DUREZA · BRINELL · ROCKWELL · VICKERS · SHORE · DOCUMENTO DE REFERÊNCIA · PÚBLICO

Conversão de dureza

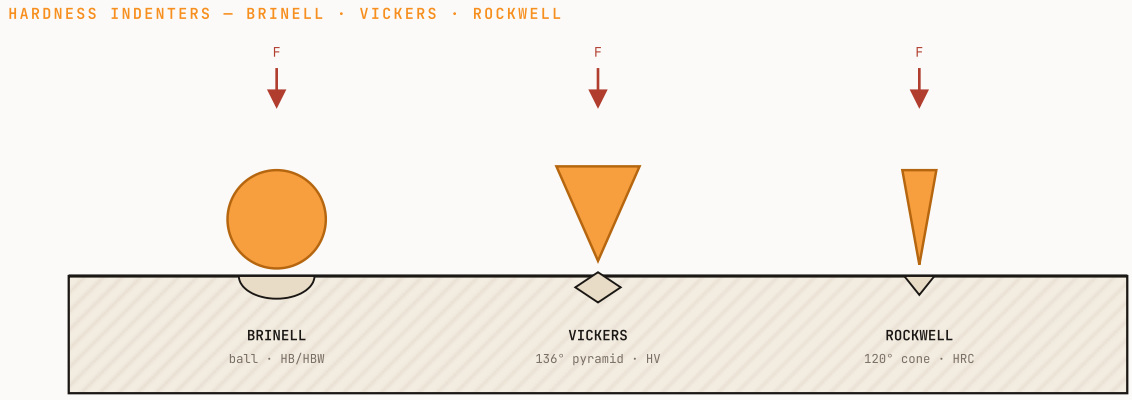
As escalas de dureza, uma tabela aproximada de conversão para aços entre HV / HBW / HRC / HRB e resistência à tração, e como escolher o ensaio certo.

REVISÃO	PUBLICADO	RESPONSÁVEL	COMPLEMENTO
1.0	June 2026	Engenharia Ideambox	Referência em PDF

RESUMO

A dureza é um indicador rápido e praticamente não destrutivo da resistência mecânica e da resistência ao desgaste. Cada escala serve a materiais e faixas diferentes, e a conversão entre elas — ou para resistência à tração — é aproximada e válida principalmente para aços.

A Seção 1 explica as escalas. A Seção 2 é a tabela de conversão para aços (HV / HBW / HRC / HRB ↔ tração). A Seção 3 apresenta a regra dureza–resistência. A Seção 4 trata de como escolher e realizar o ensaio. A Seção 5 é uma referência rápida de durômetro e durezas típicas.



OS TRÊS ENSAIOS DE DUREZA DE METAIS USAM PENETRADORES DIFERENTES — UMA ESFERA (BRINELL), UMA PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA (VICKERS) OU UM CONE (ROCKWELL) — E MEDEM A IMPRESSÃO. AS CONVERSÕES ENTRE ELES SÃO APROXIMADAS E DEPENDEM DO MATERIAL.

SUMÁRIO

1. As escalas de dureza
2. Conversão de dureza para aços (aproximada)
3. Da dureza à resistência à tração
4. Escolha e execução do ensaio
5. Referência rápida de durômetro e durezas típicas

1. As escalas de dureza

Cada ensaio pressiona um penetrador definido com uma carga definida e mede a impressão — por isso um número só tem significado junto com sua escala.

`Brinell (HBW)`	Esfera de metal duro (carboneto de tungstênio); a impressão grande faz a média sobre o grão — fundidos, forjados, metais macios a médios
`Rockwell (HRC / HRB)`	Profundidade de um cone (C, aço temperado) ou esfera (B, mais macios); rápido, leitura direta — produção
`Vickers (HV)`	Pirâmide de diamante de 136°; uma única escala contínua, de micro a macro — peças finas, revestimentos, pesquisa
`Knoop (HK)`	Diamante alongado; camadas muito finas e materiais frágeis
`Shore / durômetro (A, D)`	Penetrador com mola para elastômeros e plásticos — A macios, D duros
`Mohs`	Escala de risco de 1–10 para minerais/cerâmicas (qualitativa)

2. Conversão de dureza para aços (aproximada)

Conforme ASTM E140 / ISO 18265, **para aços**. As conversões são aproximadas e variam com a liga e a condição — onde importa, meça na escala de que você precisa.

HV	HBW	HRC	HRB	TRAÇÃO ≈ (MPA)
700	—	60	—	~2400
600	—	55	—	~2100
513	484	50	—	~1740
446	424	45	—	~1480
392	372	40	—	~1290
345	327	35	—	~1130
302	286	30	—	~980
266	252	24	100	~860
238	226	20	99	~770
209	199	—	95	~675
171	162	—	86	~545
143	136	—	78	~460
114	109	—	67	~370

O Rockwell C só tem significado acima de ~20 HRC; abaixo disso, use Rockwell B ou HV/HBW.

3. Da dureza à resistência à tração

Para **aços**-carbono e de baixa liga, uma regra útil:

`UTS (MPa) ≈ 3.4 × HBW` (equivalente a ≈ 0.0034 × HV × 1000)

Assim, uma peça com 200 HBW tem cerca de 680 MPa de resistência à tração. É uma **aproximação válida só para aços** — não vale para alumínio, ligas de cobre nem para aços-ferramenta temperados nos extremos da faixa. Use-a para conferir a ordem de grandeza, não para certificar.

4. Escolha e execução do ensaio

- **Brinell**
  metais macios a médios, fundidos, forjados; a esfera grande faz a média sobre o grão grosseiro. Exige amostra espessa e plana.

- **Rockwell C**
  aços temperados (>20 HRC); rápido e comum no chão de fábrica. **Rockwell B** — aços mais macios, latão, alumínio.

- **Vickers**
  de folhas finas a metal duro em uma única escala; a escolha para peças finas, profundidade de camada, revestimentos e levantamentos em soldas (cargas baixas = microdureza).

- **Durômetro Shore**
  somente elastômeros e plásticos (Seção 5).

- **Cuidados no ensaio:** prepare uma superfície limpa e plana; a peça deve ser espessa o bastante para que a impressão não "sinta" a face oposta (≥10× a profundidade da impressão); mantenha as impressões afastadas das bordas e umas das outras; e lembre-se de que conversões entre escalas são aproximadas
  informe a escala efetivamente medida.

5. Referência rápida de durômetro e durezas típicas

Elastômeros/plásticos (Shore): elástico de borracha ≈ A25 · borracha escolar ≈ A40 · banda de rodagem de pneu ≈ A60–70 · O-ring típico ≈ A70 · roda de carrinho de supermercado ≈ A95 · capacete de segurança / PP ≈ D70–80 · acrílico ≈ D85–90. (Shore A e D se sobrepõem em torno de A95 ≈ D45.)

Durezas típicas de metais: aço de baixo carbono recozido ≈ 120 HB · alumínio 6061-T6 ≈ 95 HB · inox 304 recozido ≈ 150 HV (≈80 HRB) · aço-ferramenta temperado em toda a seção ≈ 60–65 HRC · superfície de aço cementado ≈ 58–62 HRC.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/pt/downloads/hardness-conversion-reference/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact