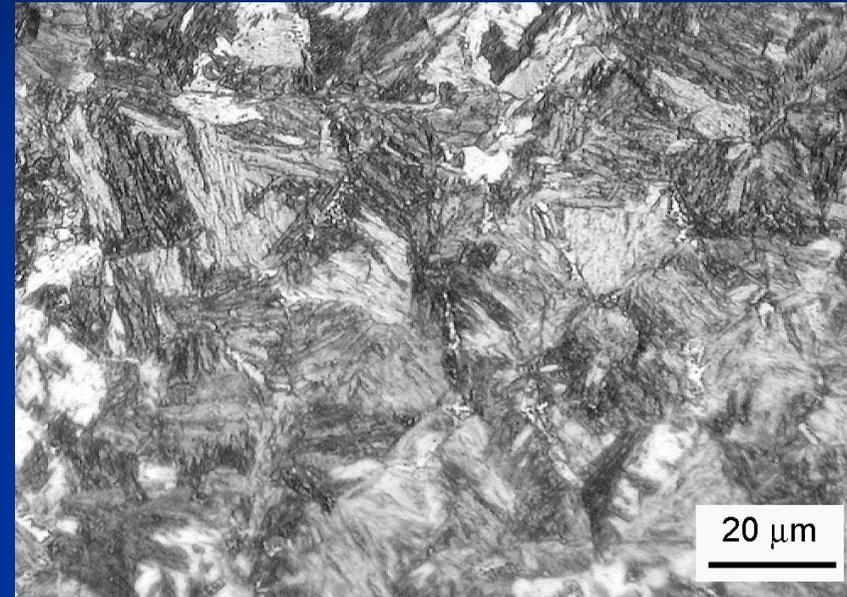
A Figura abaixo mostra uma macrografia da seção transversal do corpo de prova nº 32 com aumento de 200x.



Resultados e Discussão

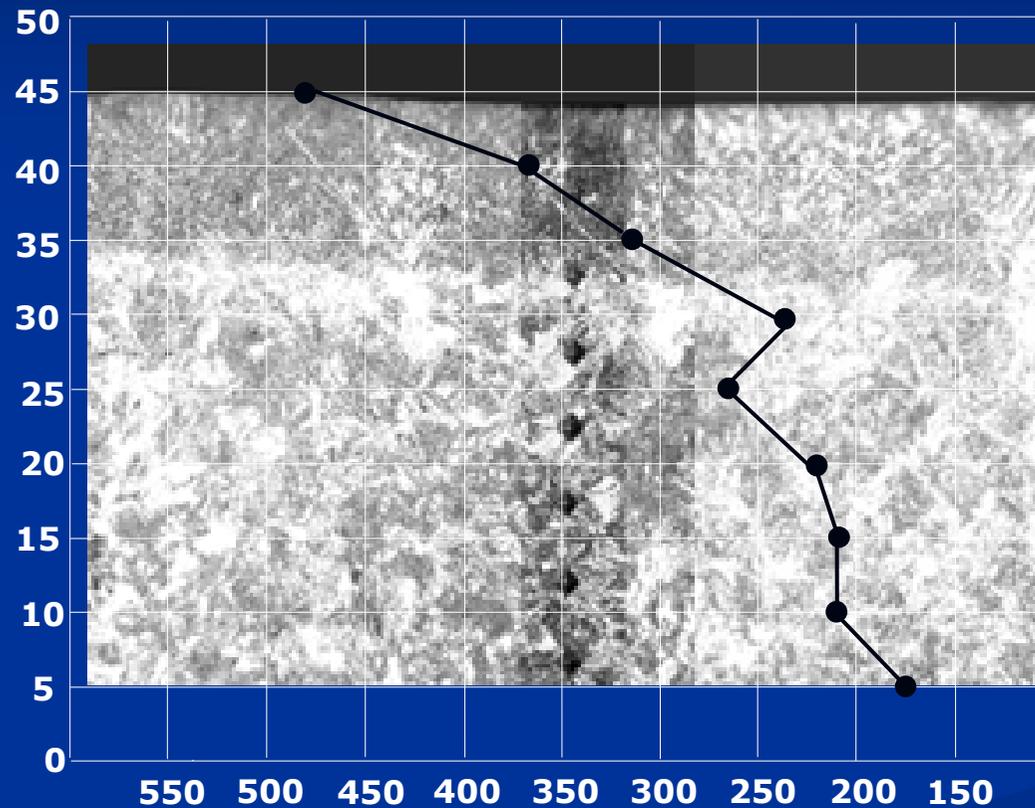


Diferenciação entre o material de base composto de ferrita e perlita para uma estrutura modificada devido a difusão do carbono da superfície para o interior da peça.



Micrografia da zona tratada, característica de um aço austemperado, mostrando a presença de martensita em placas e bainita acicular.

Resultados e Discussão



Na figura acima é apresentado um perfil de dureza e mostra o aumento da dureza da zona tratada com relação ao metal de base.



Conclusões



- Os resultados obtidos nos experimentos mostram a possibilidade de tratamento superficial por arco elétrico de aços baixo carbono, de uma forma rápida e com bons resultados;
- A adição de carbono na peça, via chama redutora, permite o endurecimento superficial com a difusão do carbono para o interior da peça;
- Efetua um tratamento térmico que se assemelha a austêmpera.



Agradecimentos



E-mail para contato:
vivicm@gmail.com