

VH13IM[®]

Aço para Trabalho a Quente

© VILLARES METALS S/A

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, desmembrada ou transmitida com finalidades comerciais sem a prévia autorização por escrito da Villares Metals S/A.

VH13IM[®], VH13ISO[®], TENAX300[®], TENAX300IM[®], VCMAIM[®], VEX[®], VHSUPER[®], VHSUPERIM[®], VMO[®], VPCA[®], VPCAIM[®] e VTPLUS[®] são marcas registradas da VILLARES METALS S/A.

As informações presentes nesta ficha técnica servem apenas como guia técnico e representam nosso estado atual de conhecimento deste produto. As informações não devem ser consideradas como garantia de propriedades específicas ou aplicações particulares deste produto.

Edição 11/06/2021

NORMAS SIMILARES

VH13IM® é similar aos aços AISI H13, DIN W.Nr. 1.2344, BS BH13; EN X40CrMoV5-1-1, JIS SKD61; AFNOR Z40CDV5. É produzido conforme ASTM A681, EN ISO 4957 e NADCA 207 Grade B

INFORMAÇÃO GERAL

O VH13IM® é um aço ferramenta para trabalho a quente com teor de 5% de Cr que apresenta uma boa combinação de propriedades como alta tenacidade e resistência à quente. A composição química do VH13IM® permite que este versátil material possa ser aplicado em diversas aplicações, tais como prensas de forjamento, ferramentas de extrusão, matrizes de injeção de ligas não-ferrosas e até mesmo em moldes plásticos.

A microestrutura do VH13IM® apresenta matriz martensítica com refinada distribuição de carbonetos de vanádio, molibdênio e cromo. O processamento de refusão do VH13IM® por ESR (*eletro-slag remelting*) garante propriedades mecânicas isotrópicas e por conta disso este material é altamente indicado para aplicações onde a resistência a iniciação e propagação de trincas mecânicas e térmicas é essencial. Nestas situações, a tenacidade é uma das propriedades mais importantes para a vida da ferramenta. Além disso, o VH13IM® apresenta boa usinabilidade, excelente polibilidade e alta temperabilidade. Para aplicações que requeiram valores maiores de tenacidade, recomenda-se a aplicação do aço TENAX300IM, NADCA 207 grau E.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Composição química típica (porcentagem em massa)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Fe
0,38	0,9	0,4	0,025 max	0,003 max	5,00	1,25	0,90	Bal.

DIMENSÕES PADRÃO DE PRODUÇÃO

Rota de Produção	Faixa de Produção	Acabamento
Produtos Laminados	Espessura entre 8 – 152 mm e largura entre 25,4 – 320mm. Redondo entre 12.70-152.40mm.	Retificado Descascado Descascado e polido Fresado Torneado
Produtos Forjados	Espessura entre até 400 mm com largura até 1000 mm Redondo entre 152.40 – 760 mm.	Fresado Descascado Torneado

*Outros dimensões e condições de fornecimento disponíveis sob consulta.

CONDIÇÃO DE FORNECIMENTO

Normalmente o VH13IM® é fornecido em barras redondas, quadrados ou retangulares na condição recozida com dureza máxima de 235 HBW. Também pode ser fornecido na condição temperada e revenida.

Cor de identificação: verde, prata, verde.



TRATAMENTO TÉRMICO

Recozimento

O recozimento deve ser realizado aquecendo-se o material entre 840 - 860°C e mantendo em temperatura até que ocorra a completa homogeneização do material. Em seguida o material deve ser resfriado lentamente com taxa entre 20 - 30°C até atingir a temperatura de 600°C e, então, resfriar ao ar calmo.

Neste tratamento é importante utilizar uma atmosfera protetora para evitar oxidação e descarbonetação superficial.

Alívio de Tensão

O tratamento de alívio de tensões deve ser aplicado após a usinagem de peças onde as remoções foram maiores que 30%. O tratamento auxilia na redução de distorções antes e durante a têmpera e revenimento.

Para materiais recozidos, consiste em aquecer lentamente até a temperatura de 650°C e resfriamento em forno até 200°C. Em peças já temperadas, é sugerido aplicação de alívio de tensões em temperaturas, no mínimo, a 10°C inferiores as temperaturas de revenimento. Conforme a NADCA #207, o alívio de tensões em peças temperadas sugere-se temperatura mínima de 537°C.

Têmpera

Para a têmpera do VH13IM®, recomenda-se pré-aquecer lentamente o material em duas etapas entre 780-820°C, manter por 2 horas e elevar a temperatura entre 1000 - 1040°C até que ocorra a completa homogeneização do material. A escolha da temperatura ideal deve ser considerada avaliando-se o design e acabamentos finais da peça.

Para melhores resultados de tenacidade, recomenda-se a austenitização a 1000°C e

para maior resistência ao revenimento, austenitizar a 1040°C.

Após austenitização, a têmpera pode ser realizada nos seguintes meios de resfriamento:

- Têmpera a gás (forno à vácuo) inerte a pressões superiores a 5 bar;
- Óleo morno com temperatura entre 40 - 70°C e apropriada agitação.
- Banho de sal fundido, mantido com temperatura entre 500 - 550°C.
- Ar forçado

Revenimento

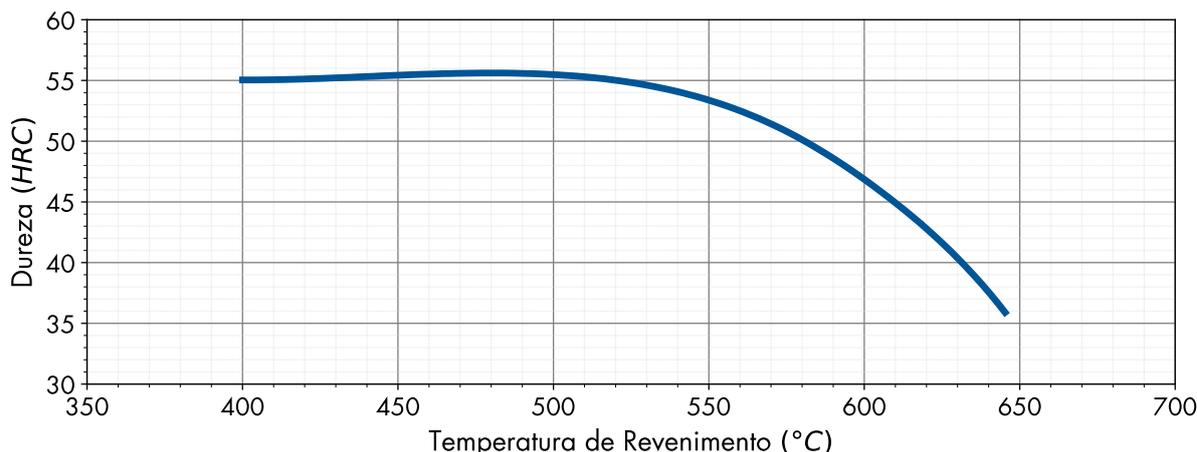
Após têmpera, as ferramentas devem ser revenidas assim que a temperatura da peça atingir 60 °C. Deve-se realizar no mínimo duplo revenimento, sendo que as peças devem ser resfriadas até temperatura ambiente após cada revenimento. As temperaturas de 450°C a 540° devem ser evitadas devida a eventual fragilização por revenimento.

O tempo para cada revenimento deve ser no mínimo de 2 horas em temperatura para peças com até 70mm de espessura e acima disso deve-se considerar uma hora em temperatura para cada 25mm de espessura.

Tratamentos superficiais

VH13IM® é um substrato adequado para nitretação que pode resultar em durezas superficiais de aproximadamente 1100 HV. A temperatura de nitretação deve ser, no mínimo, 50°C abaixo da temperatura de revenimento. A superfície deve apresentar condição adequada para uma nitretação efetiva.

Recobrimentos de PVD e CVD podem ser aplicados no VH13IM® sem perda de dureza no núcleo.



Curva de revenimento do VH13IM® após têmpera 1020°C. Tempo de revenimento: 2 horas. Curva obtida com amostras com seção de 20 mm x 20 mm.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

As propriedades mecânicas e físicas do VH13IM® permite a utilização em várias aplicações de trabalho a quente e é considerado um dos materiais mais versáteis desta linha. Algumas aplicações típicas são apresentadas abaixo:

- Matrizes e moldes para fundição de alumínio e outras ligas não ferrosas;
- Matrizes de extrusão de alumínio e outras ligas não-ferrosas;
- Matrizes de forjamento e porta-matrizes
- Tesouras de cisalhamento a quente;
- Moldes para injeção de plástico;
- Peças de desgaste, quando nitretado;
- Para maior vida útil da ferramenta, em termos de maior resistência à fadiga térmica, considerar a utilização do aço TENAX300IM.

USINABILIDADE

O VH13IM® pode ser convencionalmente usinado na condição recozida. Devida a sua microestrutura refinada, é um material adequado à retificação com boa redução nos riscos de trinca e superaquecimento superficial. Alguns cuidados devem ser

considerados ao selecionar a ferramenta e velocidade de corte para obter uma boa usinagem. Quando a remoção da usinagem é superior a 30% do peso da peça, recomenda-se realizar um alívio de tensão antes da têmpera para minimizar distorções após o tratamento final.

Eletro erosão pode ser aplicada nas peças e ferramentas, porém deve-se tomar todo cuidado com taxas excessivas de remoção. É recomendado a remoção da camada superficial através de um leve desbaste e realizando-se um revenimento com temperatura 50°C abaixo do último revenimento, aproximadamente.

SOLDAGEM

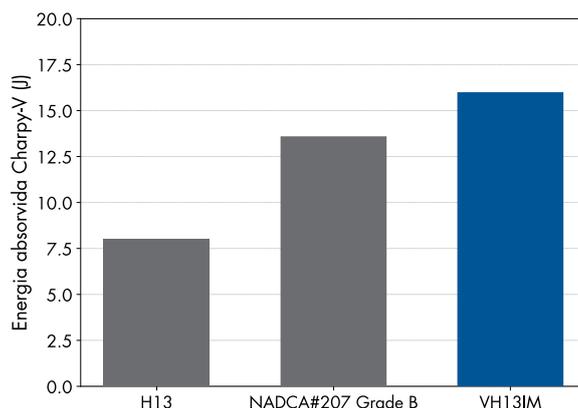
Para o aço VH13IM® não é recomendado a utilização de soldas. A soldagem gera Zonas Termicamente Afetadas (ZTAs), que podem reduzir o desempenho do aço. As ZTAs produzidas durante a soldagem são duras e frágeis, proporcionando maiores chances de trincas a menos que o procedimento de soldagem tenha sido realizado com extremo cuidado. Em casos excepcionais e considerando como uma solução temporária, a soldagem pode ser realizada utilizando-se

procedimentos especiais para minimizar as ZTAs.

A sequência de operações para reparos com solda para este aço depende dos tratamentos térmicos realizados previamente. De forma geral, recomenda-se: (a) pré-aquecer, (b) soldar com o metal de adição adequado, (c) usinar, (d) temperar e revenir se o material estiver recozido ou realizar alívio de tensão se o material estiver na condição final de tratamento térmico, (e) usinar para a dimensão final. A qualificação do procedimento específico para soldagem é a chave para obter a qualidade desejada. A habilidade e experiência do soldador é um fator vital para obter resultados satisfatórios.

