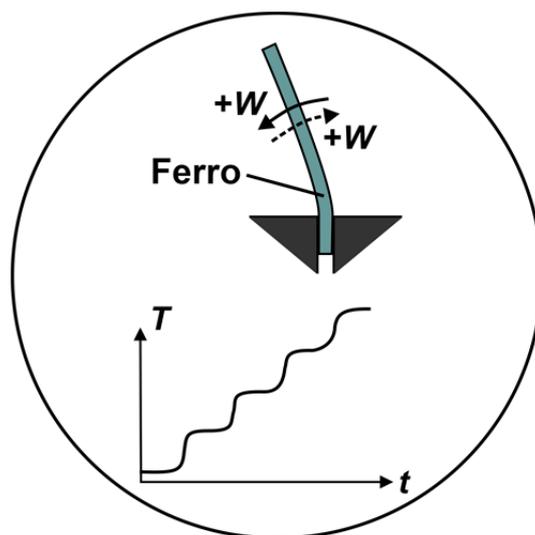


## Temperatura em função do tempo ao dobrar ferro

### Equipamento:

Bastão de ferro (e.g. 2 x 10 x 350 mm) com termopar fixado no ponto de dobra por meio de fita adesiva  
Registrador gráfico  
Dois cabos  
Sargento ou, melhor ainda, morsa de bancada



### Procedimento:

Preparação: Antes do uso, a barra de ferro deve ser endireitada e a extremidade a ser dobrada deve passar por um recozimento suave. A extremidade que ficará presa no sargento ou na morsa deve ser envolvida com um pouco de fita para reduzir o contato térmico com o dispositivo de fixação.

Procedimento: A barra de ferro é presa à bancada da demonstração com um sargento (ou, melhor ainda, com uma morsa de bancada). O termopar é conectado ao registrador gráfico por meio dos cabos. Em seguida, a posição zero do registrador gráfico é ajustada para o centro do papel (50%) e a barra de ferro é dobrada para frente e para trás. A faixa de medição deve ser escolhida de acordo com o termopar utilizado, o avanço do papel deve ser de aproximadamente 250 mm/min.

### Observação:

A barra de ferro esquenta ao ser dobrada. Se for dobrada de volta à sua posição original, a temperatura aumenta ainda mais. Portanto, o gráfico de  $T$  (temperatura) em função de  $t$  (tempo) se parece uma curva em degraus.

### Explicação:

Dobrar uma barra de ferro de volta à sua posição original (depois da dobragem anterior) exige energia novamente. Esse processo de dobragem é irreversível. Embora a barra de ferro volte à posição original, ela agora está mais quente. Desse modo, fica claro que a entropia está sendo gerada por uma perturbação permanente da estrutura atômica do metal, e a energia fornecida ao sistema é perdida: ela não é recuperável como trabalho.