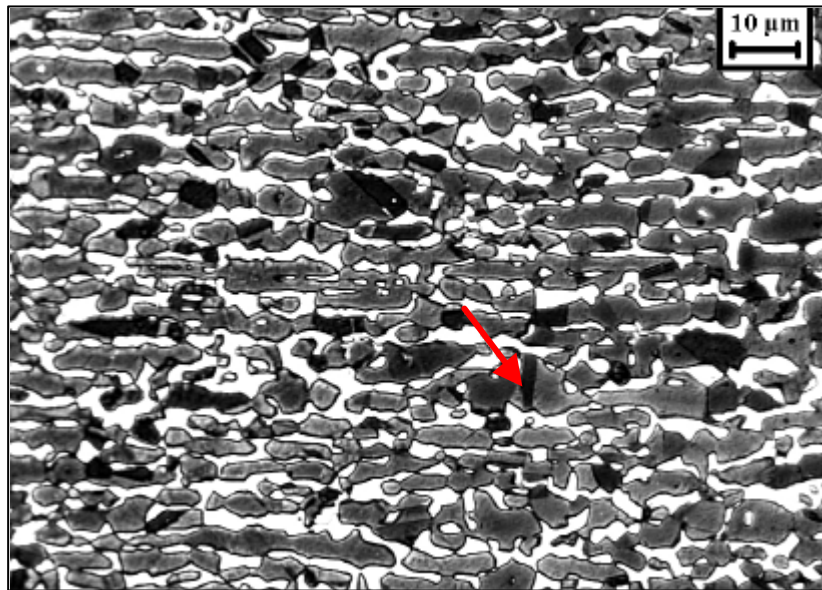
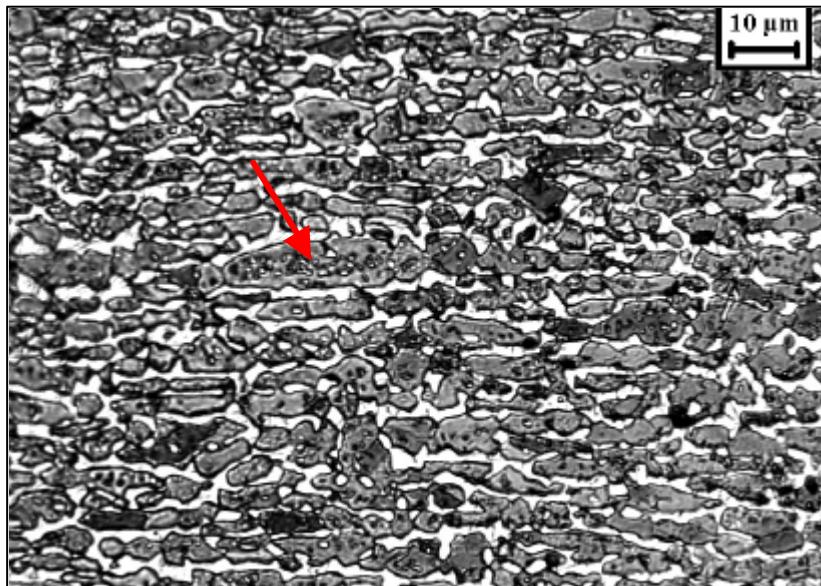


Micrografia 4.4. Amostra envelhecida a 900°C por 1032 horas. Austenita (escura) e sigma (sem ataque). Ataque: Behara modificado

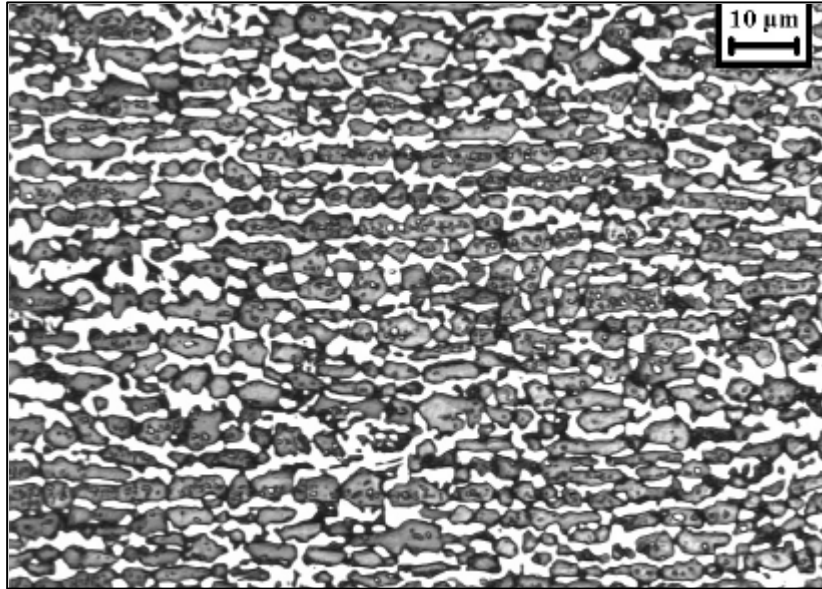
Na seqüência, micrografias de amostras envelhecidas a 800°C, 750°C e 700°C. A Micrografia 4.5. representa a amostra envelhecida a 800°C por 384 horas; nota-se a presença de maclas na austenita. Já na Micrografia 4.6. é possível observar a formação de sigma no interior da austenita em amostra envelhecida a 750°C por 1032 horas. E finalmente a Micrografia 4.7. representa a amostra envelhecida a 700°C por período de 1032 horas.



Micrografia 4.5. Amostra envelhecida a 800°C por 384 horas.
Austenita (cinza) e sigma (sem ataque). Ataque: Behara Modificado
A seta indica macla na austenita.



Micrografia 4.6. Amostra envelhecida a 750°C por 1032 horas.
Austenita (cinza) e sigma (sem ataque) Ataque: Behara Modificado
Nota-se a formação de sigma no interior da austenita, indicada pela seta.



*Micrografia 4.7. Amostra envelhecida a 700°C por 1032 horas.
Austenita (cinza) e sigma (sem ataque) Ataque: Behara modificado*

4.1 Evolução de dureza devido ao envelhecimento

A partir dos dados obtidos no trabalho de caracterização do aço SAF 2205 a 850°C desenvolvido por Rodrigo Magnabosco^[4]; obtém-se o gráfico da Figura 4.1., que mostra a evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma.

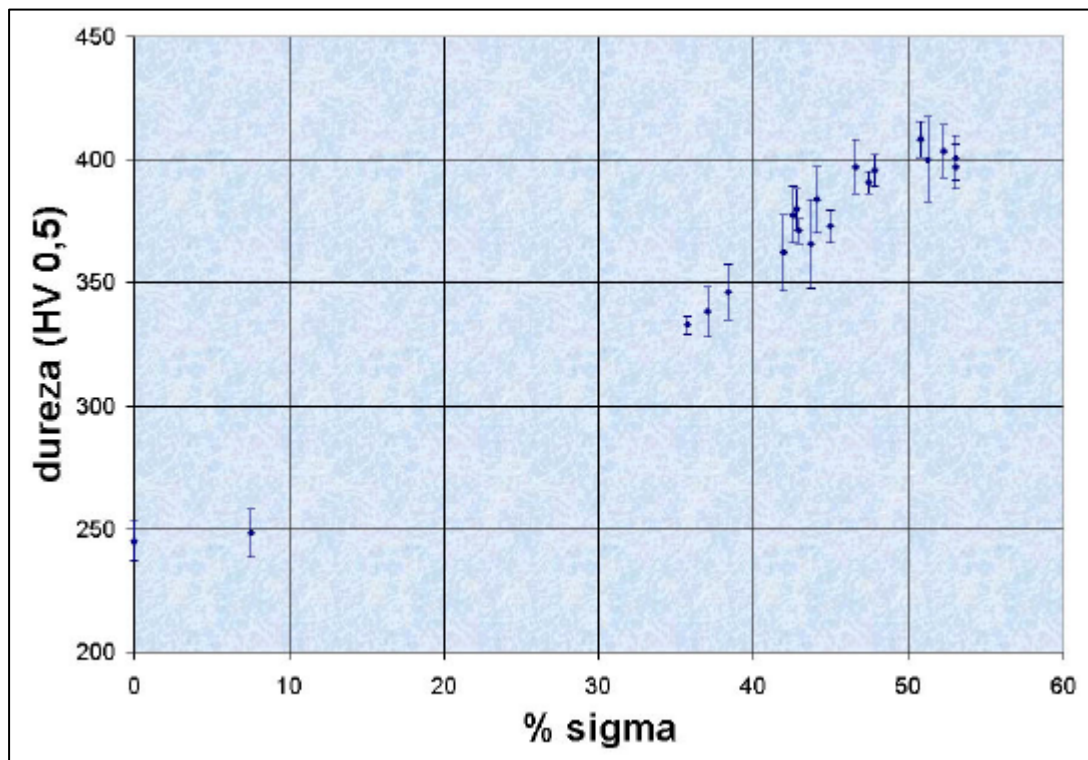


Figura 4.1. Evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma no aço SAF2205 a 850°C

Medidas de dureza foram efetuadas em cada amostra, e impressões típicas são observadas nas Figuras 4.2 e 4.3.

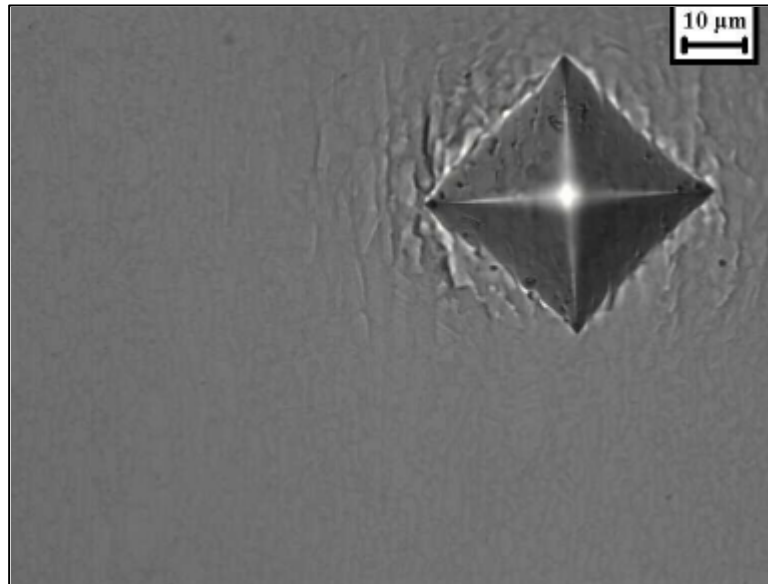


Figura 4.2. Impressão de dureza em amostra envelhecida a 700°C por 192h

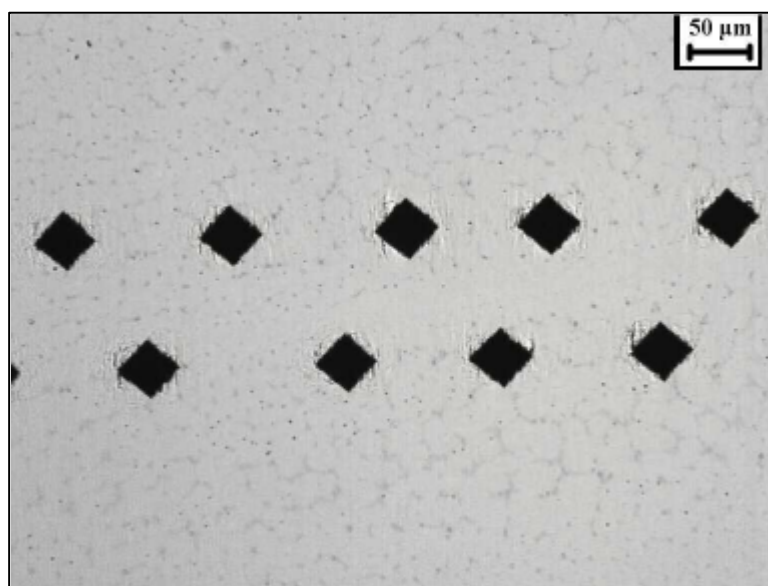


Figura 4.3. Impressões de dureza em amostra envelhecida a 800°C por 2h

Na Figura 4.4. observa-se esta mesma impressão de dureza em uma amostra atacada, desta forma, pode-se comparar o tamanho diminuto de fase sigma e a impressão de dureza com carga de 0,5kg.

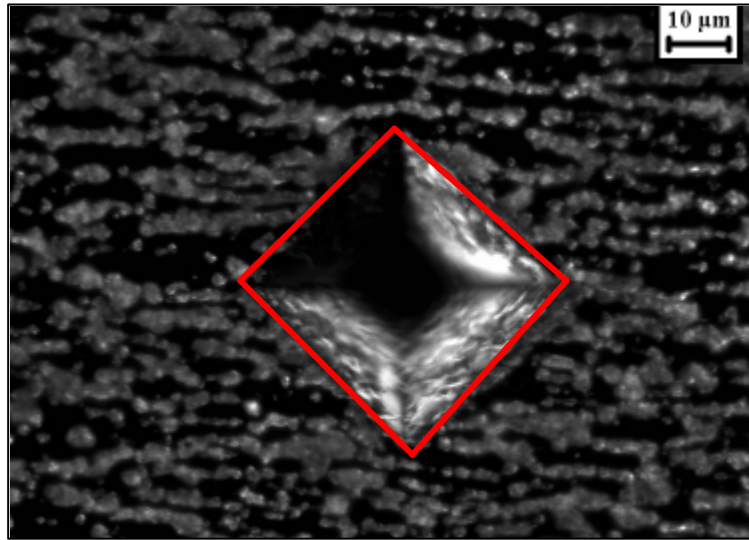


Figura 4.4 Impressão de dureza com carga de 0,5kg (em destaque) em amostra envelhecida a 700°C por 4h Fase Sigma (clara) observada por microscopia óptica de campo escuro após ataque seletivo à fase sigma em solução KOH.

A Figura 4.5. mostra a impressão de dureza com carga de 10g, a carga mínima permitida pelo microdurômetro; observa-se que ainda há grande diferença de tamanho entre a fase sigma (apresentada agora como região escura) e a impressão da dureza, comprovando assim a impossibilidade de medir a microdureza diretamente sobre a fase sigma.

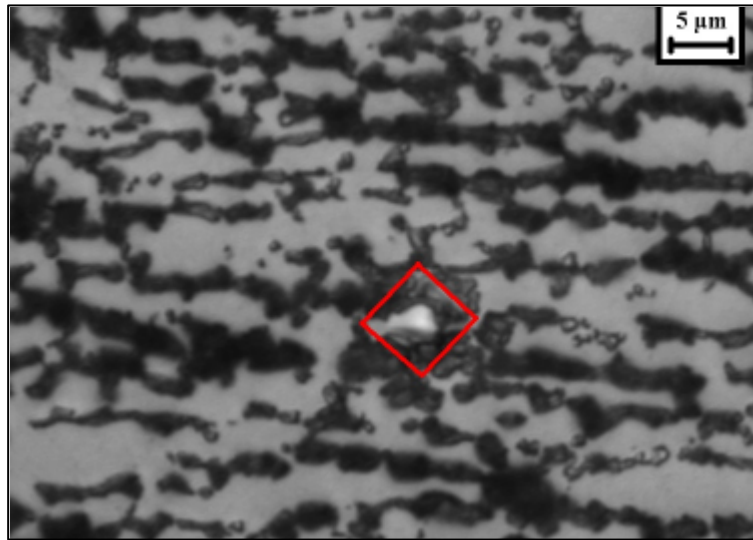


Figura 4.5. Impressão de dureza com carga de 10g (em destaque) em amostra envelhecida a 700°C por 4h fase Sigma (escura), após ataque eletrolítico (seletivo à sigma) em solução KOH

A partir dos dados obtidos, traçou-se o mesmo gráfico para cada série de amostras: 700°C, 750°C, 800°C e 900°C (Figuras 4.6, 4.7, 4.8 e 4.9, respectivamente).

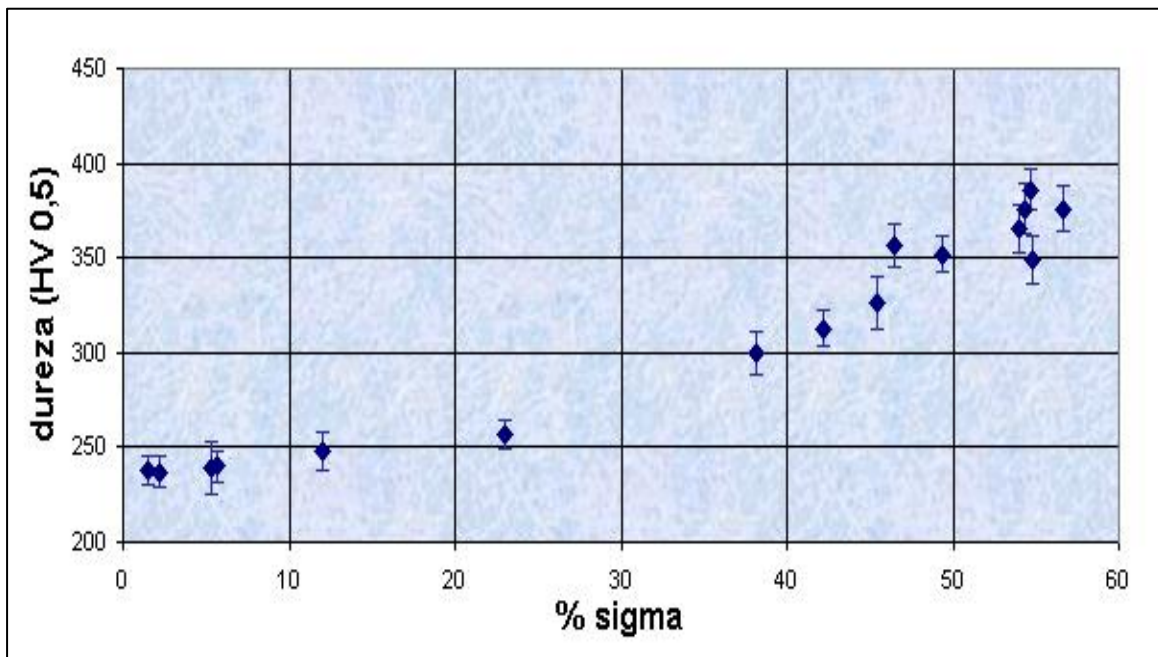


Figura 4.6. Evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma no aço SAF2205 a 700°C