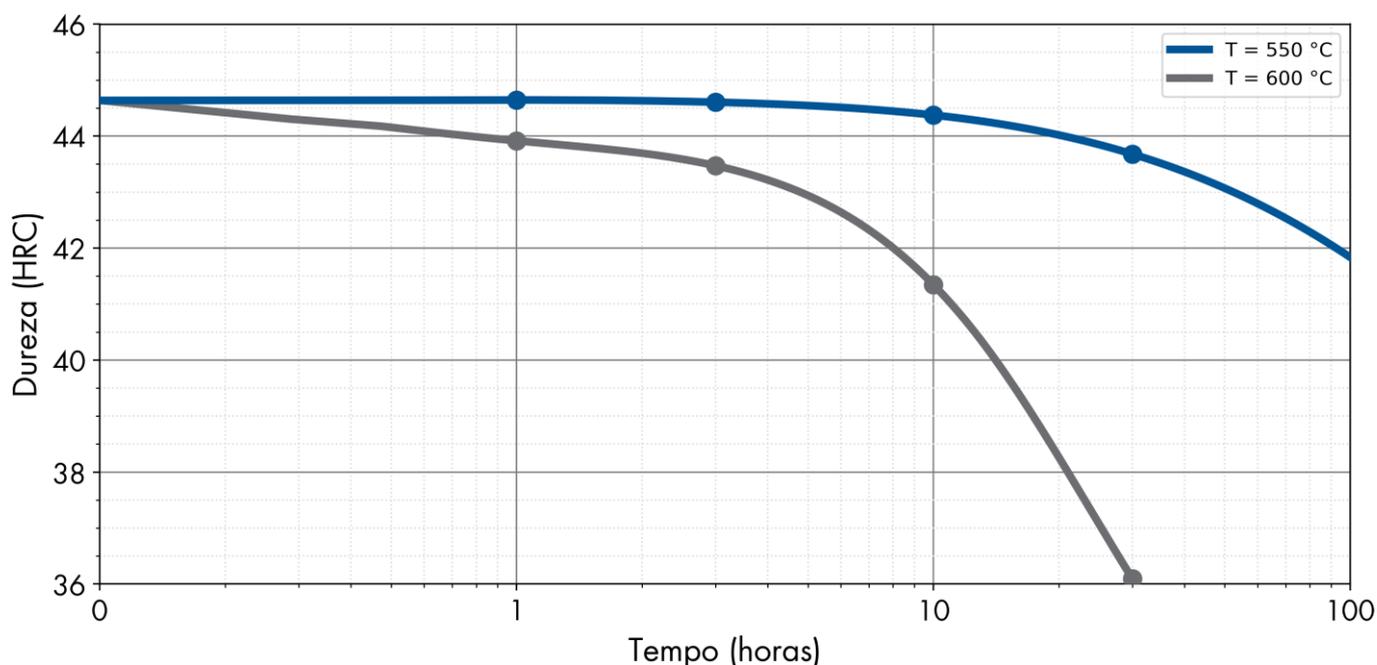
PROPRIEDADES MECÂNICAS

A tenacidade pode ser medida através do método de ensaios de impacto. O aço VH13IM® possui alta tenacidade na direção transversal e é fornecido de acordo com a NADCA #207. (Charpy-V > 13,6 J)



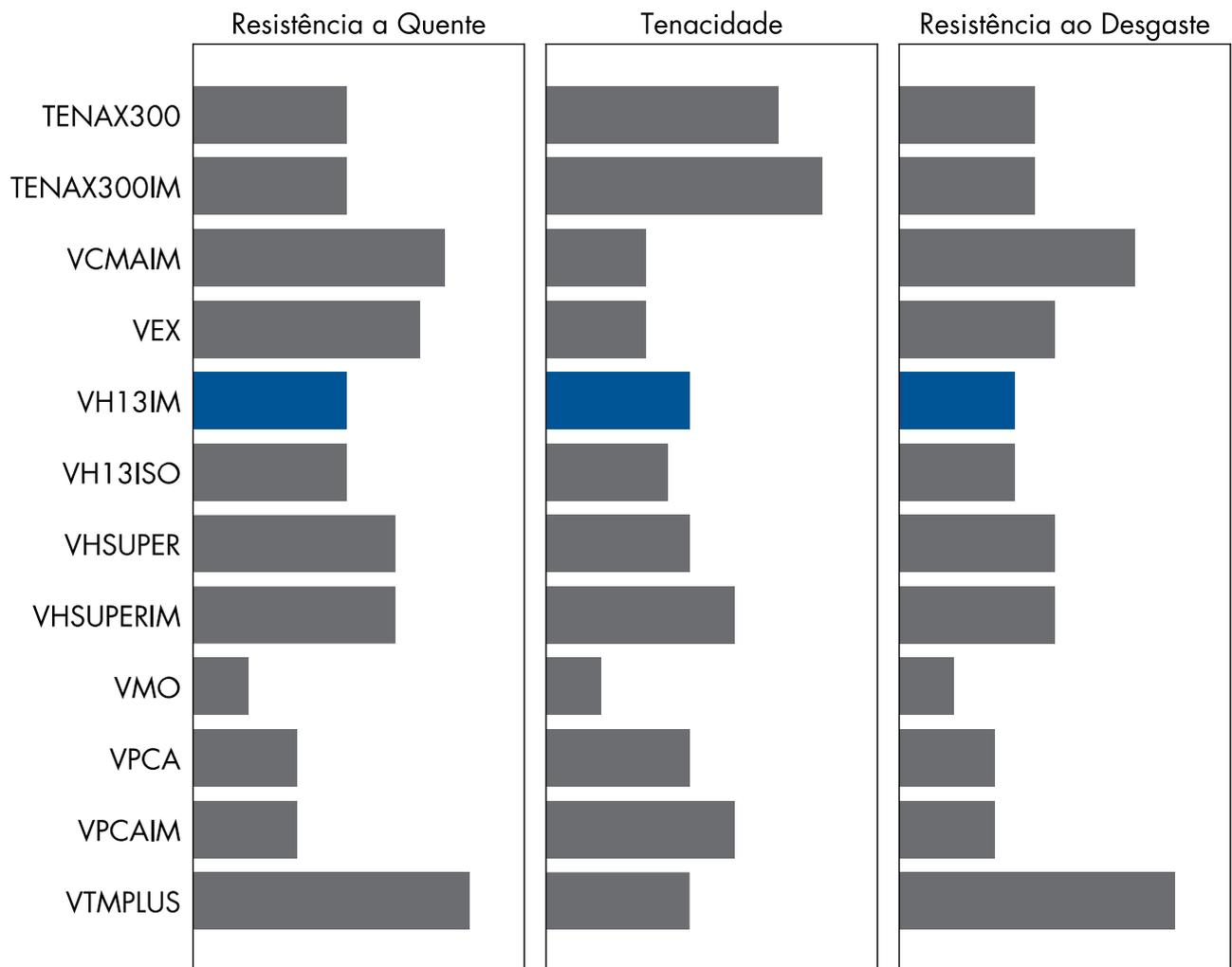
Energia absorvida em amostras tratadas na direção transversal

VH13IM® apresenta alta resistência ao revenimento. Após 30 horas de revenimento, a redução de dureza é de 1,0 HRC a 550°C e 9,0 HRC a 600°C



Curva de resistência ao revenimento para o aço VH13IM®.

COMPARAÇÃO ENTRE AÇOS PARA TRABALHO A QUENTE DA VILLARES METALS



Headquarters

Villares Metals S.A.

Rua Alfredo Dumont Villares, 155
Jardim Santa Carolina | CEP 13178.902
Sumaré - SP
+55 19 3303 8000
metals@villaresmetals.com

Services & Solutions Centers

Sumaré

Rua Alfredo Dumont Villares, 155
Jardim Santa Carolina | CEP 13178.902
Sumaré - SP
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Joinville

Perini Business Park
Rua Dona Francisca, 8.300, bloco C7
Distrito Industrial | CEP 89219.600
Joinville - SC
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Flores da Cunha

Rod VRS 814, KM 1
Lagoa Bela | CEP 95270.000
Flores da Cunha - RS
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Vespasiano

Parque Norte Business Center
Avenida Três, 105
Morro Alto | CEP 33200.000
Vespasiano - MG
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Sales Office

Villares Metals International B.V.

Delftse Poort - units 17.10-17.11
Weena 505
3013 AL - Rotterdam
The Netherlands
+31 6 15 95 14 51
info@villaresmetals.com



ISO 9001:2015
ISO 14001:2004 (ANAB and UKAS)
ISO 17025
ISO 50001

OHSAS 18001:2007
IATF 16949:2016
AS 9100 D
NORSOK M-650
NADCAP – Heat Treating and Non Destructive Testing

villaresmetals.com