

# Avaliação da Dureza e Microestrutura em Diferentes Processos Termomecânicos do Aço 18MnCrSiMo64

Autor: Francisco Andre Simon

Orientador: Rafael Menezes Nunes

Laboratório de Transformação Mecânica - LdTM

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor industrial responde por quase 40% de toda a demanda energética do país. Diante desse cenário, a utilização de métodos de fabricação mais eficientes energeticamente traz benefícios para toda a sociedade. Atualmente, peças forjadas a quente e a morno passam por um processo de têmpera e, posteriormente, precisam ser novamente aquecidas para serem revenidas.

O emprego de aços bainíticos avançados, capazes de formar uma microestrutura bainítica apenas pelo resfriamento contínuo do material, pode ser uma excelente alternativa para evitar-se os processos de têmpera e revenimento. A grande vantagem da obtenção dessa microestrutura é possibilidade de se atingir ótimas faixas de dureza sem grandes reduções de tenacidade.

## 2. METODOLOGIA

A proposta deste trabalho consistiu em submeter três corpos de prova a processamentos termomecânicos distintos. A etapa de forjamento foi igual para todos corpos de prova, sendo realizada a aproximadamente 1115°C e aplicadas deformações relativas de 60% por meio de encalhamento. O resfriamento ocorreu em três meios diferentes: ar, ar forçado e água borrifada.

Após os experimentos, as amostras forjadas e uma amostra do aço como recebido foram submetidas a análises metalográficas, macrografias, com o intuito de analisar zonas de segregações, fibramento do material após o forjamento, e a medidas de dureza. As amostras forjadas foram divididas em 9 regiões para análise.

## 3. RESULTADOS

### • Durezas

Tabela 1 – Média das Durezas das Amostras Forjadas Após o Resfriamento e do Aço Como Recebido

Amostra	Ar	Ar Forçado	Água Borrifada	Recebido
Média [HRC]	34,5	36,5	37,5	32,58

### • Macrografia

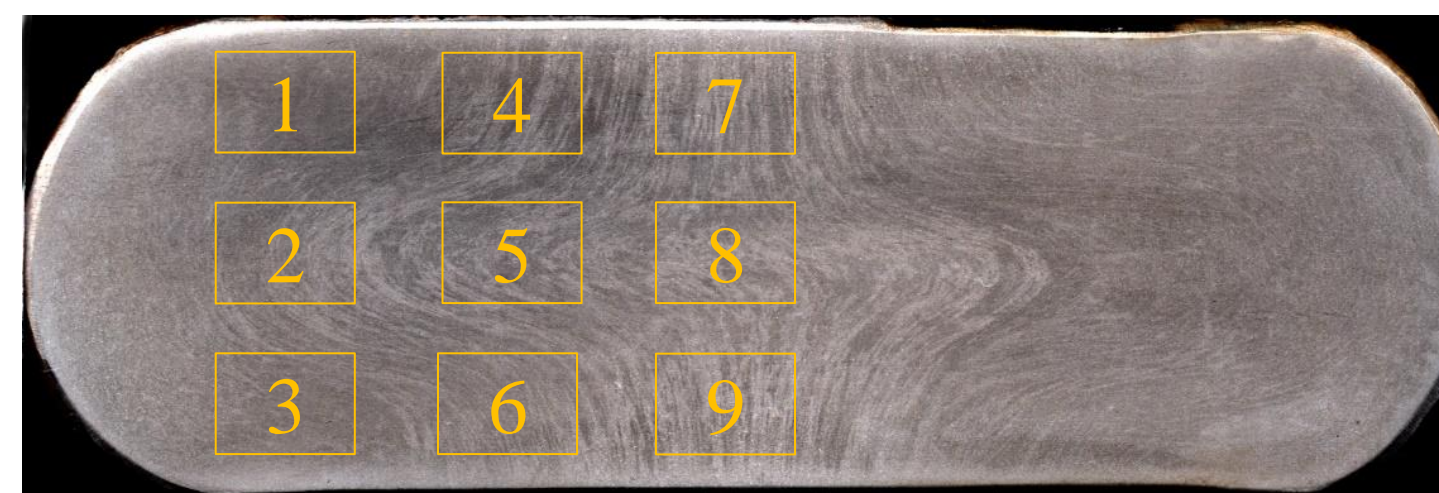


Figura 1 – Macrografia da peça resfriada com água borrifada, em amarelo as regiões utilizadas para análise.