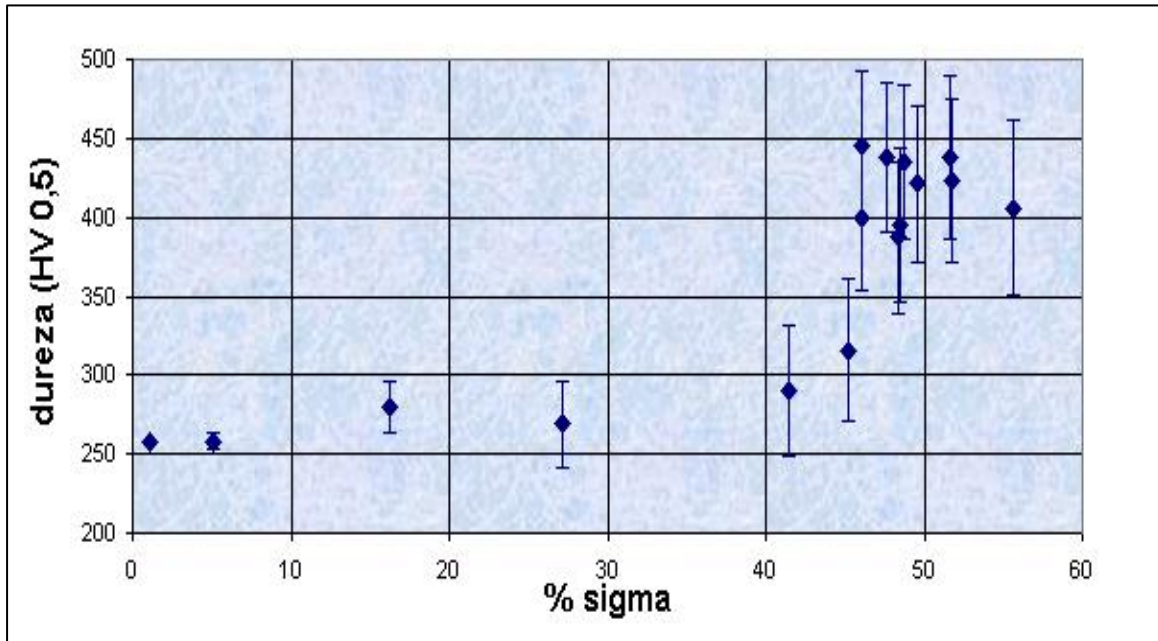


Figura 4.7. Evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma no aço SAF2205 a 750°C

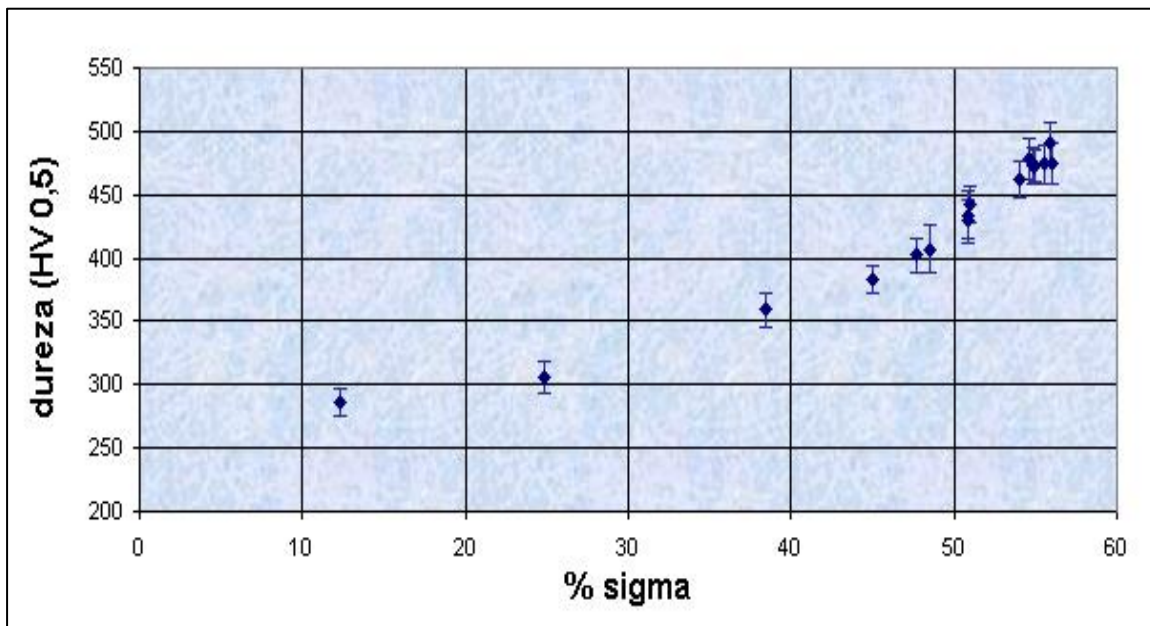


Figura 4.8. Evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma no aço SAF2205 a 800°C

