

# PRINCÍPIOS DA LAMINAÇÃO DOS METAIS – PARTE III – PRODUTOS TUBULARES

**Metalurgista Industrial**

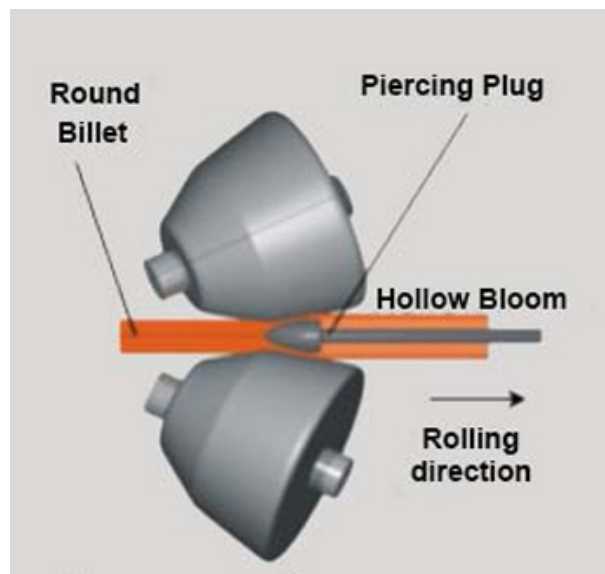
julho 2019

[www.metalurgistaindustrial.com.br](http://www.metalurgistaindustrial.com.br)

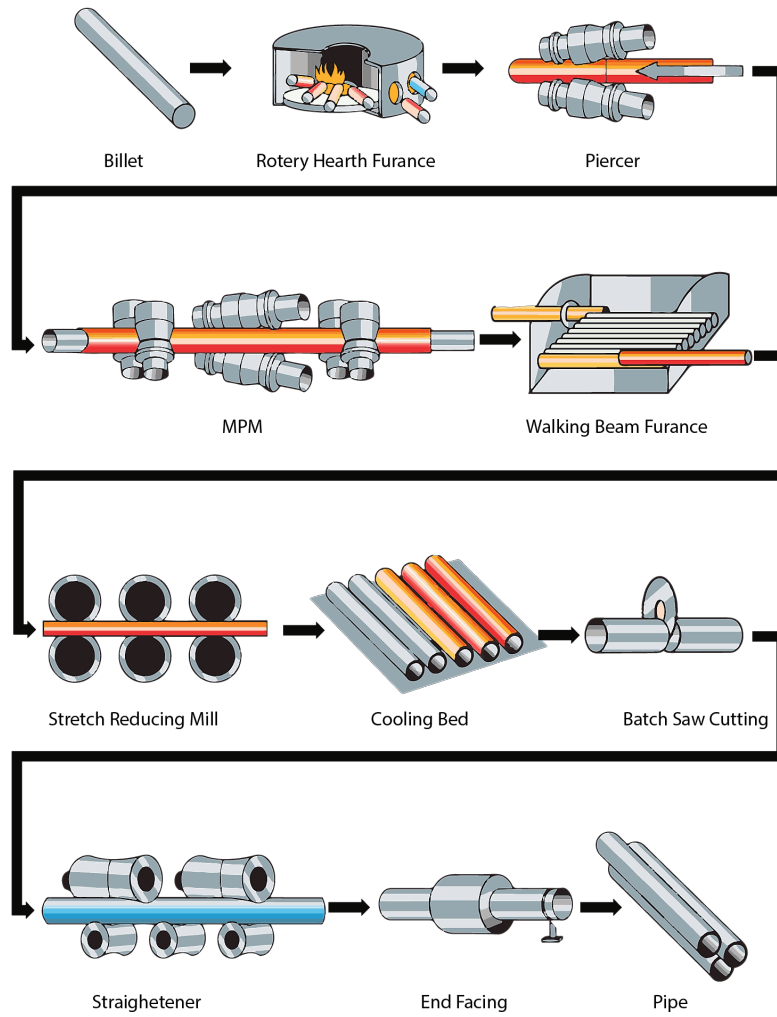
Há quatro métodos de fabricação de tubos sem costura, sendo que dois destes envolvem laminação. Tubos sem costura também podem ser manufaturados por extrusão e fundição. Mas esta resenha limita-se a abordar os processos de laminação, encerrando assim esta série de Resenhas Técnicas sobre Princípios da Laminação dos Metais.

## Processo por mandrilamento

Esse processo utiliza blocos/tarugos de seção circular como matéria-prima, que são aquecidos em fornos de soleira rotativa. Esses blocos/tarugos são então submetidos a um processo de perfuração sob giro (*rotary piercing*), que promove a rolagem em cruz em altas velocidades do bloco/tarugo entre dois cilindros de laminação em forma de barril. O metal escoá sobre um plugue de perfuração (*piercer plug*), formando um esboço tubular. Esse esboço é então transferido para o laminador de mandril (*mandrel mill*).



O laminador de mandril compreende tipicamente oito cadeiras de laminação usando dezesseis cilindros e barras mandriladoras. Essas barras são inseridas dentro da parede do esboço tubular que é então conformado em um diâmetro externo intermediário pré-estabelecido e uma espessura de parede determinada pelas dimensões do mandril. Os tubos mandrilados são reaquecidos para completar o estágio final do processo, que consiste em um laminador estirador-redutor (*stretch mill*), onde os tubos são conformados em suas dimensões finais, e após cortados, endireitados e acabados, como mostrado a seguir:



**Processo Mannesmann (Mannesmann Plug Mill Process)**

Assim denominado pelos seus inventores, o processo Mannesmann é similar ao processo por mandrilamento, a maior diferença entre ambos é o emprego de um laminador perfurador (*rolling plug mill*) ao invés do laminador de mandril (*mandrel mill*), como ilustrado:

