

**“UMA VEZ
TOOLOX[®]
SEMPRE
TOOLOX[®]”**

TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL

Oxelösund, Suécia



AÇO DA SUÉCIA

A SSAB está no mercado de aços desde 1878, quando a Domnarvet Ironworks começou a fabricar aço usando minério de ferro de alta qualidade das minas suecas. Demos continuidade a essa orgulhosa tradição desenvolvendo novos aços inovadores, à base de minério de ferro puro, as melhores tecnologias de produção do mundo e conhecimento de materiais.

A visão da nossa empresa é contribuir para um mundo mais forte, leve e sustentável. Junto com nossos clientes, chegaremos mais longe que qualquer outra empresa, alcançando o potencial total de produtos de aço mais leves, fortes e duráveis.

Especializada em aços especiais

A SSAB é uma empresa siderúrgica altamente especializada, com liderança global em aços de alta resistência de valor agregado. Nosso portfólio de produtos contém não apenas o aço ferramenta e de engenharia Toolox®, como também as nossas outras conhecidas marcas, a chapa antidesgaste Hardox®, o aço de alto desempenho Strenx® e a chapa de proteção Armox®. Essas marcas fazem parte da SSAB Special Steels, que é a maior produtora internacional do segmento.

Como um cliente Toolox® – independentemente de as suas atividades envolverem peças mecânicas, automação, manutenção, fundição sob alta pressão, matrizes de corte e conformação, ou moldes plásticos – as aplicações onde seus componentes são usados se beneficiarão de um desempenho superior e melhor vida útil.



UMA CULTURA DE COLABORAÇÃO

Formar parcerias com nossos clientes sempre foi fundamental para o modelo de negócios da SSAB. Trabalhar juntos no design e desenvolvimento de novos produtos resulta em processos de produção mais rápidos e desempenho otimizado.

A estreita colaboração também nos dá uma boa compreensão das necessidades presentes e futuras do cliente e do usuário final, o que orienta nosso desenvolvimento de grades de aço que satisfarão novas demandas do mercado.

A forma de trabalhar da SSAB é sempre focada na criação de valor máximo aos clientes. Isso significa muito mais do que fornecer aços premium de alta resistência. Toda a empresa é treinada para atender, de forma direta e pessoal, todas as necessidades de nossos clientes.

Talvez seja nossa herança nórdica de construir organizações sem hierarquias e com foco no cliente que faz toda a diferença em seu benefício. Seja qual for o motivo, sabemos que é algo que os clientes em todo o mundo apreciam.



A MANEIRA COMO FABRICAMOS O TOOLOX®

O Toolox® começa com a fundição de minério de ferro puro em nossa usina em Oxelösund, na Suécia. O aço é desgaseificado a vácuo e laminado continuamente, utilizando um processo especial desenvolvido na Suécia chamado CSR (Controlled Soft Reduction). Este processo resulta em um aço homogêneo com baixos níveis de inclusões.

Graças à alta pureza metalúrgica e ao baixíssimo teor de enxofre, o Toolox® corresponde a um material de qualidade ESR (Electroslag Remelting).

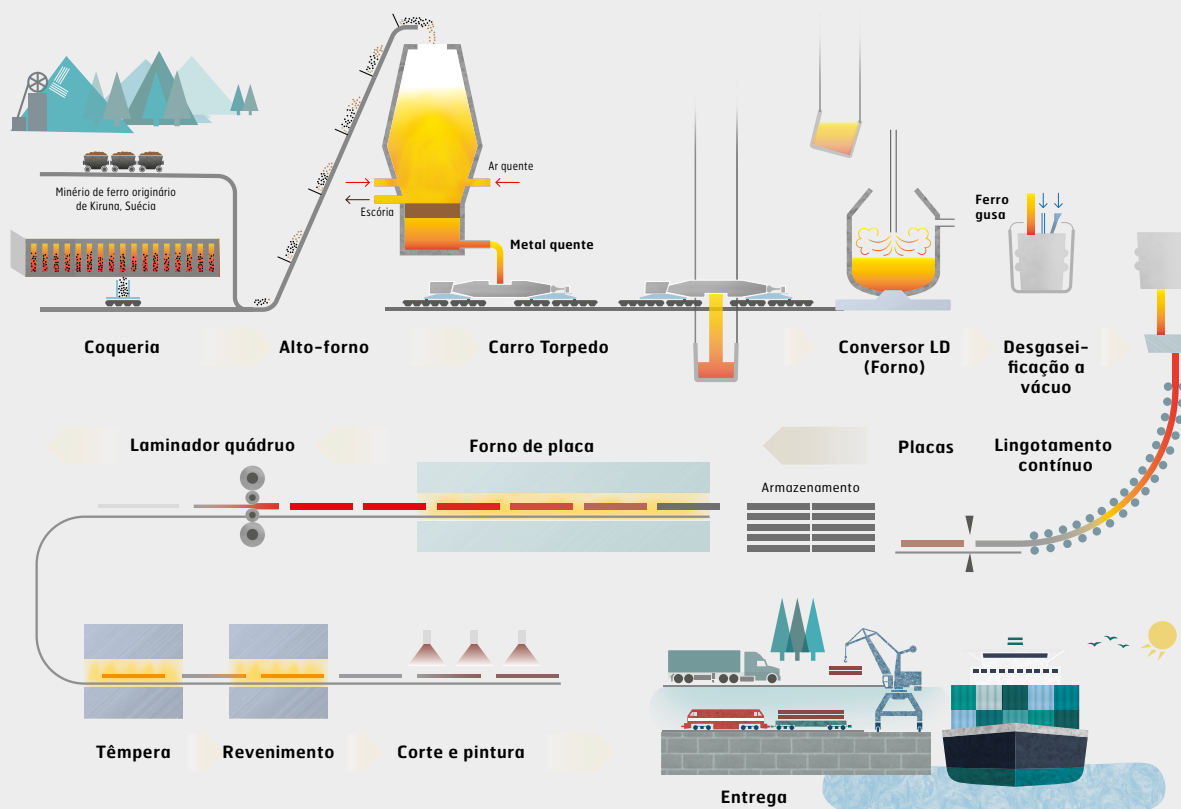
A próxima etapa é a laminação das placas na espessura e largura desejadas. O laminador do tipo quádruo da SSAB em Oxelösund pode aplicar uma força de 100.000 kN (10.000 toneladas) ao aço, o que o torna um dos laminadores mais poderosos do mundo.

A laminação é um processo de alta tecnologia, que exige que os profissionais que a realizam na sala de controle tenham muitos anos de experiência.

Cada grade do aço Toolox® tem seus próprios parâmetros de laminação, preparando o aço para a etapa final: Têmpera por resfriamento rápido com água e revenimento, para conferir ao Toolox® as suas propriedades finais.

O aço ferramenta e de engenharia Toolox® é feito de acordo com especificações exatas na usina siderúrgica da SSAB em Oxelösund na Suécia. Do minério de ferro a produtos acabados, a usina de Oxelösund produz aços que tornam as máquinas mais eficientes, que resistem ao desgaste extremo e que são excepcionalmente tenazes.

Faça a leitura do código QR para saber mais





EM DIREÇÃO A UM FUTURO LIVRE DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

A tecnologia básica para a produção de aço segue praticamente inalterada por séculos. Isso está prestes a mudar. Com a HYBRIT – Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology – a SSAB deseja ser a primeira empresa siderúrgica do mundo a introduzir no mercado aços livres de combustíveis fósseis até 2026. O primeiro passo já foi dado, com a finalização de uma planta piloto exclusiva no mundo todo, que usa o hidrogênio para a produção de ferro-esponja livre de combustíveis fósseis.



A Suécia tem condições exclusivas para tal projeto. Temos acesso ao mais puro minério de ferro da Europa, que é processado em uma indústria siderúrgica altamente especializada e inovadora. Além disso, temos acesso a uma eletricidade gerada sem combustíveis fósseis, necessária para produzir gás hidrogênio de maneira sustentável.

Uma vez que o hidrogênio atuará como agente redutor, o subproduto do processo é a água e não o dióxido de carbono – praticamente eliminando as emissões de CO₂ da produção de aço. O objetivo é ter, até 2045, uma produção em grande escala de aços livres de combustíveis fósseis usando a tecnologia HYBRIT.

TOOLOX[®], UM AÇO SUECO DESENVOLVIDO PARA PROPOR- CIONAR MÁXIMO DESEMPENHO

“Uma vez Toolox[®], sempre Toolox[®]”. É a nossa maneira de resumir o desempenho deste aço ferramenta e de engenharia premium. O Toolox[®] é superior a uma ampla variedade de aços convencionais para usinagem e ferramentas.

O Toolox[®] foi desenvolvido para economizar tempo na fabricação de todos os tipos de componentes de alta qualidade, bem como para garantir que os produtos finais possuam um máximo desempenho, produtividade e vida útil.



A IDEIA:

Desenvolver um aço ferramenta e de engenharia que seja extremamente consistente e atenda aos requisitos dos equipamentos da atualidade.



O PROCESSO:

Utilizar a experiência da SSAB na fabricação de aços de alta resistência para chegar a uma combinação única de propriedades.



O RESULTADO:

Um aço ferramenta e de engenharia versátil para proporcionar alto desempenho no processamento e satisfação do usuário final.

“

Para mim, a frase “Uma vez Toolox®, sempre Toolox®” é uma boa descrição do material. Se você possui uma aplicação onde o Toolox® é a solução do presente, ele também será a solução do futuro, pois você pode confiar na qualidade e na metalurgia do Toolox®.

Peter Recknagel, Gebrüder Recknagel Präzisionsstahl GmbH.

”



Tudo em um único aço

Para começar, o Toolox® precisava apresentar uma excelente usinabilidade e estabilidade dimensional em operações de usinagem. Também combinamos a usinabilidade à alta dureza por meio do pré-endurecimento do aço, para evitar a necessidade de tratamento térmico adicional após a usinagem. Isso foi possível devido a um baixo teor de carbono, uma mistura adequada de elementos de liga e um processo de têmpera e revenimento cuidadosamente controlado.

A usinabilidade e as propriedades de pré-endurecimento economizam tempo e tornam sua produção muito mais econômica em comparação com os aços comuns. Quando seus clientes pedem urgência nos seus produtos, você pode entregar sem comprometer a qualidade e o desempenho dos mesmos.

A composição química e o processo de produção também conferem ao Toolox® sua alta resistência ao impacto e a trincas, propriedades que garantem um desempenho impecável no equipamento do usuário final. A resistência à fadiga é outra propriedade vital do Toolox®, pois confere uma longa vida útil aos componentes. Isso foi garantido pela superior pureza do aço, tornando-o excepcionalmente adequado para tratamentos de superfície, polimento e texturização.

Faça a leitura
do código QR
para saber
mais



UM AÇO – DOIS VENCEDORES

FERRAMENTARIAS

O Toolox® torna as empresas de usinagem vencedoras em termos de prazos de entrega curtos e alta precisão das peças finais.

USUÁRIOS FINAIS

O Toolox® torna os usuários finais vencedores, pois os componentes de suas máquinas e ferramentas trabalham melhor e duram mais.

APLICAÇÕES NAS QUAIS O TOOLOX® ECONOMIZA TEMPO E AUMENTA O DESEMPENHO

COMPONENTES PARA MÁQUINAS

Indústria de máquinas



Engrenagens e cremalheiras



Porta-ferramentas



Trilhos e guias

Indústrias de processamento



Rodas de corrente



Volantes



Vagões de coque

Reciclagem



Eixos de trituradores



Facas



Pinos

Estas são algumas aplicações comuns para o aço ferramenta e de engenharia Toolox[®]. Visite a página toolox.com para ver apresentações mais detalhadas sobre onde o Toolox[®] é usado em componentes de máquinas, moldes e matrizes.

Faça a leitura do código QR para saber mais



MOLDES E MATRIZES

Trabalho a frio



Ferramentas para conformação a frio



Ferramentas de corte

Trabalho a quente



Fundição



Forjamento

Plástico



Moldes de injeção



Moldes plásticos

PROGRAMA DO PRODUTO

UMA GRANDE VARIEDADE DE CHAPAS E BARRAS

O Toolox® em dimensões padrão está disponível em chapas de 6 a 130 mm e barras com diâmetros entre 21 e 172 mm, com comprimentos de até 5000 mm.

Para chapas de até 170 mm de espessura e barras com diâmetros de até 353 mm, entre em contato com o departamento de vendas da SSAB.

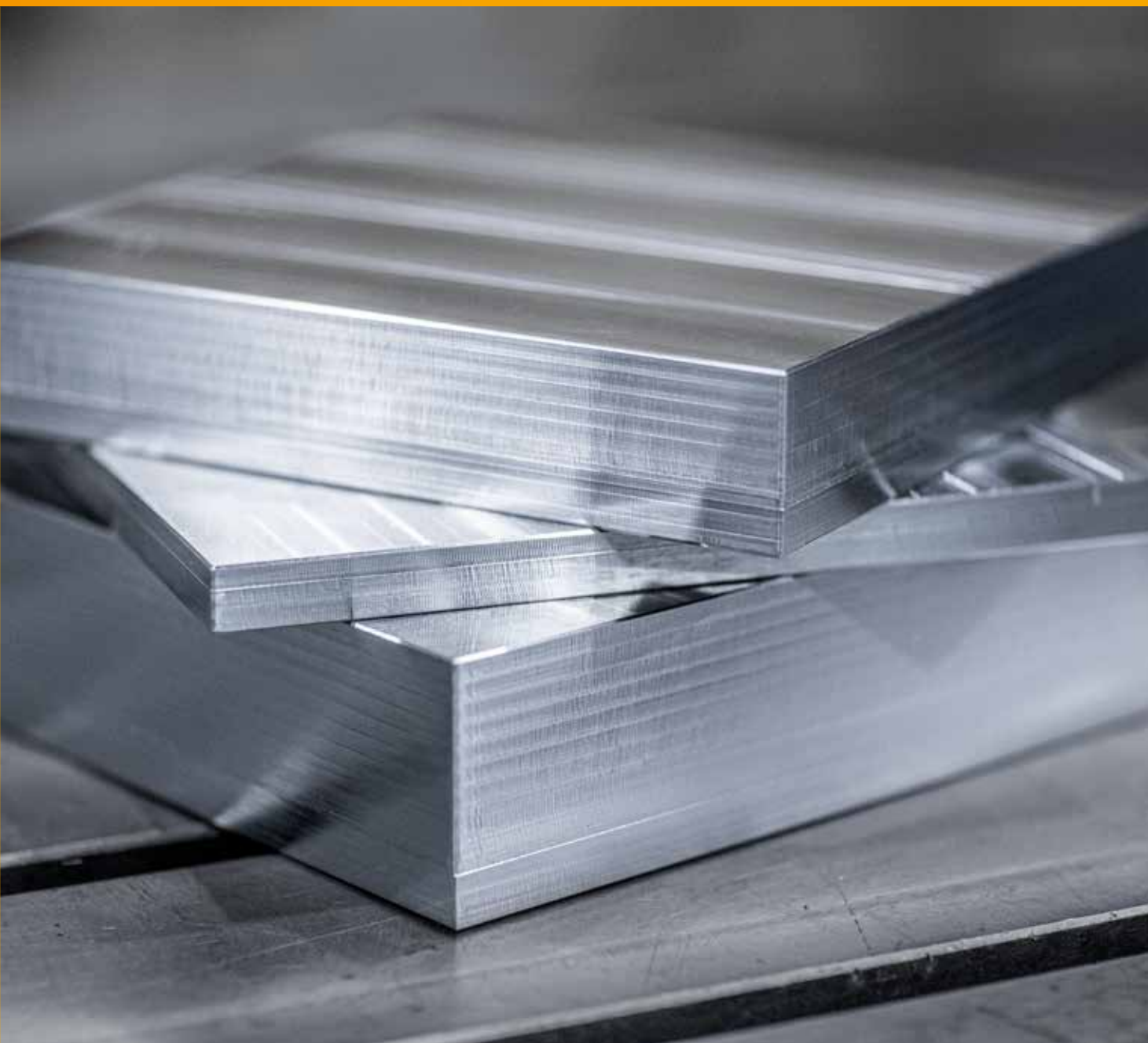
Faça a leitura
do código QR
para saber
mais



Aço ferramenta e de engenharia Toolox® (valores típicos)

Temperatura °C (°F)	Dureza HBW	Impacto resistência ao impacto Charpy-V, J	Limite elástico R _{p0.2} MPa (ksi)	Resistência à tração R _m MPa (ksi)	Alongamento A ₅ (%)	Chapa espessura mm (polegadas)	Barra diâmetro mm (polegadas)
-40°C (-40°F)							
-20°C (-4°F)							
20°C (68°F)	300	100	850 (123)	980 (142)	16	6–130 mm (0,236”–5,12”)	21–141 mm (0,827”–5,55”)
200°C (392°F)	305	170	690 (116)	900 (131)	12		
300°C (572°F)	290	180	680 (99)				
400°C (752°F)	270	180	590 (86)				
500°C (932°F)			560 (81)				

Toolox® 33– Um aço ferramenta e de engenharia temperado e revenido, projetado para apresentar baixas tensões residuais – resultando em boa estabilidade dimensional.



Temperatura °C (°F)	Dureza HBW	Impacto resistência ao impacto Charpy-V, J	Limite elástico R _{e0,2} MPa (ksi)	Resistência à tração R _m MPa (ksi)	Alongamento A ₅ (%)	R _{e0,2} após 170 horas de imersão na temperatura efetiva* MPa (ksi)	Chapa espessura mm (polegadas)	Barra diâmetro mm (polegadas)
-40°C (-40°F)							6 – 130 mm (0,236" – 5,12")	21 – 172 mm (0,826" – 6,771")
-20°C (-4°F)								
20°C (68°F)	450	30	1300 (189)	1450 (210)	13			
200°C (392°F)	440	60	1150 (174)	1340 (194)	10			
300°C (572°F)	415	80	1040 (151)	1270 (184)	12			
400°C (752°F)	380	80	980 (142)	1190 (173)	14	1060 (154)		
500°C (932°F)	345		825 (120)	1010 (147)	19	910 (132)		

Toolox 44® – Um aço ferramenta e de engenharia temperado e revenido com tensões residuais muito baixas. Apesar de uma dureza típica de 45 HRC, possui uma usinabilidade muito boa, exclusiva no mercado.

As chapas são testadas na direção transversal. As barras são testadas na direção longitudinal.
A temperatura de teste típica para o Toolox® é a temperatura ambiente.
Todos os outros valores são testados aleatoriamente e são apenas informativos.

POR QUE O TOOLOX® SUPERA TODOS OS DESAFIOS



DUREZA E TENACIDADE



RESISTÊNCIA À FADIGA



USINABILIDADE



TRATAMENTO SUPERFICIAL



RESISTÊNCIA AO CALOR



SOLDAGEM E CORTE



EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO



MAIOR VIDA ÚTIL



GARANTIAS





DUREZA E TENACIDADE

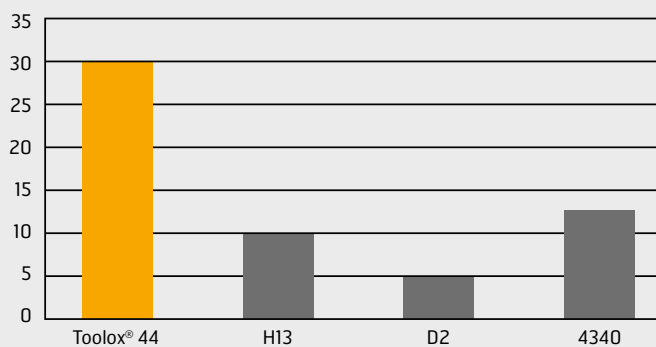
O MELHOR DOS DOIS MUNDOS

Fabricar um aço duro é fácil, se o que procura é apenas dureza. O difícil é fazer um aço que seja tão duro quanto resistente. Um aço como o Toolox®. Com uma dureza que lhe confere uma longa vida útil mesmo em aplicações altamente abrasivas e uma tenacidade que lhe permite resistir a trincas e à fadiga.

Dureza em toda a espessura

Todas as grades do Toolox® apresentam a mesma dureza em toda a sua espessura. Você pode usar as chapas e barras redondas Toolox® em qualquer formato complexo, sabendo que todas as superfícies apresentarão a mesma dureza.

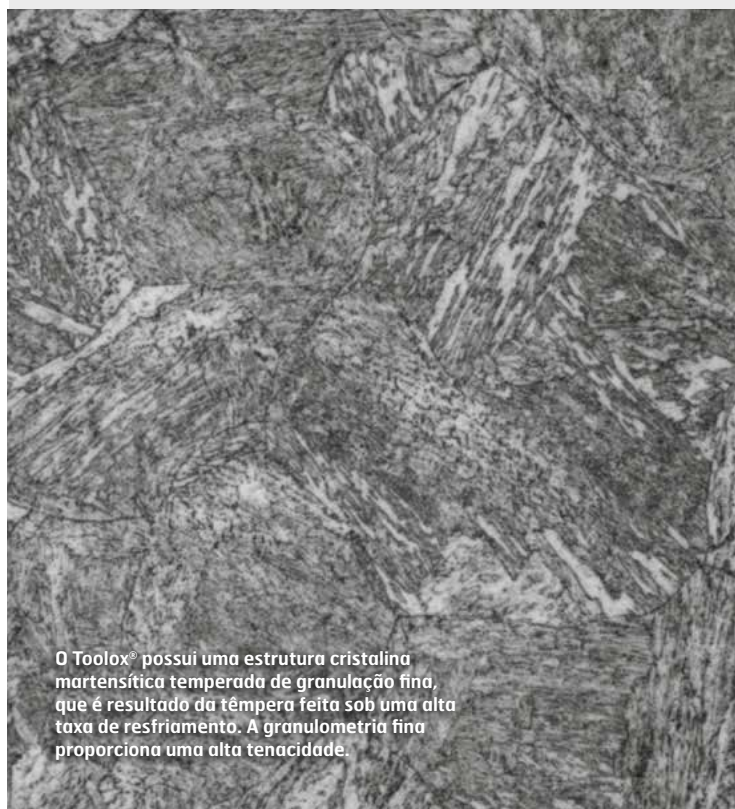
Resistência ao impacto, Charpy-V (J) a 20°C



A tabela mostra a tenacidade do Toolox® 44 em comparação com alguns aços comuns que são tratados termicamente até 45-55 HRC. Os valores de tenacidade para o Toolox® a -20 °C estão indicados nos certificados do produto.

Grade	Dureza (HB)	Limite de escoamento (MPa)	Resistência à tração (MPa)	Alongamento A ₅ (%)	Tenacidade a +20°C (J)
Toolox® 33	275-325	850	980	14	100
Toolox® 44	410-475	1300	1450	13	30

O Toolox® 33 possui uma dureza nominal de 300 HBW. O Toolox® 44 possui uma dureza nominal de 45 HRC, o que o torna o aço ferramenta totalmente pré-endurecido mais duro do mundo. As fichas técnicas para todos as grades de Toolox® estão disponíveis em toolox.com.



O Toolox® possui uma estrutura cristalina martensítica temperada de granulação fina, que é resultado da têmpera feita sob uma alta taxa de resfriamento. A granulometria fina proporciona uma alta tenacidade.

“

Trocamos a grade 1.2379 com 56 HRC pelo Toolox® 44. Em vez de trincar após 5.000 peças, a peça feita com o Toolox® 44 não apresentou desgaste após mais de 40.000 peças.

Ulus Metal, Istanbul

”





RESISTÊNCIA À FADIGA

ALTO DESEMPENHO EM CARGAS CÍCLICAS

A importância da alta resistência à fadiga não pode ser exagerada. Estima-se que 75-90% dos componentes de engenharia falhem devido à fadiga após um certo número de ciclos de carga, mesmo se o aço sofrer tensões bem abaixo de seu limite de escoamento.

A resistência à fadiga de um aço está diretamente relacionada à sua pureza. Graças aos processos de metalurgia de classe mundial da SSAB, o Toolox® possui uma pureza semelhante aos aços ferramenta ESR (Electroslag Remelted) da mais alta qualidade.

Garantia de longa vida útil

A resistência à fadiga dos componentes feitos com o Toolox® aumenta a confiabilidade e a vida útil de todos os tipos de máquinas. Isso torna o Toolox® a escolha natural de clientes exigentes.

Alto desempenho de fadiga testado e confirmado

O Toolox® 44 foi submetido a abrangentes testes de fadiga pelo SWERIM, um instituto sueco de pesquisa de metais. O objetivo dos testes era comparar diferentes amostras do Toolox® – na condição de entrega, nitretado a plasma e temperado por indução – a um aço 42CrMo4.

A alta dureza do núcleo do Toolox® 44 significa que este aço não precisa de uma têmpera por indução tão profunda quanto o do 42CrMo4. O endurecimento da superfície resulta em maiores tensões de compressão na superfície, o que é sempre vantajoso para a resistência à fadiga.

Os testes de fadiga foram realizados com amostras de barras redondas entalhadas em uma máquina de dobra rotativa com uma meta de 2 milhões de revoluções. Os testes mostraram que o Toolox® 44 possui uma alta resistência à fadiga na condição em que é entregue. Através do endurecimento da superfície com nitretação a plasma e têmpera por indução, a resistência à fadiga é aumentada ainda mais, conforme mostra a tabela Limite de Fadiga. O SWERIM conclui que o Toolox® 44 é adequado para componentes com carga de fadiga e o endurecimento superficial é recomendado para as aplicações mais exigentes.

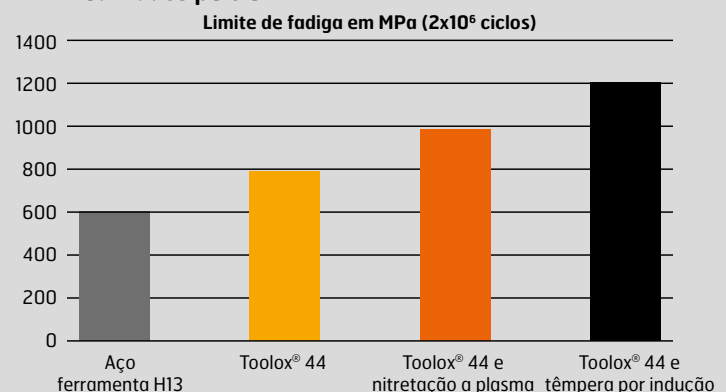
Propriedades do Toolox® que aumentam a resistência à fadiga

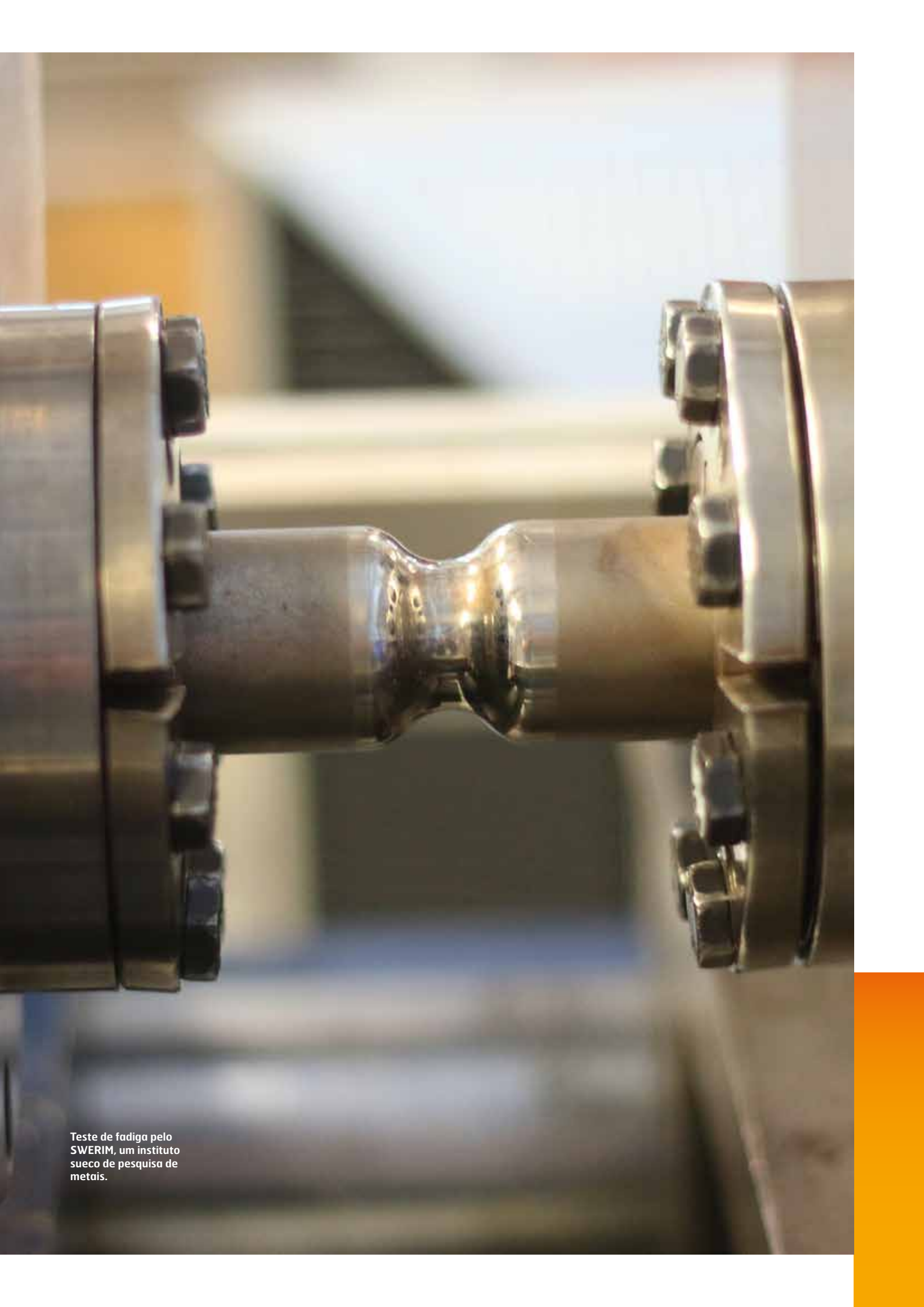
- Aço excepcionalmente puro
- Alta suavidade da superfície
- Uma alta resistência do núcleo suporta cargas pesadas
- A alta tenacidade resiste a fraturas
- Sem necessidade de tratamento térmico
- Adequado para o endurecimento superficial

A excepcional pureza garante alta resistência à fadiga



Limite de fadiga do Toolox® 44, conforme os testes realizados pelo SWERIM





Teste de fadiga pelo
SWERIM, um instituto
sueco de pesquisa de
metais.



USINABILIDADE

ALTA USINABILIDADE PARA UMA ELEVADA PRODUTIVIDADE

O Toolox® é baseado em um conceito de baixo teor carbonado, com um baixo teor de carbonetos. Os carbonetos são difíceis de usar, por isso o baixo teor de carbonetos é o que explica a excelente usinabilidade do Toolox®. O aço também é ligado com molibdênio, nióbio e outros elementos de liga, que aumentam ainda mais a sua usinabilidade.

A estrutura homogênea do Toolox® é outra propriedade que aumenta a sua usinabilidade e reduz o desgaste nos inserts de ferramentas.

As ferramentas de corte feitas com o Toolox® 44 permitem cortes mais profundos e maior vida útil do inserto em comparação com os aços ferramenta tradicionais. Os fabricantes de ferramentas podem oferecer aos seus clientes ferramentas que proporcionam uma maior taxa de remoção de material e melhor acabamento de superfície na peça usinada.

A fresagem do Toolox® gerará cavacos azulados, o que indica que o calor gerado foi transferido para os cavacos e não para a peça.

Produção rápida e econômica confirmada

Ao compararmos o Toolox® 33 ao aço comum 1.2312/P20 na mesma velocidade de fresamento, o Toolox® demonstra uma vida útil do inserto três vezes maior ou uma velocidade de fresamento 20% mais rápida.

Outro teste de usinagem demonstrou os benefícios do uso do Toolox® em comparação com o aço 1.2312/P20 em termos das máximas velocidades de corte possíveis e da eliminação de um tratamento térmico para o alívio de tensões. O estudo mostrou uma redução no custo geral dos componentes e uma redução de 16% no tempo de fabricação. Como o Toolox® não necessitou de nenhuma operação para o alívio de tensões após a usinagem, o fabricante economizou dois dias no prazo de entrega.

As propriedades de usinabilidade e pré-endurecimento reduzem o tempo de produção e tornam sua produção muito mais econômica em comparação com os aços comuns. Quando seus clientes pedem urgência nos seus produtos, você pode entregar sem comprometer a qualidade e o desempenho dos mesmos.



“

As cremalheiras que fabricamos foram absolutamente retas: Deflexão lateral de 0,004 mm e deflexão longitudinal de 0,136 mm em um comprimento de medição de 1,8 m!

”

Tommy Petterson, Stena Stål

Nenhuma tensão após a usinagem

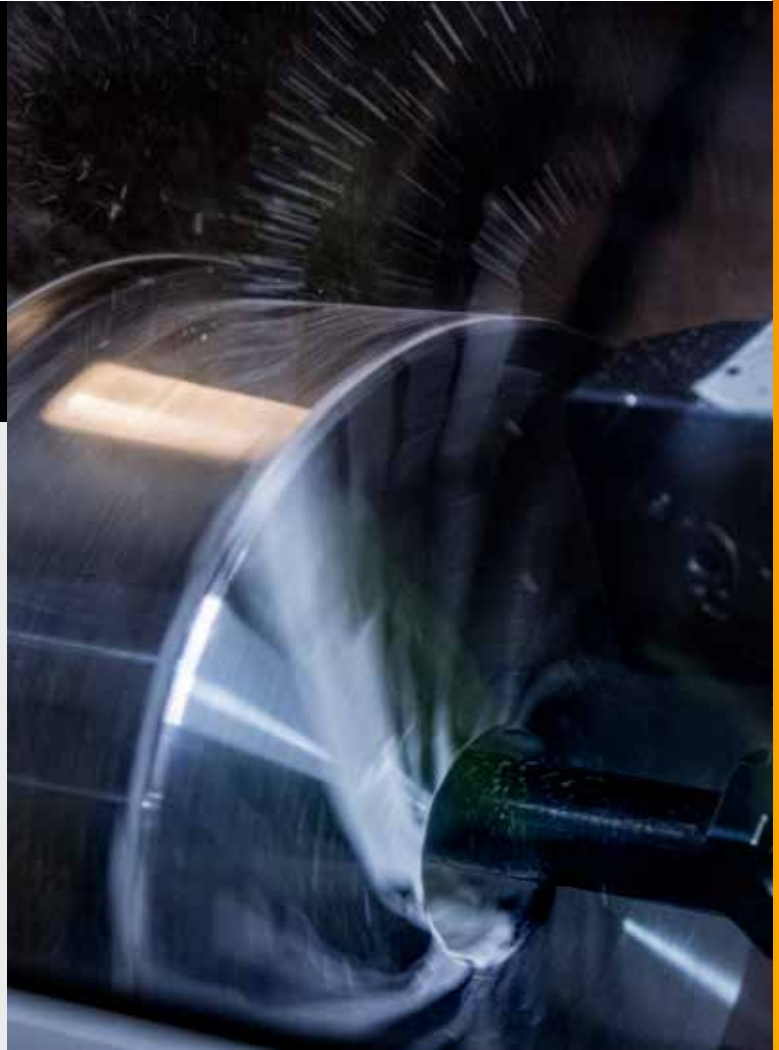
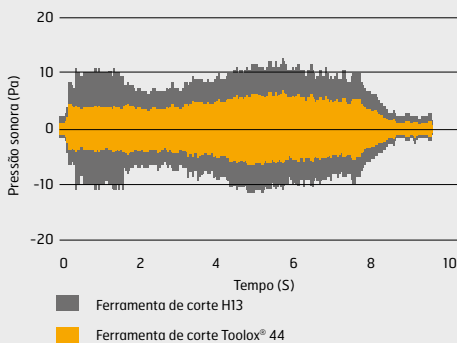
Mesmo após uma intensa usinagem, o Toolox® é dimensionalmente estável e normalmente não requer o alívio de tensões. Isso é especialmente útil ao usinar seções longas e finas, tais como cremalheiras. Mesmo se usinado principalmente de um lado, o material permanece extremamente plano, não necessitando de nenhum endireitamento ou usinagem secundária.

