

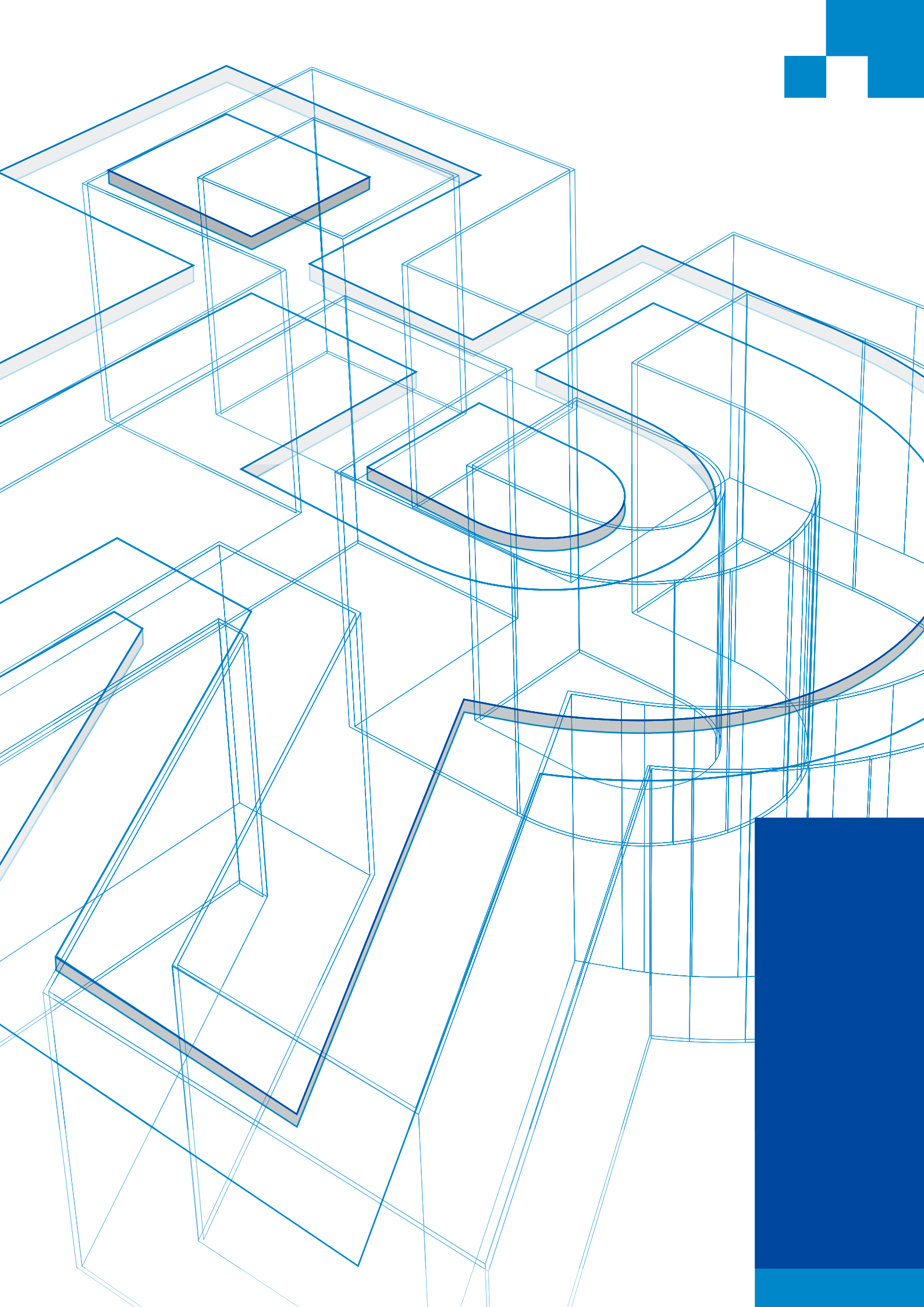
IMPROVING TOGETHER



85 ANOS
A investir na indústria

CONFIANÇA
EXPERIÊNCIA
RIGOR

PRODUTOS & SERVIÇOS



PARCEIROS NOS AÇOS, PARCEIROS NA INDÚSTRIA

Trabalhamos o aço há mais de 85 anos. Descobrimos pelo pioneirismo de um homem, Francisco Ramada, a genialidade desta matéria-prima. Aprendemos tudo sobre a sua física e a sua química, como é feito e as suas aplicações. Percebemos que tal como a nossa paixão, o aço não tem limites.

Ao longo dos anos crescemos e desenvolvemos produtos e serviços. Aprendemos e melhoramos. Formamos pessoas. Acreditamos na capacidade de cada um para fazer mais e melhor. Demos formas ao aço e fomos pioneiros nas soluções mais inovadoras.

Foi também com a experiência que descobrimos que a melhor forma de dominar um negócio é conhecê-lo como mais ninguém.

O nosso foco está na inovação e competitividade.

Disponibilizamos os melhores produtos e serviços, de forma segura, sustentável e ambientalmente responsável.

Trabalhamos diariamente para continuar a merecer a confiança dos nossos clientes e sermos consecutivamente considerados o seu parceiro de negócios número um.

Apostamos nas metodologias LEAN para todos os dias fazermos mais e melhor.

Investimos na Digitalização como ponte para estreitar a relação com os clientes, abrindo as portas a uma maior autonomia e transparência no acesso à informação.

O seu sucesso é o nosso sucesso.



85 ANOS
A investir na indústria

1935

Francisco Ramada cria a empresa F. Ramada cuja área de negócio era a fita de serra para madeira.

**1939/
1945**

Desenvolve-se a área de negócio de comercialização de aços especiais provenientes da Suécia, resultando posteriormente na parceria com a Uddeholm e sua representação exclusiva em Portugal.

1950

Início da prestação de Serviços de Tratamento Térmico.

1958

Passa a designar-se como F. Ramada Aços e Indústrias S.A., abrindo a partir daqui filiais no Porto, Lisboa, Águeda, Marinha Grande e Luanda.

1958

Foi produzida a primeira cantoneira perfurada fabricada em Portugal, sob a licença Dexion.

1962

Face ao desenvolvimento crescente é criada uma nova unidade industrial em Ovar, que albergaria as actividades de Laminagem de Arco de Aço a Frio e Estiragem de Aço a Frio.

1970

Iniciaram-se investimentos na capacidade produtiva e na construção de um novo armazém de Aços Especiais.