### • Metalografias

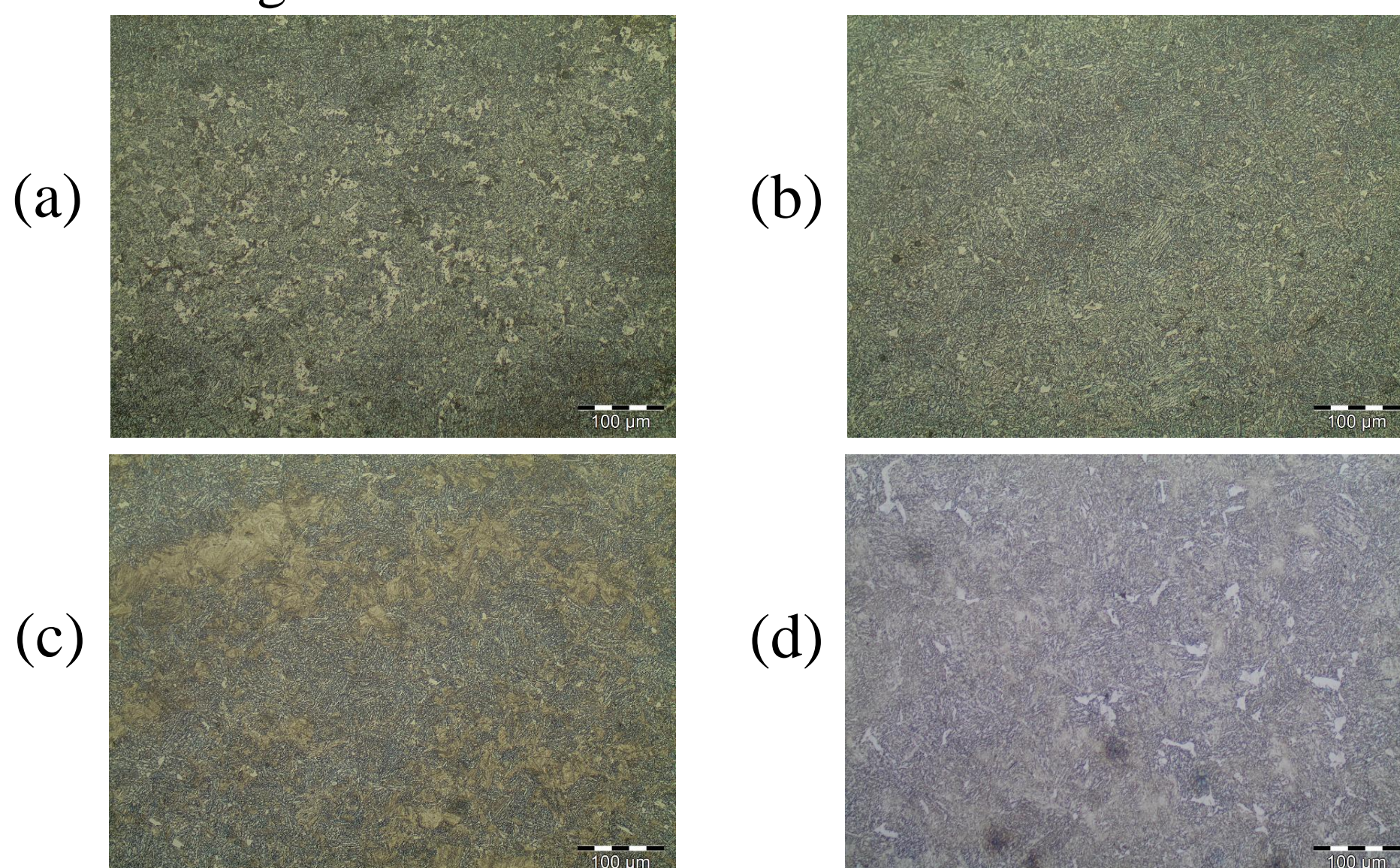


Figura 2 – Metalografias das amostras: (a)Ar; (b)Ar forçado; (c)Água borrifada; (d)Como recebida; As Figuras (a), (b) e (c) foram retiradas da região de número 8.

## 4. CONCLUSÕES

- A microestrutura bainítica caracterizou-se como sendo de morfologia granular.
- O forjamento promoveu um refino de microestrutura.
- O resfriamento ao ar promoveu a formação de uma microestrutura bainítica ferrítica.
- O resfriamento ao ar forçado suprimiu a formação da ferrita aumentando a fração total de bainita granular.
- O resfriamento à água borrifada propiciou a formação de zonas martensíticas na matriz bainítica.
- O aumento da fração de martensita na microestrutura não refletiu em um aumento significativo de dureza.

## 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa - UFRGS – Brasil e também da CAPES através do projeto BRAGECRIM nº 88887.142483/2017-00.