Propriedades de amortecimento de vibrações

As ferramentas feitas com o Toolox® proporcionam maior produtividade e melhor qualidade de superfície às peças usinadas, graças às propriedades exclusivas de amortecimento de vibrações do aço.



Um estudo realizado pelo KTH, o Royal Institute of Technology da Suécia, mostra que as ferramentas de corte feitas com o Toolox® são mais resistentes às vibrações.



Faça a leitura do código QR para baixar as recomendações de usinagem do Toolox®.





EM CIMA DO TOOLOX®

A dureza, tenacidade e homogeneidade do Toolox® tornam-no o material perfeito para o tratamento superficial. Técnicas como a nitretação, PVD (Deposição Física de Vapor), têmpera a laser ou por indução podem ser usadas para aumentar ainda mais a dureza superficial do material.

O tratamento superficial no Toolox® agrega desempenho em uma ampla variedade de aplicações expostas a altas pressões de superfície e ao desgaste, tais como componentes de máquinas, equipamentos de fixação e sustentação, facas e lâminas de reciclagem, moldes de injeção e muito mais.

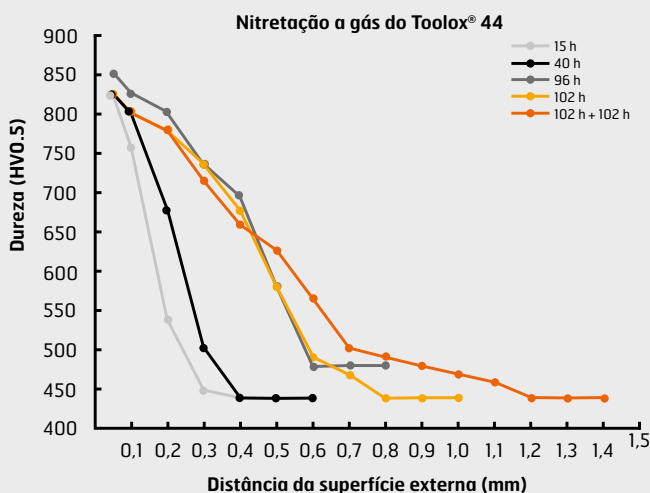
O Toolox® também pode ser polido, gravado e texturizado com excelentes resultados. A pureza e o teor extremamente baixo de inclusões do Toolox® o torna ideal para as aplicações de acabamento de superfície mais exigentes, alcançando um brilho A1 no polimento.

Maior resistência à fadiga

O endurecimento superficial aumentará a resistência à fadiga do componente, proporcionando-lhe uma vida útil maior. Se alguma trinca aparecer na camada da superfície, a tenacidade do Toolox® resistirá à propagação adicional no núcleo.

Ao nitretar o Toolox®, você pode alcançar uma dureza superficial de 58-65 HRC para aplicações altamente resistentes ao desgaste e com uma longa vida útil.

Ao revestir a superfície nitretada com PVD, é possível obter uma dureza ou uma resistência à corrosão ainda maiores. A alta resistência do Toolox® minimiza o risco de trincas e lascamentos da camada da superfície.



Transformação de protótipos em peças de produção

Têmperado a laser

A têmpera a laser do Toolox® é um método muito eficiente para obter uma alta dureza da superfície, com uma espessura relativamente grande. Dependendo da aplicação, a camada endurecida pode alcançar uma espessura de 0,2 a 2 mm.

O endurecimento a laser do Toolox® 44 oferece resultados excepcionalmente bons devido ao seu alto limite de escoamento. Ele melhora a vida útil dos componentes da máquina, trabalhando em condições altamente desafiadoras. A SSAB usa o Toolox® 44 endurecido a laser para cortar as chapas de aço Hardox® e Strenx®.

As superfícies temperadas a laser têm a vantagem adicional de serem bastante lisas. Isso reduz a fricção e o risco de aderência de material à superfície.

Para aumentar ainda mais a dureza da superfície, pó de carbono pode ser usado para cobrir a superfície do metal durante o processo. Desta forma, o Toolox® pode atingir uma dureza de superfície de até 800 HV. No caso do Toolox® 33, é possível obter 700 HV.

Faça a leitura do código QR para saber mais



“

Uma matriz usada para estampar chapas de aço grossas foi anteriormente feita com um aço ferramenta tratado termicamente a 60 HRC. Após apenas 2.000 a 3.000 estampagens, a matriz trincou. A substituição do aço então utilizado pelo Toolox® 44 temperado a laser aumentou a vida útil da matriz para mais de 100.000 estampagens. A superfície lisa também diminuiu a necessidade de manutenção.

Cliente sueco

”





RESISTÊNCIA AO CALOR

O TOOLOX® GOSTA DE ALTAS TEMPERATURAS

A maioria dos aços não consegue manter sua dureza e tenacidade depois de ter sido exposta a altas temperaturas. Felizmente, o Toolox® não é como a maioria dos aços. Mesmo se aquecido até 590 °C, o Toolox® mantém sua dureza original quando resfriado.

As propriedades de alta temperatura do Toolox® o tornam o aço perfeito para matrizes de fundição e forjamento, bem como para ferramentas e componentes de máquinas em usinas siderúrgicas, indústrias de cimento, usinas elétricas e em outras áreas onde os materiais são manuseados em temperaturas muito altas.



O Toolox® 33 no apagamento do coque e rampa de resfriamento



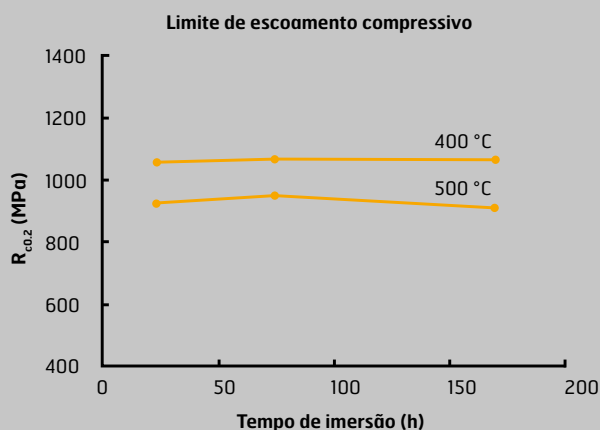
O Toolox® 44 é usado em uma matriz de forjamento a quente para a produção de correntes. O aço da corrente é aquecido a cerca de 890 °C antes do forjamento e a matriz trabalha continuamente a 400-500 °C.



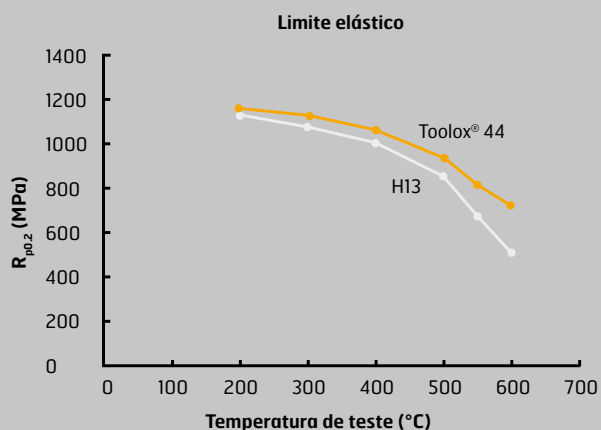
As conchas feitas com o Toolox® 44 podem suportar tanto o desgaste quanto o calor ao lidar com escória incandescente, sem que percam suas propriedades.



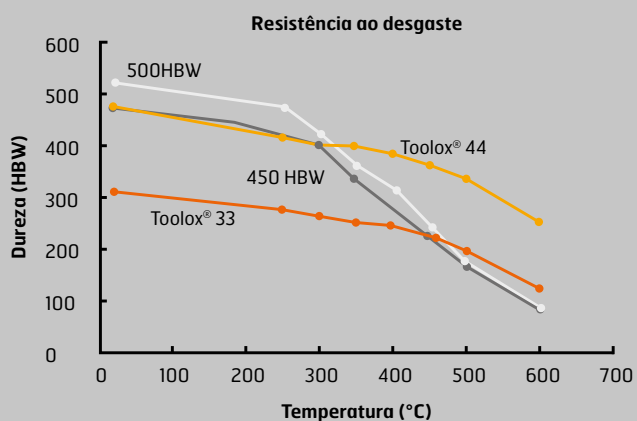
Maçanetas de bronze são prensadas em uma matriz feita com o Toolox® 44 em um único movimento, a 730-750 °C.