1989

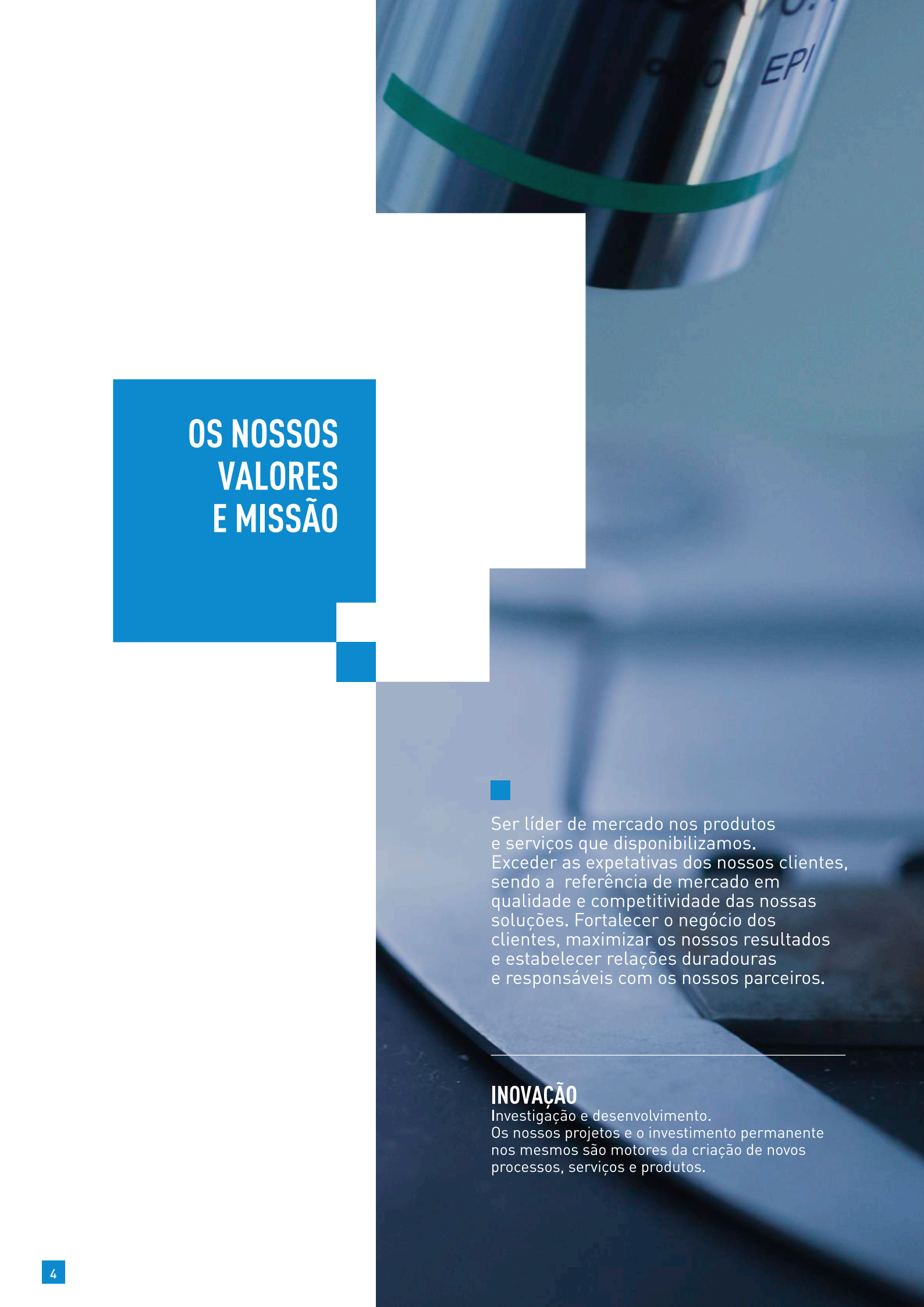
Renovação da unidade de Tratamentos Térmicos e início do tratamento por tecnologia de vácuo.

A NOSSA HISTÓRIA





Lançamento do Portal do Cliente. Abertura do Centro de Serviços da Marinha Grande. Implementação do Armazém Automático de peças de aço.	2021
Certificação Ambiental ISO 14001:2015 em Ovar e filiais	2020
Certificação da Qualidade pela NP EN ISO 9001:2015	2018
Novo Armazém com capacidade até 60 toneladas e desenvolvimento da gama de produtos com a comercialização de Ligas de Alumínio.	2017
Instalação de dois novos fornos de 4 toneladas.	2016
Integração de mais um serviço de maquinação: fabrico customizado de peças por fresagem.	2014
Arranque da unidade de Aços Anti Desgaste e de Alto Limite Elástico. Desenvolvimento dos serviços de maquinação: desbaste de peças e furações de água.	2013
Desenvolvimento da gama de produtos com a comercialização de Latão.	2012
Disponibilização do serviço de Oxicorte e alargamento da gama de produtos com a comercialização de Aços Inoxidáveis.	2010
Certificação pela NP EN ISO 9001:2000	2002
Início dos serviços de maquinação: galgamento de peças. Certificação NP EN ISO 9002:2005	1997



OS NOSSOS VALORES E MISSÃO

■ Ser líder de mercado nos produtos e serviços que disponibilizamos. Exceder as expectativas dos nossos clientes, sendo a referência de mercado em qualidade e competitividade das nossas soluções. Fortalecer o negócio dos clientes, maximizar os nossos resultados e estabelecer relações duradouras e responsáveis com os nossos parceiros.

INOVAÇÃO

Investigação e desenvolvimento. Os nossos projetos e o investimento permanente nos mesmos são motores da criação de novos processos, serviços e produtos.

EXPERIÊNCIA

80 anos de trabalho.
Fortalecemos o nosso conhecimento aliando a experiência dos anos à permanente aprendizagem e formação.

COMPETÊNCIA

O rigor e a eficácia.
Trabalhamos para eliminar o erro e desenvolver soluções ajustadas às necessidades de cada um dos nossos clientes.

LIDERANÇA

Liderar é abrir caminho.
Somos uma equipa orientada para fazer mais e melhor todos os dias.

COMPETITIVIDADE

Desafio permanente e soluções.
A nossa atuação é pautada pela procura constante da economia de recursos e tempo de resposta aos nossos clientes.

CONFIANÇA

Verdade e ética.
A energia que impulsiona e motiva o nosso trabalho é a confiança que os nossos clientes depositam em nós.

QUALIDADE

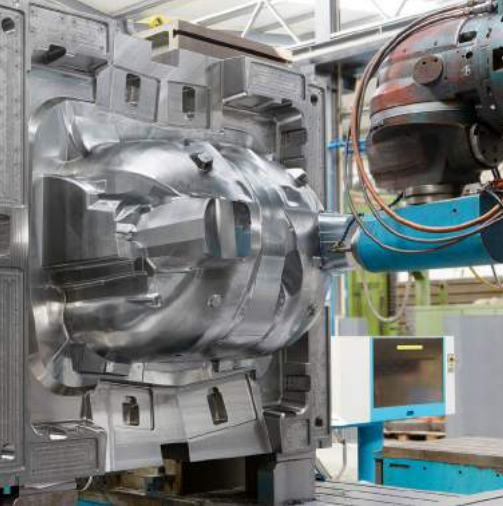
Perseverança e satisfação do cliente.
Disponibilizamos a garantia técnica, humana e material na procura das melhores e mais ajustadas soluções.

LÍDERES EM PORTUGAL COM PARCEIROS EM TODO O MUNDO



Procuramos nos nossos fornecedores o que pretendemos disponibilizar aos nossos clientes: excelência e relações duradoras. Para tal, temos desenvolvido ao longo dos anos parcerias que garantam que os produtos disponibilizados aos clientes são de excelência a nível mundial. Este é o caso da Uddeholm, nossa referência em exclusivo em Portugal há mais de 50 anos e com quem desenvolvemos diversas atividades, entre as quais a integração na equipa de formação do módulo de Tratamentos Térmicos ministrado a todos os técnicos da empresa a nível mundial. Quer nos aços, quer nas ferramentas de corte, procuramos sempre os melhores parceiros e as marcas mais prestigiadas que possam garantir o sucesso dos nossos clientes.