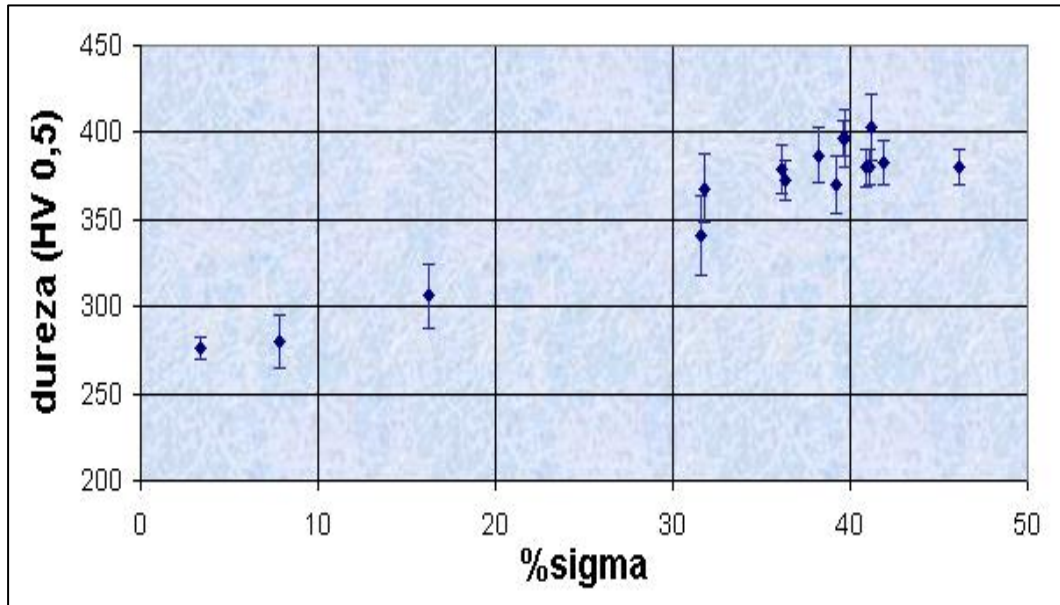


Figura 4.9. Evolução da dureza em função da porcentagem de fase sigma no aço SAF2205 a 900°C

Observa-se que a 900°C (Figura 4.9.) há diminuição da dureza, fato que fica mais evidente no gráfico evolução da dureza em função do tempo de envelhecimento (Figura 4.10).

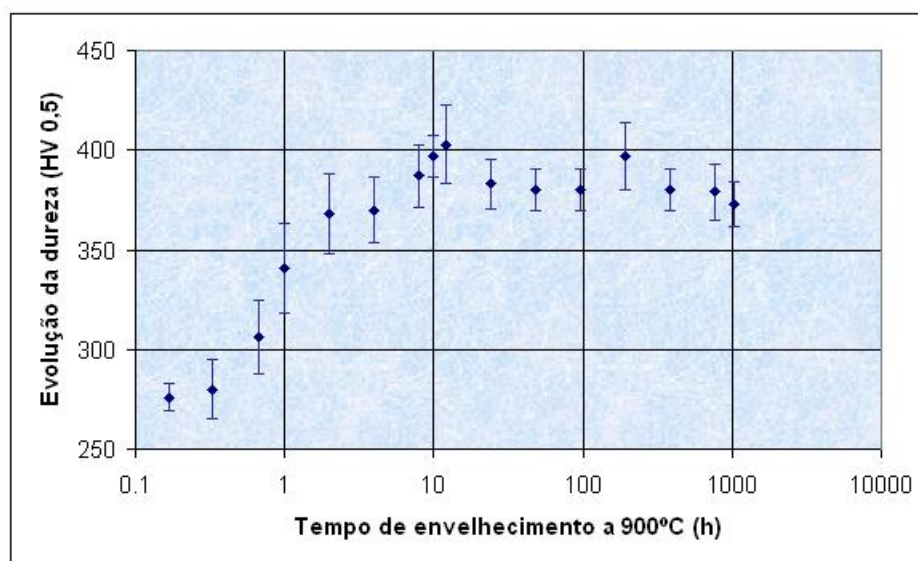


Figura 4.10. Evolução da dureza em função do tempo de envelhecimento a 900°C