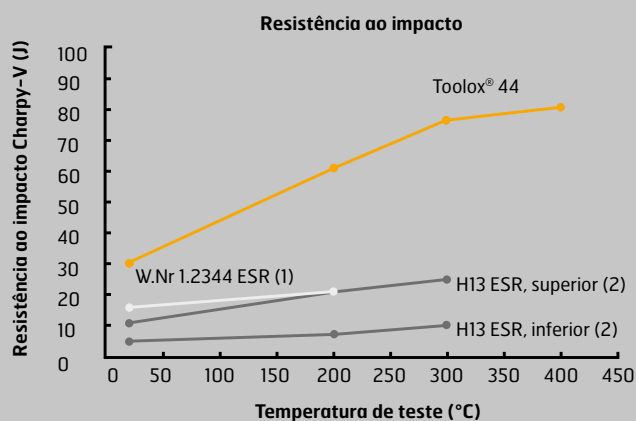
Limite de escoamento compressivo do Toolox® 44 sob altas temperaturas e após tempos de imersão prolongados.



O Toolox® 44 possui um melhor limite de escoamento sob altas temperaturas em comparação com um aço comum H13.



Tanto o Toolox® 33 quanto o Toolox® 44 possuem uma melhor resistência ao desgaste a quente do que os aços resistentes à abrasão Q&T de 450 HBW e 500 HBW sob altas temperaturas.



O Toolox® 44 tem tenacidade muito melhor em comparação aos aços-ferramenta convencionais para trabalhos a quente, tanto em temperatura ambiente quanto em altas temperaturas.



SOLDAGEM E CORTE

ADEQUADO PARA SOLDAGEM E OXICORTE

O aço ferramenta e de engenharia Toolox® foi concebido para proporcionar propriedades de soldabilidade e corte favoráveis. Para todos os tipos de aços ferramenta e de engenharia o nível de requisitos aumenta com o aumento da dureza do aço. O aço Toolox® é totalmente soldável em todas as grades e dimensões.

Qualquer método convencional de solda e corte pode ser usado para estes aços e eles podem ser soldados a outros tipos de aços soldáveis. A preparação das juntas pode ser feita utilizando todos os métodos convencionais, como o corte térmico, a usinagem e o polimento. O corte por cisalhamento e a perfuração são adequados para chapas com espessuras de até 10 mm.

Fácil soldagem e corte graças ao baixo nível de ligas

O baixo nível de ligas nas grades do Toolox® facilita e assegura a soldagem e o corte térmico. Os valores favoráveis de carbono equivalente resultam em uma alta resistência a trincas por hidrogênio.

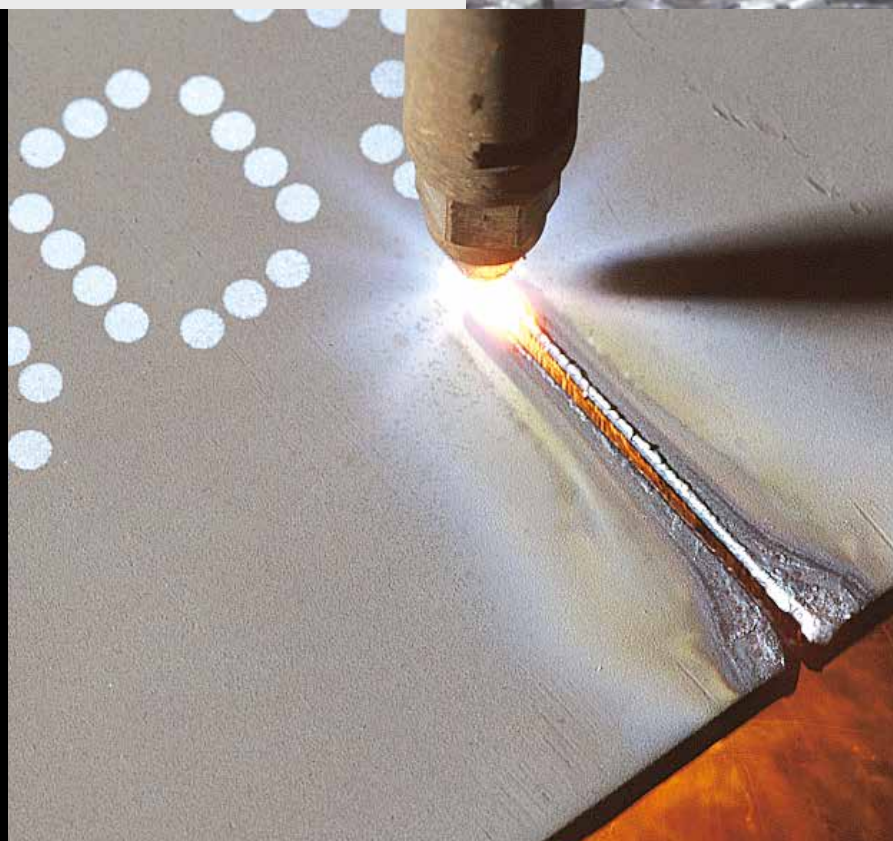


“

Ao fazer suportes curvos, costumávamos serrar peças quadradas feitas com o aço 2738, o que exigia muita usinagem para atingir a forma final. Ao mudarmos para o Toolox® 33 oxicortado, economizamos tempo de usinagem e pudemos oferecer aos nossos clientes um produto melhor.

Aceros y Servicios, Espanha

”





Recomendações de soldagem e corte para o Toolox®

A documentação completa fornece recomendações para as melhores práticas de soldagem e corte. As recomendações de soldagem incluem a preparação da junta, consumíveis de soldagem adequados, pré-aquecimento e sequências de soldagem.

As recomendações para o corte térmico no caso do corte a gás e a plasma também são abordadas, incluindo recomendações de pré-aquecimento e pós-aquecimento para controlar os níveis de hidrogênio nas bordas cortadas.

O corte por jato de água é um método alternativo ao corte térmico. Uma vez que esse método não aplica calor, o risco de trincas por hidrogênio é muito baixo. O corte a jato de água pode ser feito com os mesmos parâmetros do corte de aços doces.



Faça a leitura do código QR para baixar as recomendações de solda do Toolox®.





EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO

CAMINHO RÁPIDO PARA A PERFEIÇÃO

O Toolox® permite que você alcance a perfeição mais rápido do que com outros aços para máquinas. Isso se aplica a uma ampla variedade de processos de produção e aplicações.

O Toolox® é um aço pré-endurecido com excelente desempenho de usinagem. Suas propriedades mecânicas estáveis encurtam o tempo de produção, pois as peças feitas com o Toolox® podem ser usinadas para atender às especificações desejadas em uma só etapa.

A alta pureza do aço economiza tempo no polimento e outros processos de tratamento superficial, tais como nitretação, textura e revestimento por PVD.

Otimize o seu estoque com o Toolox®

Um grande número de classes convencionais pode ser substituído pelo Toolox® 33 ou Toolox® 44. A excelente versatilidade das grades do Toolox® significa que você pode agilizar o processo de projeto, simplificar sua logística, manter um estoque enxuto e ainda ter o material necessário para fabricar componentes de máquinas e ferramentas de qualidade.

