

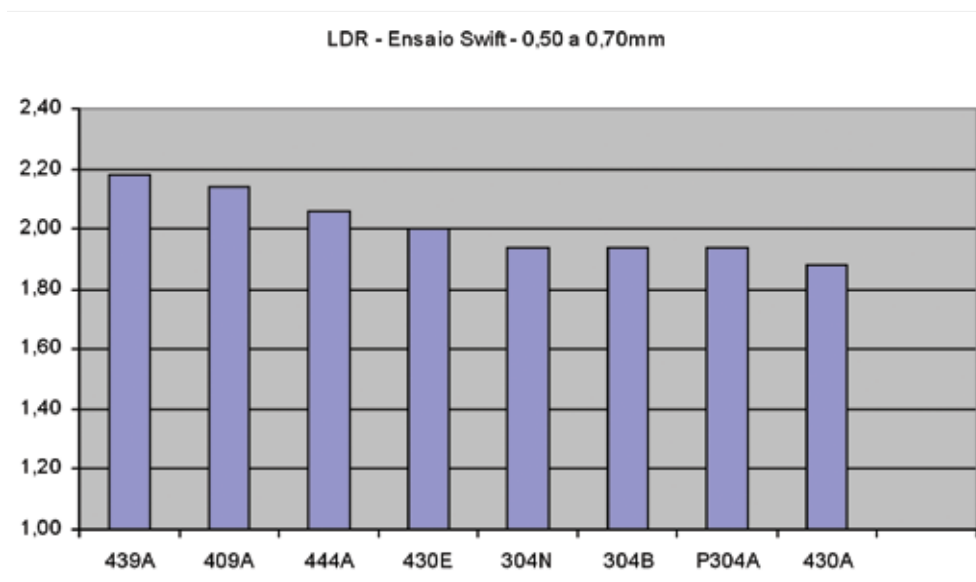
# Otras propiedades y características

La influencia de las propiedades mecánicas en el estampado depende directamente del modo de conformación que se utiliza. Con esta afirmación pretendemos decir que algunas propiedades tienen un efecto mucho más pronunciado en un determinado modo de conformación de que en otro. Por ejemplo, el valor de anisotropía normal ( $r$ ) tiene un efecto muy pronunciado en el embutido, mientras que el coeficiente de endurecimiento en frío ( $n$ ) tiene un efecto nítido en el estirado y menos pronunciado en el embutido.

El estampado por estirado es definido por un estado biaxial de deformación. El blank es retenido por el prensa chapas con presión suficiente para impedir que sea arrastrado, siendo así conseguido que la chapa sea sometida solamente al esfuerzo de tracción. En muchos casos es utilizado un prensa chapas con ranuras o frenos para garantizar que el material no fluya para dentro de la matriz, o sea, para que exista la deformación por estirado. El coeficiente de endurecimiento del material ( $n$ ) puede ser relacionado con la capacidad del material de alargarse sin que haya rompimiento del mismo.

Estampado por embutición implica al mismo tiempo en deformaciones de tracción y compresión. En este proceso, la presión del prensa chapas es regulada de manera que se permita la alimentación constante del material para dentro de la matriz. Pero, la presión ajustada debe ser la suficiente para impedir que se formen arrugas en el material. La embutibilidad es mejorada reduciéndose la deformación en el espesor y, por lo tanto, aumentándose la deformación en el ancho.

Cuanto más alto es el valor del coeficiente de anisotropía normal, mayor será el valor que se alcanza de LDR (Limit Drawing Ratio), siendo este obtenido en el Ensaio Swift. Este ensayo consiste en estampar piezas a partir de blanks circulares de diámetro creciente, y es usado para calcular la razón existente entre el mayor diámetro de blank embutido con éxito y el diámetro del punzón (o sea, el LDR). Puede verificarse el buen desempeño del acero ACE P439A y también del ACE P444A (un poco inferior al primero) cuando es estampado por embutición frente a los otros aceros fabricados por ArcelorMittal Inox Brasil.



El coeficiente de endurecimiento en frío puede ser mejor entendido con la utilización del Ensayo Erichsen, ya que este ensayo mide la capacidad del material de alargarse sin que ocurra ruptura. Se puede verificar que el desempeño de los aceros austeníticos es superior al de los ferríticos, lo que explica la necesidad de ajustar el proceso de estampado. Si comparamos con los austeníticos, en el estampado de los ferríticos usaremos menores presiones, aumentaremos los radios de curvatura y mejoraremos aun más la lubricación.

### Ensaio Erichsen 1.50 - 2.00 mm