Faça a leitura do Código QR para saber mais casos



O processo de produção tradicional versus o processo de produção com Toolox®

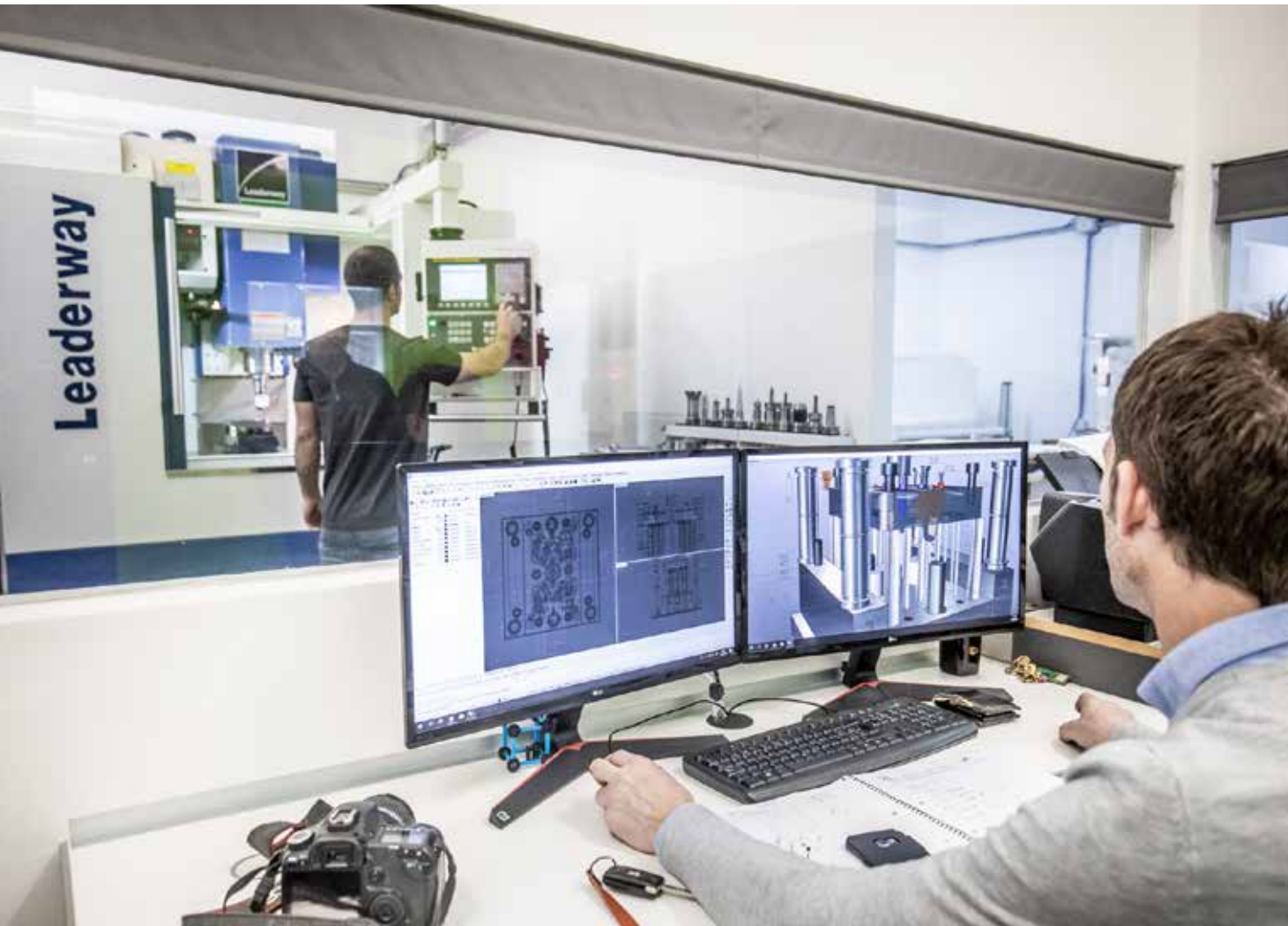
Economize tempo na usinagem

Com o Toolox®, não há necessidade de soltar a peça e fazer alívio de tensões como seria o caso de um aço comum para máquinas.

Economize tempo sem a necessidade de tratamentos térmicos

O fato de o Toolox® ser pré-endurecido reduz o tempo e os custos de produção. O Toolox® não precisa de nenhum outro tratamento térmico demorado e caro após a usinagem. Ainda é fácil de usinar, devido ao conceito de baixo teor de carbono.

Processo de produção convencional	O processo de produção com Toolox®	Processo de produção convencional	O processo de produção com Toolox®
<ol style="list-style-type: none"> 1 Projeto 2 Usinagem 3 Desmontagem, alívio de tensões 4 Usinagem 5 Acabamento, montagem 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Projeto 2 Usinagem 3 Acabamento, montagem 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Projeto 2 Usinagem 3 Transporte 4 Têmpera e revenimento 5 Ajuste após o tratamento 6 Acabamento, montagem 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Projeto 2 Usinagem 3 Acabamento, montagem

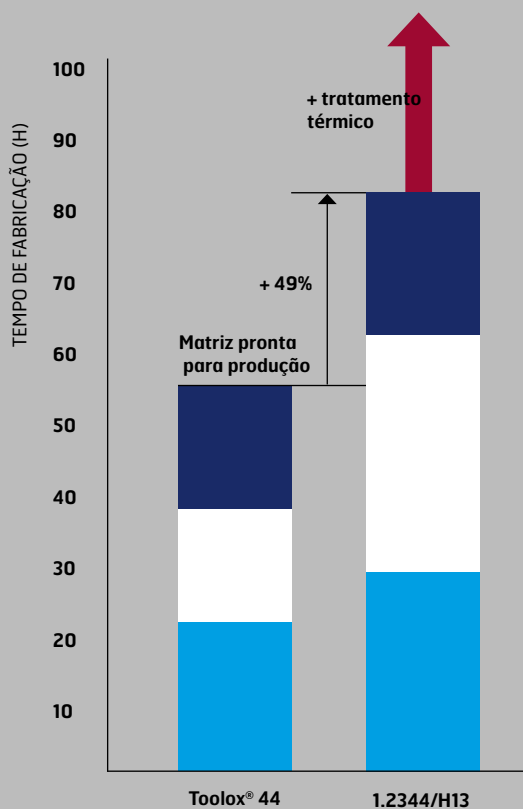


“

Substituímos o 1045 (1.1730) pelo Toolox® devido às múltiplas etapas de fabricação e exigências de alta linearidade. Isso reduziu o tempo de fabricação de 6-7 semanas para 4 semanas.

Distribuidor sueco

”



- Eletroerosão a fio (EDM)
- Usinagem por CNC
- Programação



MAIOR VIDA ÚTIL

ATENDENDO ÀS DEMANDAS DO USUÁRIO FINAL

Seja qual for a aplicação, o Toolox® tem um histórico comprovado de oferecer aos usuários finais uma melhor vida útil e produtividade. Os componentes de máquinas, bem como os moldes e matrizes feitos com o Toolox® superam os aços comuns graças a uma combinação de propriedades químicas e físicas.

A dureza do Toolox® torna as peças extremamente resistentes ao desgaste. A dureza confere uma excelente resistência a trincas e à fadiga. A alta resistência agrega durabilidade, mesmo quando o aço é submetido a cargas pesadas.

Outros fatores que proporcionam aos usuários finais uma maior vida útil são a capacidade de tratamento superficial e o desempenho sob altas temperaturas, sem perder a dureza e a tenacidade.



VIDA ÚTIL DA FERRAMENTA DE CONFORMAÇÃO 18 VEZES MAIOR

Um fabricante automotivo de peças para sistemas de freio teve grandes problemas com trincas dos aços-ferramentas H13 e P21 anteriores. As ferramentas só podiam processar 3.000 peças antes de desgastarem. Essa não era uma situação sustentável, sendo preciso encontrar uma solução. O cliente optou pelo Toolox® 44 nitretado e alcançou um aumento dramático na vida útil das ferramentas – 50.000 peças passaram a ser processadas antes que fosse necessária a manutenção. A alta dureza e a tenacidade da superfície tornaram as ferramentas resistentes aos lascamentos e trincas relacionados à fadiga.



UMA VIDA ÚTIL 15 VEZES MAIOR PARA OS SUPORTE DE FERRAMENTAS

A GTECH geralmente usava os aços tratados termicamente AISI 4340 e DIN 1.2344 em diferentes níveis de dureza para os seus suporte de ferramentas de fresagem. O principal problema era o longo tempo de produção devido ao tratamento térmico. Mesmo que o tratamento térmico melhorasse o quesito dureza, o aço ficava quebradiço, o que causava trincas. O Toolox® 44 foi uma opção melhor. Já vem temperado e revenido, resultando em uma ferramenta mais resistente, que dura 15 vezes mais e é mais rápida de produzir.



VIDA ÚTIL 45% MAIOR PARA PRENSAS DOBRADEIRAS

As ferramentas para prensas dobradeiras são geralmente feitas de aço 1.2312. Mudar para o Toolox® 33 aumentou a vida útil das ferramentas em até 45%. Além disso, o custo total das ferramentas foi reduzido em até 28% graças a menos etapas de produção. O Toolox® 33 pode ser soldado e endurecido a laser, ou nitretado, sem alterar a forma, o que facilita o trabalho de reparo. O Toolox® 33 pode ser usado em todas as máquinas de montadoras.



DOBRO DE VIDA ÚTIL DOS EIXOS

Uma fabricante de rodas de aço geralmente usava aços do tipo 4140 e 1.8550 tratados, com níveis de dureza de 30 HRC para fabricar eixos com 250 mm de diâmetro para a produção de rodas de aço. Esses eixos eram muito frágeis e sofriam rachaduras. Ao testar o Toolox® 44 em cinco eixos diferentes, a tenacidade do material ofereceu uma vida útil duas vezes maior.



TRÊS VEZES MAIS CARROS SUCATEADOS

Uma cliente italiana em uma planta de reciclagem de sucatas de carro sofria com o alto desgaste dos pinos de seus martelos giratórios. Os pinos, feitos com o 39NiCrMo4 endurecido, eram capazes de sucatear cerca de 20.000 toneladas antes que fosse necessária realizar a manutenção. O endurecimento reduziu a tenacidade do material, tornando-o mais propenso a quebras. Com o Toolox® 44, o cliente foi capaz de sucatar 55.000 toneladas antes que fosse necessário trocar os pinos.



VIDA ÚTIL 70% MAIOR PARA MARTELOS HIDRÁULICOS

O cliente tinha problemas com seus pinos atuais, feitos com o 42NiCrMo14 tratado termicamente. O tratamento térmico reduziu a tenacidade, o que resultou em avarias imprevisíveis. Testar o Toolox® 44 com uma tenacidade mais alta já no momento da entrega resultou em um aumento de 70% na vida útil dos pinos. O Toolox® 44 também economiza tempo na produção graças a menos etapas de fabricação.



GARANTIAS

GARANTIA DO DESEMPENHO E DA PRODUTIVIDADE

As últimas décadas foram o palco de grandes desenvolvimentos em eficiência de produção, análise de vida útil e tecnologias de usinagem. As máquinas de CNC mais potentes são capazes de processar o aço com grande velocidade e precisão. Isso coloca uma grande pressão no aço para que fique à altura da capacidade das máquinas.

A maioria dos aços usados no mercado são feitos de acordo com normas que já possuem décadas de existência. As normas não são muito rigorosas e não são capazes de acompanhar as realidades e requisitos dos processos atuais e dos clientes finais.

Mesmo que esses aços atendam as normas, cada lote entregue pode ser diferente. Isso pode causar desvios de desempenho inesperados, devido às diferentes propriedades químicas e mecânicas que nem sempre são abrangidas pelas normas.

Bom para a fabricação, bom para o usuário

Propriedades garantidas são essenciais para uma produção confiável. Além disso, você pode ter certeza de que as peças que entrega sempre atendem às expectativas dos usuários finais. Resistência mecânica, teor de liga, dureza, tenacidade, dimensões estáveis – quaisquer que sejam as propriedades mais importantes para o usuário final, o Toolox® sempre as atende.

Economize no aço

Com uma espessura e planicidade garantidas, não é preciso se preparar para margens extras ao solicitar uma dimensão específica. A dimensão que você precisa é a dimensão que recebe. Isso pode economizar o aço e reduzir o tempo de usinagem, pois é preciso remover menos material para alcançar o formato final da peça.



Os produtos Toolox® são submetidos a testes ultrassônicos de acordo com as demandas internas da SSAB, que são mais rígidas do que as normas internacionais. Cada produto tem um certificado exclusivo com os valores dos testes.

Controle de qualidade, SSAB



Faça a leitura
do código QR
para saber
mais



O Toolox® cumpre o que promete

O Toolox® é produzido pela SSAB na mesma fábrica, sob um rigoroso controle de qualidade. O aço é fundido, laminado, temperado e revenido para atender às especificações extremamente rígidas da SSAB. Cada chapa e barra redonda Toolox® é testada, para assegurar a consistência das propriedades. Você pode usar as mesmas configurações da máquina todas as vezes, com a certeza de que o aço se comportará da mesma maneira. O Toolox® cumpre as suas promessas, para que você possa cumprir as suas.



Propriedades
garantidas e medidas

- Resistência ao impacto
- Dureza
- Usinabilidade
- Espessura
- Planicidade
- Condição da superfície

Morfologia de carbonetos



Toolox® 33 – área de carbonetos 6,4%



W.Nr.1.2311 /P20 – área de carbonetos 10,0%

A alta taxa de resfriamento durante a têmpera e um conceito de baixo teor de carbonetos nos permitiu modificar a morfologia dos carbonetos. Esta é a base de uma alta tenacidade, usinabilidade e soldabilidade.



DISPONIBILIDADE

OBTENHA O SEU TOOLOX® AQUI

Para garantir que você possa acessar com a máxima eficiência as peças de alta qualidade Toolox®, a SSAB trabalha em cooperação com uma rede mundial de distribuidores especializados. A maioria desses distribuidores já trabalha com o Toolox® há muitos anos, e podem fornecer recomendações sobre como obter o máximo desse aço ferramenta e engenharia.

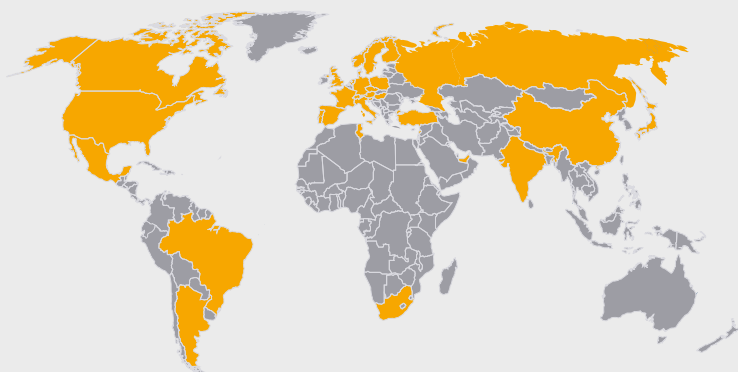
Chapas e barras em estoque

Os distribuidores possuem um amplo estoque das chapas e barras Toolox®. Eles podem pré-cortar o aço sob medida para facilitar a produção. Outros serviços, tais como a usinagem, geralmente também podem ser oferecidos.

Todos os distribuidores fazem parte da rede oficial de revendedores Toolox® aprovados pela SSAB. A SSAB presta suporte aos distribuidores através da consultoria técnica e de produtos, além de manter uma cooperação contínua e próxima com eles.

Os estoques e escritórios de vendas da SSAB estão localizados na Bélgica, Brasil, China, Alemanha, Estados Unidos e Suécia.

Escritórios de vendas do Toolox®



Faça a leitura
do código QR
para saber
mais





SUPORTE

ESTAR PRESENTE QUANDO FOR PRECISO

A SSAB tem um longo histórico de apoio aos clientes no desenvolvimento de produtos, desde a inovação e criação de novas aplicações até a escolha do material e recomendações de oficinas.



Suporte 24/7 ao seu dispor

O Suporte Técnico SSAB tem engenheiros experientes de plantão 24 horas ao dia, fornecendo assistência em seu próprio idioma ou em inglês. A assistência técnica lida com todas as questões práticas do dia a dia relacionadas às grades de aço adequados, recomendações de usinagem, parâmetros de soldagem e muito mais. O Suporte Técnico SSAB pode ser acessado por telefone ou por e-mail. Você encontrará os números de telefone e endereços de e-mail em ssab.com.

Faça a leitura
do código QR
para obter
Suporte
Técnico



Knowledge Service Center da SSAB

O Suporte Técnico SSAB trabalha em estreita colaboração com os grupos de especialistas da SSAB do Knowledge Service Center da SSAB, no caso de questões que requerem conhecimentos mais especializados. Além do suporte tradicional, o Knowledge Service Center da SSAB é um recurso exclusivo para o desenvolvimento de aplicações e da produção. Nossos especialistas em materiais e produção tem como foco tornar seus produtos mais fáceis de fabricar e oferecer mais valor aos usuários finais.





+55 11 3303 0800

É só ligar:

- Seleção de materiais
- Recomendações de usinagem
- Orientações sobre ferramentas
- Eficiência de Produção
- Cálculos de fadiga e desgaste
- Recomendações de soldagem



Portal Global do Cliente da SSAB

O Portal do Cliente funciona como uma central digital, onde é possível gerenciar seus negócios com a SSAB e encontrar as informações de que precisa de forma simples e eficiente.

No portal, você pode rastrear os pedidos na usina, pesquisar materiais em estoque e confirmar a disponibilidade de estoque diretamente com seu representante de vendas SSAB. Além disso, você pode pesquisar e fazer o download de certificados de materiais associados aos seus pedidos.

Faça a leitura do código QR para acessar o Portal do Cliente



Leia tudo sobre o Toolox®

Na página de download do Toolox®, você pode encontrar informações mais detalhadas sobre todos os tipos de métodos de processamento, bem como as especificações técnicas para as diferentes grades do Toolox®.

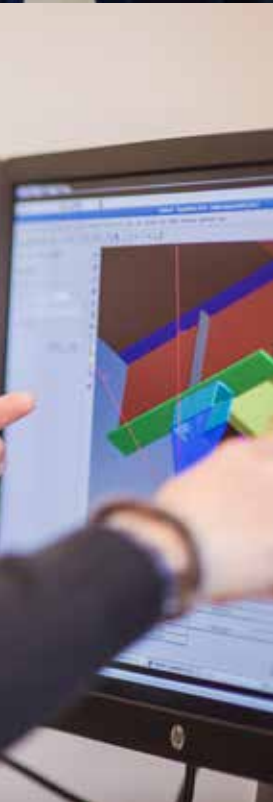
Faça a leitura do Código QR para downloads



Converse online com o nosso suporte

Ao visitar a página toolox.com, você terá acesso à nossa função de chat online. Basta digitar sua pergunta e obter uma resposta rápida sobre qualquer tópico relacionado ao Toolox®, seja sobre processamento, propriedades de materiais, disponibilidade ou qualquer outro assunto. Se não pudermos dar uma resposta imediata, o direcionaremos para a fonte certa de informações. Será um prazer poder ajudá-lo!

Faça a leitura do Código QR para acessar toolox.com



A SSAB é uma empresa siderúrgica com sede na região Nórdica e nos Estados Unidos. Ela oferece produtos de valor agregado e serviços desenvolvidos em cooperação próxima com seus clientes para criar um mundo mais forte, leve e sustentável. A SSAB conta com funcionários em mais de 50 países. A SSAB possui unidades produtivas na Suécia, na Finlândia e nos EUA. A SSAB está listada na Nasdaq OMX de Estocolmo e possui uma listagem secundária na Nasdaq OMX de Helsinque. www.ssab.com. Siga-nos também nas mídias sociais: Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter e YouTube.



SSAB
Rod. BR 280 S/N Km 34
Araquari/ SC

Tel.: +55 11 3303 0800
Fax: +55 11 3303 0830
contactbrazil@ssab.com

www.toolox.com

Toolox® é uma marca registrada do grupo de empresas SSAB. Todos os direitos reservados. As informações contidas neste guia são fornecidas apenas para fins gerais. A SSAB AB não aceita responsabilidade pela adequação dele a qualquer aplicação específica. Sendo assim, o usuário é responsável por toda e qualquer adaptação e/ou modificação necessária a aplicações específicas.

SSAB