43+



85 ANOS
A investir na indústria

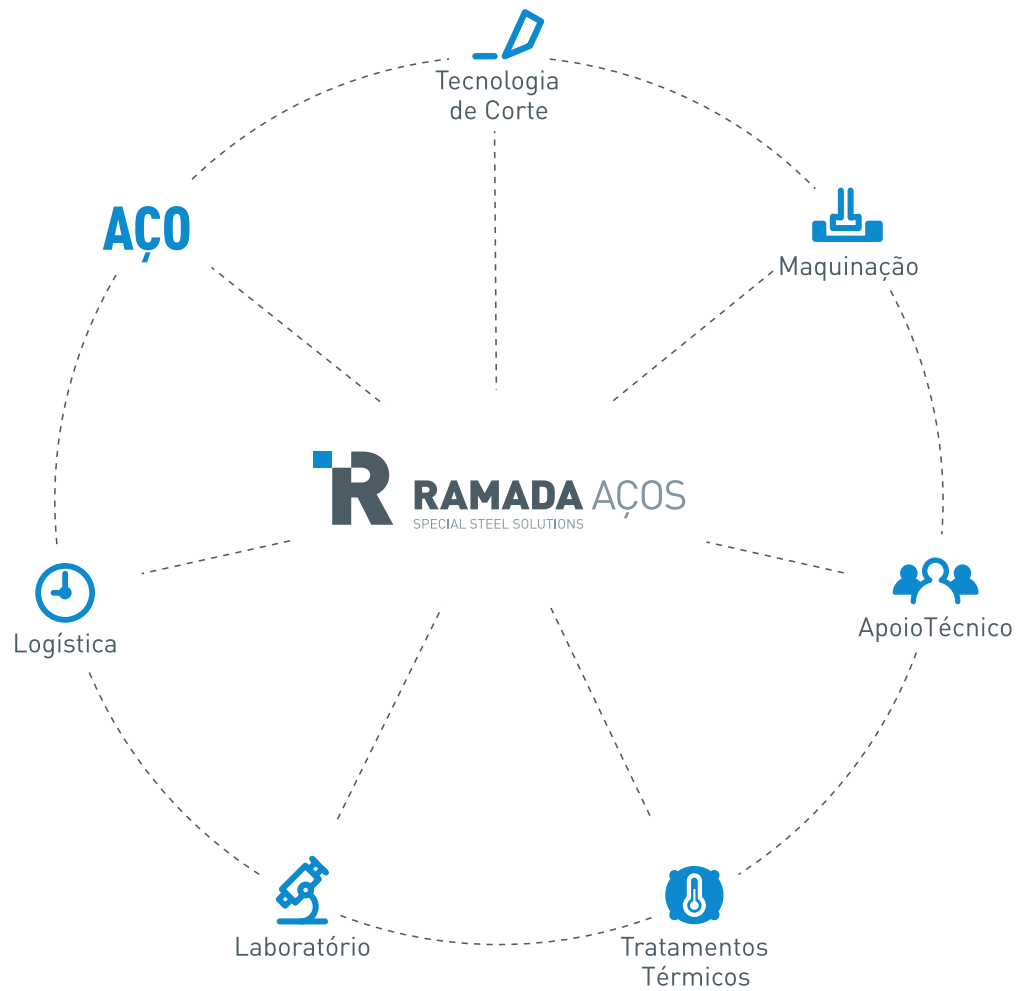
**DIVERSIDADE
FLEXIBILIDADE
DINAMISMO
PROATIVIDADE
COMPROMISSO
FOCO**

Fazemos parte de um grande grupo empresarial, RAMADA INVESTIMENTOS E INDÚSTRIA que conta atualmente com 420 colaboradores que por ano transformam e comercializam cerca de 100.000 ton de aço. O grupo iniciou o seu percurso no setor das serras e ferramentas, unidade que ainda hoje tem relevância patrimonial e que permitiu adquirir conhecimento sobre o aço, as suas especificidades e os seus tratamentos térmicos. Desta aprendizagem resultou a área de negócio que hoje conhecemos e que confere ao grupo a sua dimensão nacional e internacional: o comércio a retalho de aço e serviços associados.

DO AÇO ESPECIAL AO PRODUTO FINAL

À medida que desafiamos o potencial do aço, apostamos na qualidade e inovamos nas soluções mais rentáveis e, hoje, somos reconhecidos pela oferta integrada e mais completa do mercado. Da sua receção técnica e normativa, à identificação correta, armazenagem e manuseamento adequado, ao corte, à maquinação, ao tratamento térmico ou à aplicação a que se destina.

Trabalhamos sempre para estar em todas as fases da cadeia de valor dos produtos e serviços. Uma entrega completa e absoluta, apoiada por um serviço permanente de consultoria e orientada por um sistema de gestão de qualidade e ambiente segundo as NP EN ISO 9001: 2000 e NP EN ISO 14001:2015, respetivamente, que faz de nós líder de mercado e o maior especialista em aços e ligas especiais.



■ AÇOS E LIGAS ESPECIAIS

Comercializamos aço e ligas especiais em blocos, barras, tubos, varões e bobines, sujeitos a rigorosos testes que garantem os mais elevados padrões de qualidade.

OS NOSSOS PRODUTOS

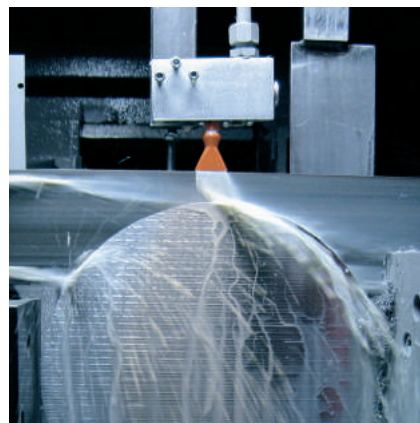
- AÇOS RÁPIDOS
- AÇOS PARA MOLDES
- AÇOS LIGADOS PARA FERRAMENTAS DE TRABALHO A FRIO
- AÇOS LIGADOS PARA FERRAMENTAS DE TRABALHO A QUENTE
- AÇOS ESTIRADOS E LAMINADOS
- AÇOS DE CONSTRUÇÃO AO CARBONO
- AÇOS DE CONSTRUÇÃO CORTE FÁCIL
- AÇOS DE CONSTRUÇÃO LIGADOS
- AÇOS DE CEMENTAÇÃO
- AÇOS DE MOLAS
- AÇOS INOXIDÁVEIS, LIGAS DE NÍQUEL E TITÂNIO
- AÇOS EM CHAPA DE ALTO LIMITE ELÁSTICO ANTI-DESGASTE E AO CARBONO
- LIGAS NÃO FERROSAS PARA MOLDES E MECÂNICA GERAL
- FERRO FUNDIDO
- PLÁSTICOS TÉCNICOS
- LIGAS DE ALUMÍNIO
- LATÃO

■ FERRAMENTAS DE CORTE

- FERRAMENTAS DE FRESAMENTO E TORNEAMENTO
- FERRAMENTAS DE FURAÇÃO E MANDRILAMENTO
- FERRAMENTAS DE ROSCAGEM
- SERRAS
- SISTEMAS DE FIXAÇÃO

OS NOSSOS SERVIÇOS

AS NOSSAS SOLUÇÕES PODEM SER COMBINADAS DE ACORDO COM AS NECESSIDADES DE CADA CLIENTE. ASSIM, DISPOMOS DE SOLUÇÕES INTEGRADAS, QUE COORDENAM DIFERENTES SERVIÇOS, COMO TAMBÉM DISPOMOS DE SOLUÇÕES ISOLADAS E AJUSTADAS À NECESSIDADE DE CADA CLIENTE.





TECNOLOGIA DE CORTE

Disponibilizamos o serviço de corte agregado à compra dos nossos aços, mas também através da subcontratação do serviço para aços que são propriedades dos clientes. Atualmente, ao nível da Tecnologia de Corte, disponibilizamos cortes simples, cortes especiais, oxicorte, corte plasma, corte a laser e corte por jato de água.



Cortes por Fita de Serra

Temos capacidade para execução de cortes simples e cortes especiais com inclinação, podendo esta ser definida grau a grau de acordo com as especificações do cliente. Também efetuamos abertura de rasgos (regatas) e posterior corte para melhor aproveitamento do aço removido da cavidade e assim rentabilizar custos e tempo ao cliente. A nossa capacidade máxima é de 50t e cortes até 1500x2500x6000mm. Exemplos de cortes:



Oxicorte e Corte Plasma / laser / Corte por jato de água

Aliando tecnologia à capacidade técnica, estamos aptos para efetuar cortes de acordo com os projetos dos clientes. Desde a receção do seu projeto de corte à sua execução, prestamos todo o apoio técnico necessário para que o serviço se ajuste às suas necessidades. A nossa capacidade máxima de corte fora a fora é de 300mm e de corte com perfuração é 200x6000x3000mm, dependendo do tipo de material e da tecnologia a utilizar.



MAQUINAÇÃO

Atualmente a nossa capacidade de produção abrange desde a mais pequena peça até blocos de 50t e com o máximo de dimensões de 1300x2500x4000mm. Para agilizar o processo de comunicação destes projetos, desenvolvemos o Ramada Cloud Machining, a plataforma através da qual o cliente pode facilmente enviar os seus pedidos de cotação e os seus projetos.

Ao nível da Maquinação disponibilizamos serviços de:

- . Galgamento
- . Olhais e chanfros
- . Retificação
- . Desbaste e acabamento
- . Furações de água
- . Fabrico customizado de peças



SOLDADURA

Estamos aptos para a realização de soldadura de precisão e de enchimento em moldes e peças dos diferentes materiais: aços de construção, aços para moldes, aços ferramenta, aço inoxidável, alumínio, cobs, níquel e titânio. Este serviço pode ser aplicado na recuperação de peças ao nível das arestas, alterações do projeto, desvios de maquinagem, enchimentos e fissurações. Com recurso a um controlo apertado quer do pré-aquecimento quer do Tratamento Térmico, o processo de soldadura tem a garantia de uma adição correta de qualidade e certificada dos nossos parceiros Uddeholm, Sorel Forge.



TRATAMENTOS TÉRMICOS

Servimos o mercado ibérico com a mais vasta gama de tratamentos térmicos e termo- químicos, que garantem resposta rápida a uma grande complexidade de requisitos dos clientes.

Estes são alguns dos serviços disponibilizados:

- Têmpera e revenido em vácuo
- Têmpera em baixa pressão
- Têmpera em óleo
- Têmpera em água
- Têmpera por indução
- Nitrurações e nitrocarburações
- Cementação
- Carbonitruração
- Recozimentos
- Redução de tensões
- Tratamentos pré e pós soldadura
- Endurecimento por precipitação
- Tratamentos criogénicos e sub-zero
- Revestimentos PVD
- Oxidação
- Shot-peening



LABORATÓRIO

O nosso laboratório permite-nos verificar e garantir a qualidade dos produtos disponibilizados aos clientes através de análises regulares e avaliações sistemáticas do aço. Disponibilizamos a possibilidade de analisar as falhas, as dúvidas sobre o material ou o Tratamento Térmico das peças. Executamos serviços de Metalografia, Análises Químicas e Ensaios Mecânicos de dureza e tração. No entanto, mais do que a realização dos ensaios, a nossa mais-valia é a experiência e conhecimento na interpretação dos seus resultados.



APOIO TÉCNICO

A vasta experiência torna-nos conhecedores desta matéria-prima, dos processos de fabricação e da aplicabilidade do aço. Este conhecimento permite-nos disponibilizar uma equipa capaz de acompanhar o cliente em todo o processo desde a encomenda, à adequação do produto às necessidades do cliente e ao resultado final. Isto permite ao cliente uma maior rentabilização e confiança no que vai produzir e uma minimização do custo total na utilização final do produto.



LOGÍSTICA

Para promover uma solução integrada que permita ao cliente rentabilizar custos e tempo, dispomos de uma logística organizada que garante a entrega de todas as encomendas nas instalações do cliente. Dispomos ainda de uma logística interna que permite a agregação da nossa gama de serviços, sendo da nossa inteira responsabilidade toda a agilização do processo. O objetivo é que o cliente não tenha de se preocupar com a recolha ou entrega de peças para execução de serviços diferenciados, bastando enviar a encomenda e aguardar pelo prazo de entrega acordado.

CLASSE	FAMÍLIA	MARCA	PERFIS DISPONÍVEIS	NORMAS				
				EURONORM	AIISI	UNE	DIN	W.Nr.º
AÇOS RÁPIDOS	0 104	VANADIS 23 • *	∅ ▧ ▨	HS-6-5-3C	M3:2	F-5605	PM HS 6-5-3C	1.3395
	0 105	VANADIS 30 • *	∅ ▧ ▨	HS-6-5-3-8	M 3:2 +Co	F-5553	PM HS 6-5-3-8	1.3294
	0 916	ARK J31	∅ ▧ ▨	HS-6-5-2C	M2C	F-5603	HS 6-5-2	1.3343
	0 233	VANCRON SUPERCLEAN • *	∅ ▨					
AÇOS LIGADOS PARA FERRAMENTAS DE TRABALHO A FRIO	0 200	RL 200	∅ ▧ ▨	X 210 Cr 12	D3	F-5214	X 210 Cr 12	1.2080
	0 214	BCW *	∅ ▧ ▨	95 MnWCr 5	01	F-5220	100 MnCrW 4	1.2510 1.2825
	0 205	C 265 *	∅ ▧ ▨	X 153 CrMoV 12	D2	F-5211	X 155 CrVMo 12-1	1.2379
	0 204	2379	∅ ▨	X 153 CrMoV 12	D2	F-5211	X 155 CrVMo 12-1	1.2379
	0 207	SLEIPNER *	∅ ▧ ▨					
	0 218	CALMAX *	∅ ▧ ▨					
	0 216	CALDIE * Δ	∅ ▧ ▨					
	0 202	VANADIS 4 EXTRA • *	∅ ▧ ▨					
	0 234	VANADIS 8 SUPERCLEAN • *	∅ ▧ ▨					
	0 225	2767	▨	45 NiCrMo16	9345 H		X 45 NiCrMo 4	1.2767
	0 232	CROVAN	∅		L2	F-5125	115 CrV 3	1.2210
AÇOS LIGADOS PARA FERRAMENTAS DE TRABALHO A QUENTE	0 294	2343	▨	X 37 CrMoV5-1	H11	X 37 CrMoV5	X 38 CrMoV5-1	1.2343
	0 278	VIDAR SUPERIOR * Δ	▨	X 37 CrMoV5-1	H11 Premium	X 37 CrMoV5	X 38 CrMoV5-1	1.2343 mod ou 1.2340
	0 280	ORVAR 2M [a] *	∅ ▨	X 40 CrMoV5-1	H13	F-5318	X 40 CrMoV5-1	1.2344
	0 286	MG 50 ORVAR SUPREME * Δ	∅ ▧ ▨	X 40 CrMoV5-1	H13 Premium	F-5318	X 40 CrMoV5-1	1.2344
	0 298	FORMVAR *	∅ ▨					
	0 284	DIEVAR * Δ	∅ ▧ ▨					
	0 299	QRO 90 SUPREME * Δ	∅ ▧ ▨					
	0 290	UNIMAX * Δ	∅ ▧ ▨					
	0 285	VIDAR 1 *	∅	X 37 CrMoV5-1	H11	X 37 CrMoV5	X 38 CrMoV5-1	1.2343
	0 297	2329	∅				46 CrSiMoV 7	1.2329
	0 543	2714	▨	55 NiCrMoV7	L6	F-5307	56 NiCrMoV 7	1.2714

• - Obtido por pulverometalurgia

* - Aço fornecido pela Uddeholm

Δ - Obtido por ESR (refusão sob escória eletrocondutora)

[a] - No perfil ∅ somente disponível acima de 80mm de diâmetro

COMPOSIÇÃO QUÍMICA %								
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OUTROS
1,28	≤ 0,70	≤ 0,40	4,00	5,00		3,00	6,30	
1,28	≤ 0,70	≤ 0,40	4,20	5,00		3,00	6,30	Co - 8,50
0,90	≤ 0,45	≤ 0,40	4,20	5,00		1,85	6,40	
1,30	0,50	0,40	4,50	1,80		10,00		N - 1,8
2,10	0,30	0,30	11,50					
0,95	0,25	1,10	0,60			0,10	0,60	
1,55	0,30	0,40	12,00	0,80		0,80		
1,55	0,30	0,40	12,00	0,80		0,80		
0,90	0,90	0,50	7,80	2,50		0,50		
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50		0,25		
0,70	0,20	0,50	5,00	2,50		0,50		
1,40	0,40	0,40	4,70	3,50		3,70		
2,30	0,40	0,40	4,80	3,60		8,00		
0,45	0,25	0,30	1,30	0,25	4,00			
1,15	0,20	0,30	0,65			0,10		
0,37	1,00	0,35	5,15	1,30		0,40		
0,36	0,30	0,30	5,00	1,30		0,50		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,30		1,00		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,40		1,00		
0,35	0,20	0,50	5,00	2,30		0,60		
0,35	≤ 0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,38	0,30	0,75	2,60	2,25		0,90		
0,50	≤ 0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,38	1,00	0,40	5,00	1,30		0,40		
0,46	0,65	0,75	1,75	0,30	0,50	0,20		Cu+
0,55	0,25	0,75	1,00	0,45	1,65	0,10		

CORES DE IDENTIFICAÇÃO	FORNECIMENTO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
OURO - LARANJA - OURO	RECOZIDO	300			
OURO - PRETO - OURO	RECOZIDO	320			
OURO - CASTANHO - OURO	RECOZIDO	269			
OURO - AZUL ESCURO	RECOZIDO	300			
VERDE - CASTANHO - VERDE	RECOZIDO	248			
VERDE	RECOZIDO	229			
VERDE - BRANCO - VERDE	RECOZIDO	255			
VERDE - AZUL - VERDE	RECOZIDO	255			
VERDE - LARANJA - VERDE	RECOZIDO	260			
VERDE - ROXO - VERDE	RECOZIDO	210			
VERDE - PRATA - VERDE	RECOZIDO	250			
VERDE - CINZA - VERDE	RECOZIDO	285			
VERDE - VERDE CLARO - VERDE	RECOZIDO	270			
VERDE - AMARELO - VERDE	RECOZIDO	285			
ROXO	RECOZIDO (Acab. Rect. - ISO h9)	250			
VERMELHO - AZUL - VERMELHO	RECOZIDO	185			
VERMELHO - ROSA - VERMELHO	RECOZIDO	250			
VERMELHO - AMARELO - VERMELHO	RECOZIDO	235			
VERMELHO - BRANCO - VERMELHO	RECOZIDO	235			
VERM. - AZUL CLARO - VERM.	RECOZIDO	229			
VERMELHO - VERDE CLARO - VERMELHO	RECOZIDO	210			
	RECOZIDO	180			
VERMELHO - PRETO - VERMELHO	RECOZIDO	250			
VERMELHO - OURO - VERMELHO	RECOZIDO	185			
	RECOZIDO	230			
	TRATADO	370/415			

Rm - Tensão de rotura
Rp0,2 - Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%
A - Extensão após rotura

FORJAMENTO E TRATAMENTO TÉRMICO							APLICAÇÕES PRINCIPAIS
FORJAM. [°C]	RECOZIM. [°C]	RED. TENSÕES [°C]	CEMENT. [°C]	TÊMPERA [°C]	MEIO DE ARREFEC.	REVENIDO [°C]	
	850 - 900	600 - 700		1050 - 1180	1 2 3	560 - 600	FERRAMENTAS DE TORNO E FRESA. PUNÇÕES, MATRIZES, MACHOS DE ROSCAR. MANDRIS, BROCAS HELICOIDAIS, FERRAMENTAS PARA MADEIRA.
	850 - 900	600 - 700		1050 - 1180	1 2	560 - 600	
	770 - 840	600 - 650		1190 - 1230	1 2 3	550 - 570	
	900	600 - 700		950 - 1150	1 3	560	FERRAMENTAS DE ESTAMPAGEM, CORTE E EMBUTIDURA.
	800 - 850	650		940 - 970	1 2 3 4	200	MATRIZES E PUNÇÕES. MOLDES PARA CERÂMICA. LÂMINAS PARA GUILHOTINAS, NAVALHAS. FERRAMENTAS PARA MADEIRA.
	740 - 780	650		790 - 850	2 4	180 - 550	MATRIZES E PUNÇÕES. CALIBRES, MANDRIS, MACHOS, CASSONETES. ROLETES DE CRAVAÇÃO.
	840 - 860	550 - 650		990 - 1080	1 2 3 4	180 - 550	MATRIZES E PUNÇÕES. LÂMINAS PARA GUILHOTINAS, NAVALHAS. FERRAMENTAS PARA MADEIRA.
	840 - 860	550 - 650		990 - 1080	1 2 3 4	180 - 550	
	850	650		950 - 1080	1 2	180 - 600	MATRIZES E PUNÇÕES DE MÉDIA SÉRIE ONDE SEJA EXIGIDA UMA SOLUÇÃO DE COMPROMISSO ENTRE A RESISTÊNCIA AO DESGASTE E A RESISTÊNCIA AO CHOQUE.
	860	650		950 - 970	1 2 3 4	180 - 550	FERRAMENTAS PARA ESTAMPAR TALHERES. MATRIZES PARA ESTAMPAGEM. LÂMINAS PARA CORTE DE MATERIAIS GROSSOS, CUNHOS PARA MEDALHAS. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	820	650		1000 - 1050	1 2	200 - 560	MATRIZES E PUNÇÕES DE MÉDIA SÉRIE ONDE SE EXIGE ELEVADA RESISTÊNCIA AO CHOQUE E RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO, IDEAL PARA TRABALHO COM AÇOS DE ALTO LIMITE ELÁSTICO .
	900	650		940 - 1150	1 2 3	180 - 600	MATRIZES E PUNÇÕES. FERRAMENTAS DE CORTE E ESTAMPAGEM DE GRANDES SÉRIES E COM FORMAS COMPLEXAS, E EM ESPECIAL PARA AÇOS INOXIDÁVEIS. LÂMINAS DE CORTE (RESISTÊNCIA AO DESGASTE ADESIVO).
	900	650		1020 - 1180	1 2 3	520 - 550	MATRIZES E PUNÇÕES. FERRAMENTAS DE CORTE E ESTAMPAGEM DE GRANDES SÉRIES, LÂMINAS DE CORTE (ONDE EXISTA PREDOMINÂNCIA DO DESGASTE ABRASIVO).
	610 - 650	650		840 - 870	1 2 3	200 - 450	FERRAMENTAS PARA CUTELARIA. MOLDES PARA PLÁSTICO À EXCEÇÃO DOS CORROSIVOS E/OU ABRASIVOS.
	710 - 750	550 - 650		760 - 840	4 5	180 - 250	BROCAS, MANDRIS, PUNÇÕES. LIMAS ROTATIVAS. FERRAMENTAS DE GRAVADOR.
	850	650		990 - 1010	1 2 3	180 - 700	FIEIRAS PARA EXTRUSÃO DE ALUMÍNIO. MOLDES PARA TERMOPLÁSTICOS.
	850	650		990 - 1010	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE ALUMÍNIO, ESTANHO, CHUMBO E LIGAS DE ZINCO E MAGNÉSIO. MOLDES PARA PLÁSTICO.
	850	550 - 650		1020 - 1050	1 2 3	180 - 700	FIEIRAS PARA EXTRUSÃO DE ALUMÍNIO. MOLDES PARA TERMOPLÁSTICOS.
	850	650		1000 - 1050	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE ALUMÍNIO, ESTANHO, CHUMBO E LIGAS DE ZINCO E MAGNÉSIO. MOLDES PARA PLÁSTICO.
	850	650		1000 - 1030	1 2 3 4	180 - 700	MATRIZES PARA FORJAMENTO E ESTAMPAGEM.
	850	650		1000 - 1030	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE LIGAS DE ALUMÍNIO E MAGNÉSIO. MATRIZES PARA EXTRUSÃO E FORJAMENTO A QUENTE.
	820	650		1020 - 1050	1 2 4	600 - 630	MATRIZES PARA FORJAMENTO E ESTAMPAGEM A QUENTE. CORE INSERTS E CORE PINS PARA MOLDES DE PEQUENA/MÉDIA DIMENSÃO PARA FUNDIÇÃO INJETADA.
	850	550 - 650		1000 - 1025	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE LIGAS DE ALUMÍNIO E MAGNÉSIO. MATRIZES PARA EXTRUSÃO E FORJAMENTO A QUENTE. CORE-PINS RESISTENTES AO DESGASTE.
	850	650		990 - 1010	1 2 3	180 - 700	FIEIRAS PARA EXTRUSÃO DE ALUMÍNIO.
	780	650		880 - 920	1 2 4	180 - 650	<i>BOLSTERS</i> E <i>DUMMY BLOCKS</i> PARA MATRIZES DE EXTRUSÃO DE ALUMÍNIO.
	650-700	550-650		950 - 980	1 4 5	180 - 700	FERRAMENTAS DE TRABALHO A QUENTE (FORJAMENTO) E APLICAÇÕES PARA A INDÚSTRIA DE MOLDES DE PLÁSTICO, NOMEADAMENTE PARA ESTRUTURAS.

1 - SOBREPRESSÃO (VÁCUO)
2 - MARTÊMPERA
3 - AR
4 - ÓLEO
5 - ÁGUA

AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS CORRESPONDEM A VALORES MÉDIOS. APENAS AS IMPRESSAS A BOLD FAZEM PARTE DA ESPECIFICAÇÃO.

CLASSE	FAMÍLIA	MARCA	PERFIS DISPONÍVEIS	NORMAS				
				EURONORM	AIISI	UNE	DIN	W.Nr.º
AÇOS PARA MOLDES	0 415	F 10 (b)	Ø ▧ ▨ CH.	C 45 E / C 45 U	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
	0 533/0 538	2311 / 2312	▨	40 CrMnMo 7	P20	F-5302	40 CrMnMo 7	1.2311 1.2312
	0 536	PM 300 IMPAX SUPREME *	Ø ▧	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnMo 7	1.2738 mod
	0 539	2738 SUPER	▨	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnNiMo 8-6-4	1.2738 mod
	0 545	2738 SUPER HH	▨	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnNiMo 8-6-4	1.2738 mod
	0 535	2738 HH	▨	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnMo 7	1.2738 mod
	0 532	PM 400 NIMAX *	Ø ▧					
	0 529	NIMAX ESR * Δ	▨					
	0 546	MDXTRA HH	▨		P20			1.2738 mod
	0 548	MDXTRA SHH	▨		P20			1.2738 mod
	0 544	2711 SUPER	▨		6 F 2		54 NiCrMoV 6	1.2711 mod
	0 218	CALMAX *	Ø ▧ ▨					
	0 280	ORVAR 2M (a) *	Ø ▧	X40 CrMoV5-1	H13	F-5318	X40 CrMoV5-1	1.2344
	0 286	MG 50 ORVAR SUPREME * Δ	Ø ▧ ▨	X40 CrMoV5-1	H13 Premium	F-5318	X40 CrMoV5-1	1.2344
	0 290	UNIMAX * Δ	Ø ▧ ▨					
	0 278	VIDAR SUPERIOR * Δ	▨	X37 CrMoV5-1	H11 Premium	X37 CrMoV5	X38 CrMoV5-1	1.2343 mod ou 1.2340 mod
	0 886	STAVAX ESR * Δ	Ø ▧	X41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 887	MIRRAX 40 * Δ	Ø ▧	X41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 884	MIRRAX ESR * Δ	Ø ▧	X41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 886	TYRAX ESR * Δ	Ø ▧					
	0 892	ROYALLOY	Ø ▧					
	0 893	RAMAX HH *	▨				X33 Cr S 16	1.2085 mod
LIGAS NÃO FERROSAS PARA MOLDES E MECÂNICA GERAL	0 001	MOLDMAX HH	Ø ▧	LIGA DE COBRE-BERILIO DE ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA E BOA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA 105 a 145 W/m °C				
	0 003	MOLDMAX LH	Ø ▧	LIGA DE COBRE-BERILIO DE BOA RESISTÊNCIA MECÂNICA E MUITO BOA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA 131 a 182 W/m °C				
	0 004	MOLDMAX XL	▨	LIGA DE COBRE DE BOA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA E BOA RESISTÊNCIA MECÂNICA 61 a 96 W/m °C				
	0 002	MOLDTHERM	Ø ▧	LIGA DE COBRE DE BOA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA E BOA RESISTÊNCIA MECÂNICA 190 W/m °C				
	0 009	MOLDWEAR	Ø ▧	CuAl10 Fe4 Ni4 CuAl10 Fe5 Ni5-C			CuAl10 Ni	
	0 011	BR 1	Ø Ø	CuSn7 Zn 4 Pb 7 c			CuSn7 ZnPb	
	0 013	BR 3	Ø Ø	Cu Sn 12-c			CuSn 12	
	0 056	LATÃO T	Ø SEXT.	CW614N			CuZn39Pb3	2.0401 mod

* - Aço fornecido pela Uddeholm

Δ - Obtido por ESR (refusão sob escória eletrocondutora)

(a) - No perfil Ø somente disponível acima de 80mm de diâmetro

(b) - Nesta marca admite-se também o W. Nrº 1.1730, no perfil CHAPA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA %								
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OUTROS
0,45	≤ 0,40	0,65						Cr+Mo+Ni ≤ 0,63
0,36	0,30	1,45	1,95	0,20				1.2312 → S+
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,25	0,35	1,25	1,75	0,45	≤ 0,60			S ≤ 0,030 P ≤ 0,030
0,25	0,12	1,25	1,75	0,45				
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,10	0,25	2,50	3,00	0,30	1,00			
0,10	0,30	2,50	3,00	0,30	1,00			
0,26	0,35	1,00	1,45	0,55	0,60			Microalloying
0,26	0,35	1,00	1,45	0,55	0,60			Microalloying
0,30	0,35	0,90	1,15	0,45	1,05			V+
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50		0,25		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,30		1,00		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,40		1,00		
0,50	≤ 0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,36	0,30	0,30	5,00	1,30		0,50		
0,38	≤ 1,10	≤ 1,00	13,60			0,30		
0,21	0,90	0,45	13,50	0,20	0,60	0,25		N+
0,24	≤ 0,50	≤ 1,00	13,30	0,35	1,40	0,35		N ≤ 0,20
0,40	0,20	0,50	12,00	2,30		0,50		N+
0,05	0,40	1,20	12,60					N+ Cu+ S ≤ 0,14
0,12	≤ 0,40	1,30	13,40	0,50	1,60	0,20		N ≤ 0,20 S ≤ 0,20
								Be - 1,90 (Co+Ni) - 0,25 Cu - 97,85
					9,00			
	0,55		0,50		2,5			Sn - 6,00 Cu - 85,00
		≤ 3,5			5,5			Fe-4,5 Al-10 Zn ≤ 0,50 Cu - Rest.
Sn - 7,00 Pb - 6,50 Zn - 3,50 Cu - 83,00								
Sn - 12,00 Cu - 87,00								
	Cu - 58,00					Pb - 3,00		

CORES DE IDENTIFICAÇÃO	FORNECIMENTO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp 0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
BRANCO	NATURAL	207 (c)	≥ 59	≥ 33	≥ 4
LARANJA - AZUL CLARO - LARANJA	TRATADO	270/325			
LARANJA - AMARELO - LARANJA	TRATADO	290/330			
LARANJA - VERMELHO - LARANJA	TRATADO	290/330			
LARANJA - BRANCO - LARANJA	TRATADO	320/360			
LARANJA - VERDE - LARANJA	TRATADO	355/395			
LARANJA - ROSA - LARANJA	TRATADO	360/400			
	TRATADO	360/400			
	TRATADO	320/355			
	TRATADO	355/401			
	TRATADO	350/400			
VERDE - ROXO - VERDE	RECOZIDO	210			
VERMELHO - AMARELO - VERMELHO	RECOZIDO	235			
VERMELHO - BRANCO - VERMELHO	RECOZIDO	235			
VERMELHO - PRETO - VERMELHO	RECOZIDO	250			
VERMELHO - ROSA - VERMELHO	RECOZIDO	250			
AZUL - CASTANHO - AZUL	RECOZIDO	110/225			
AZUL - BRANCO - AZUL	TRATADO	360/400			
AZUL - VERDE CLARO - AZUL	RECOZIDO	110/280			
	RECOZIDO	190			
AZUL - ROSA - AZUL	TRATADO	285/330			
AZUL - PRETO - AZUL	TRATADO	300/360			
AMARELO - VERMELHO	TRATADO	395			
AMARELO - VERDE	TRATADO	290			
AMARELO - AZUL	TRATADO	270/310			
		190/220			
		160/190			
VERMELHO	VAZADO	≥ 70	≥ 27	≥ 12	≥ 12
CINZA	VAZADO	≥ 90	≥ 29	≥ 15	≥ 5
	CALIBRADO				

Rm - Tensão de rotura
Rp0,2 - Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%
A - Extensão após rotura
(c) - Dureza no estado recozido

FORJAMENTO E TRATAMENTO TÉRMICO							APLICAÇÕES PRINCIPAIS
FORJAM. [°C]	RECOZIM. [°C]	RED. TENSÕES [°C]	CEMENT. [°C]	TÊMPERA [°C]	MEIO DE ARREFEC.	REVENIDO [°C]	
850 - 1100	650 - 700 840 - 870 ■			820 - 860	4 5	150 - 550	ESTRUTURAS PARA MOLDES. MOLDES PROTÓTIPO.
	710 - 740			840 - 870	1 4	180 - 650	MOLDES PARA PLÁSTICOS EXECUTADOS EM PEÇAS ATÉ 400mm DE ESPESSURA. ESTRUTURAS PARA MOLDES.
	700	550		850	1 2 3 4	180 - 650	MOLDES DE AÇO PRÉ-TRATADO PARA PLÁSTICOS DE INJEÇÃO, COMPRESSÃO E SOPRO.
							MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO QUE EXIJAM MELHOR MAQUINABILIDADE, FIABILIDADE, CONDUTIBILIDADE TÉRMICA E SOLDABILIDADE QUE O 1.2738.
	710 - 740 850 - 1050	550		840 - 870	1 2 3 4	200 - 650	MOLDES DE AÇO PRÉ-TRATADO PARA PLÁSTICOS DE INJEÇÃO, COMPRESSÃO E SOPRO COM MAIORES EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO DESGASTE E À FADIGA.
FORNECIDO JÁ TRATADO. NORMALMENTE NÃO REQUER TRATAMENTOS DE PRÉ/PÓS-SOLDADURA							MOLDES DE AÇO PRÉ-TRATADO HH PARA PLÁSTICO. ELEVADA RESISTÊNCIA AO DESGASTE E COMPRESSÃO. ELEVADA TENACIDADE.
FORNECIDO JÁ TRATADO. NORMALMENTE NÃO REQUER TRATAMENTOS DE PRÉ/PÓS-SOLDADURA PODE SER NITRURADO CONTUDO NECESSITA DE PROCEDIMENTOS PRÉVIOS ESPECÍFICOS.							MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO COM EXIGÊNCIAS DE POLIMENTO DE ALTO BRILHO. ELEVADA TENACIDADE E DUCTILIDADE. EXCELENTE CAPACIDADE DE TEXTURA.
							MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO COM ELEVADA CONDUTIVIDADE TÉRMICA. ELEVADA HOMOGENEIDADE DE DUREZA, MESMO PARA SECÇÕES LARGAS. BOA CAPACIDADE TEXTURA E POLIMENTO.
	700	650		830 - 870	1 2 3 4	180 - 650	MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO COM EXIGÊNCIAS DE TEXTURA E/OU POLIMENTO. EXCELENTE RESISTÊNCIA AO DESGASTE ABRASIVO.
	860	650		950 - 970	1 2 3 4	180 - 550	FERRAMENTAS PARA ESTAMPAR TALHERES. MATRIZES PARA ESTAMPAGEM. LÂMINAS PARA CORTE DE MATERIAIS GROSSOS. CUNHOS PARA MEDALHAS. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	850	550 - 650		1020 - 1050	1 2 3	180 - 700	FIEIRAS PARA EXTRUSÃO DE ALUMÍNIO. MOLDES PARA TERMOPLÁSTICOS.
	850	650		1000 - 1050	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE ALUMÍNIO, ESTANHO, CHUMBO E LIGAS DE ZINCO E MAGNÉSIO. MOLDES PARA PLÁSTICO.
	850	550 - 650		1000 - 1025	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE LIGAS DE ALUMÍNIO E MAGNÉSIO. MATRIZES PARA EXTRUSÃO E FORJAMENTO A QUENTE. MOLDES PARA PLÁSTICOS COM FORTES CARGAS ABRASIVAS.
	850	650		990 - 1010	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA FUNDIÇÃO INJETADA DE ALUMÍNIO, ESTANHO, CHUMBO E LIGAS DE ZINCO E MAGNÉSIO. MOLDES PARA PLÁSTICO.
	890	650		1000 - 1050	1 2 3	250 - 600	MOLDES DE INJEÇÃO E COMPRESSÃO PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS E TRABALHOS EM ATMOSFERAS HÚMIDAS.
	780	< 550		1000 - 1025	1 2 3	180 - 600	MOLDES DE INJEÇÃO E COMPRESSÃO PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS E TRABALHOS EM ATMOSFERAS HÚMIDAS. PRODUÇÃO DE PEÇAS ÓTICAS. FIEIRAS DE EXTRUSÃO. EXCELENTE MAQUINABILIDADE.
	740	650		1000 - 1025	1 2 3	200 - 650	MOLDES DE INJEÇÃO E COMPRESSÃO PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS E TRABALHOS EM ATMOSFERAS HÚMIDAS. PRODUÇÃO DE PEÇAS ÓTICAS. ALTA TEMPERABILIDADE.
	860	650		1050 - 1080	1 2 3	200 - 600	AÇO INOXIDÁVEL PARA MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO COM CAPACIDADE PARA DUREZAS ATÉ 56-58 HRC. ELEVADA RESISTÊNCIA AO DESGASTE E EXCELENTE CAPACIDADE DE POLIMENTO. BOA TENACIDADE.
		< 485					ESTRUTURAS DE MOLDES PARA PLÁSTICO RESISTENTES À CORROSÃO. MOLDES SEM EXIGÊNCIAS DE POLIMENTO E TEXTURA.
	550 - 740	530		980 - 1020	1 2 3	250 - 650	
FORNECIDO JÁ TRATADO, NORMALMENTE NÃO REQUER TRATAMENTO TÉRMICO ADICIONAL.							ELEMENTOS MOLDANTES, BUCHAS OU POSTIÇOS, PARTICULARMENTE QUANDO A COMBINAÇÃO DE ELEVADA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA, RESISTÊNCIA À CORROSÃO E BOM POLIMENTO É NECESSÁRIA. MOLDES DE SOPRO, LÂMINAS E ANÉIS DE CORTE, POSTIÇOS DAS ZONAS DAS ASAS. MOLDES DE INJEÇÃO E DISTRIBUIDORES (MANIFOLDS) PARA SISTEMAS DE CANAIS QUENTES, MOLDES PARA RIM (REACTION INJECTION MOLDING).
							ELEMENTOS MOLDANTES DE GRANDES MOLDES ONDE SE PRETENDA A REDUÇÃO DE TEMPO DE CICLO E DE PEÇAS REJEITADAS, QUANDO COMPARADO COM MOLDES FABRICADOS APENAS EM AÇO PRÉ-TRATADO.
							INDÚSTRIA DO PLÁSTICO, MOLDES DE INJEÇÃO E SOPRO, PISTONS PARA INJEÇÃO DO ALUMÍNIO. MOLDES PARA O VAZAMENTO DO LATÃO POR GRAVIDADE E BAIXA PRESSÃO.
							ELEVADA RESISTÊNCIA AO DESGASTE. INDÚSTRIA DOS MOLDES, TRABALHOS PÚBLICOS, CUNHOS E CORTANTES, SIDERURGIA, ETC.
							MATERIAL SEMI-DURO, RESISTENTE À CORROSÃO E À ÁGUA SALGADA. RECOMENDADO PARA APLICAÇÕES COM CARGAS MÉDIAS E LUBRIFICAÇÃO ADEQUADA.
							MATERIAL DURO, COM BOA RESISTÊNCIA AO DESGASTE E À CORROSÃO, PARA APLICAÇÕES COM ELEVADAS CARGAS (LUBRIFICADAS).
							LATÃO PARA TORNEAR.

1 - SOBREPRESSÃO (VÁCUO)
 2 - MARTÊMPERA
 3 - AR
 4 - ÓLEO
 5 - ÁGUA
 ■ - NORMALIZAÇÃO

AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS CORRESPONDEM A VALORES MÉDIOS. APENAS AS IMPRESSAS A BOLD FAZEM PARTE DA ESPECIFICAÇÃO.

CLASSE		FAMÍLIA	MARCA	PERFIS DISPONÍVEIS	NORMAS				
					EURONORM	AIISI	UNE	DIN	W.Nr.º
AÇOS DE CONSTRUÇÃO	CARBONO	0 413	R 4	∅	C 45 E	1045	F-1140K	Ck 45 K	1.1191
		0 415	F 10 (b)	∅ ∅ ▧ CH.	C 45 E / C 45 U	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
		0 416	F 10 N	∅	C 45 E + N	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
		0 418	RK 418	∅	C 45 E	1045	F-1140	Ck 45	1.1191
		0 442	RK 442	∅	E355	TUBO MECÂNICO SEM COSTURA		St 52.0	1.0580 mod
		0 445	RK 445	∅	S 355 J2 G3			St 52.3 BK + S	1.0570 mod
		0 489	St 52	∅ CH.	S 355 J0 S 355 J2	1024	AE355D	St 52.3	1.0553 mod 1.0577 mod
		2 415	C 1	∅ ∅ ▧	S235JR C		AE235B	St 37 - 2 K	1.0122
		2 425	C 3	▧	C 45 E	1045	F-1140K	Ck 45 K	1.1191 mod
		2 652	C 4	SEXT. ∅ ▧ OIT.	C 45 E	1045	F-1140K	Ck 45 K	1.1191
	CORTE FÁCIL	2 510	SUPER C 1	∅ ∅	11 SMn 37 11 SMn 30	1215 1213	F-2111	9 SMn 36 K 9 SMn 28 K	1.0736 1.0715
		2 524	SUPER Pb	∅ ∅ SEXT.	11 SMnPb 37 11 SMnPb 30	12 L 14 12 L 13	F-2112	9 SMnPb 36 K 9 SMnPb 28 K	1.0737 1.0718
	LIGADOS	0 533/0 538	2311/2312	▧	40 CrMnMo 7	P20	F-5302	40 CrMnMo 7	1.2311 1.2312
		0 534	G 1 SPECIAL	∅	36 NiCrMo 16		F-1260	36 NiCrMo 6	1.6773
		0 535	2738 HH	▧	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnNiMo 7	1.2738 mod
		0 536	PM 300 IMPAX SUPREME *	∅ ▧	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnNiMo 7	1.2738 mod
		0 539	2738 SUPER	▧	40 CrMnNiMo 8-6-4	P20	F-5303	40 CrMnNiMo 8-6-4	1.2738 mod
		0 541	G 12	∅	30 CrNiMo 8		F-1262	30 CrNiMo 8	1.6580
		0 549	FR 3	∅	34 CrNiMo 6	4337	F-1272	34 CrNiMo 6	1.6582 mod
		0 557	RPM 32	∅	42 CrMo 4	4140	F-1252	42 CrMo 4	1.7225 mod
		0 564	BURE *	∅					
0 896		IDUN * Δ	∅						
AÇOS DE CEMENTAÇÃO	0 930	G 15 SPECIAL	∅	18 CrNiMo 7-6	3415 mod	F-1540	17 CrNiMo 6	1.6587 mod	
	0 932	RMC 20 (d)	∅ ▧	20 MnCr 5		F-1516	20 MnCr 5	1.7147 mod	
	0 933	RMC 16	∅	16 MnCr 5	5115	F-1516	16 MnCr 5	1.7131	
AÇOS DE MOLAS	0 706	C 424	∅	50 CrV 4	6150 H	F-1430	50 CrV 4 51 CrV 4	1.8159	
	0 903	SM 5	▧	45 Si 7		F-1451	46 Si 7	1.5024	

* - Aço fornecido pela Uddeholm

Δ - Obtido por ESR (refusão sob escória eletrocondutora)

(b) - Nesta marca admite-se também o W. Nrº 1.1730, no perfil CHAPA

(d) - Nesta marca admite-se também o W. Nrº 1.2162, sob a forma de CHAPA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA %								
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OUTROS
0,45	≤ 0,40	0,65						
0,45	≤ 0,40	0,65						Cr+Mo+Ni ≤ 0,63
0,45	≤ 0,40	0,65						Cr+Mo+Ni ≤ 0,63
0,45	≤ 0,40	0,65						
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,60						
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,60						
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,60	Disponível também em peças oxicrotadas, sob desenho.					
≤ 0,20		≤ 1,40						
≤ 0,50								
0,45	≤ 0,40	0,65						Cr+Mo+Ni ≤ 0,63
≤ 0,15	≤ 0,05	1,20						P ≤ 0,10 S - 0,33
≤ 0,15	≤ 0,05	1,20						P ≤ 0,10 S - 0,33 Pb - 0,25
0,36	0,30	1,45	1,95	0,20				1.2312 → S+
0,36	≤ 0,40	0,65	1,80	0,35	3,90			
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,25	0,35	1,25	1,75	0,45	≤ 0,60			S ≤ 0,03 P ≤ 0,03
0,30	≤ 0,40	0,65	2,00	0,40	2,00			
0,34	≤ 0,40	0,65	1,50	0,22	1,50			
0,42	≤ 0,40	0,75	1,00	0,20				
0,39	0,50	0,40	5,30	1,30		0,90		
0,21	0,90	0,45	13,50	0,20	0,60	0,25		
0,18	≤ 0,40	0,70	1,65	0,30	1,55			
0,20	≤ 0,40	1,25	1,15					
0,16	≤ 0,40	1,15	0,95					
0,50	≤ 0,40	0,90	1,05			0,17		
0,46	1,65	0,65						

CORES DE IDENTIFICAÇÃO	FORNECIMENTO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp 0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
PRETO	RETIFICADO ISO h7		≥ 59	≥ 33	≥ 4
BRANCO	NATURAL	207 ^(c)	≥ 59	≥ 33	≥ 4
BRANCO - PRETO - BRANCO	NORMALIZADO		≥ 57	≥ 28	≥ 14
	CROMADO DURO ≥ 20 microns; ISO f7 ^(e)	≥ 850 HV 0.1	≥ 51	≥ 28	≥ 14
BRANCO - VERMELHO - BRANCO	NATURAL		≥ 50	≥ 34	≥ 18
AMARELO	RETIFICADO INTERIOR ISO H8		≥ 58	≥ 48	≥ 15
BRANCO - AZUL - BRANCO	NATURAL		≥ 43	≥ 25	≥ 17
VERDE CLARO	CALIBRADO ^(f)		≥ 36	≥ 22	≥ 8
BRANCO - LARANJA - BRANCO	CALIBRADO ^(f)		≥ 60	≥ 30	≥ 5
BRANCO	CALIBRADO ^(f)		≥ 59	≥ 33	≥ 5
VERMELHO	ESTIRADO ^(f)		≥ 39	≥ 25	≥ 6
AMARELO	ESTIRADO ^(f)		≥ 39	≥ 25	≥ 6
LARANJA - AZUL CLARO - LARANJA	TRATADO	270/350			
AMARELO - PRETO - AMARELO	RECOZIDO	269			
LARANJA - VERDE - LARANJA	TRATADO	355/395			
LARANJA - AMARELO - LARANJA	TRATADO	290/330			
LARANJA - VERMELHO - LARANJA	TRATADO	290/330			
LARANJA - PRETO - LARANJA	TRATADO ^(g)	300	≥ 92	≥ 71	≥ 9
LARANJA	TRATADO ^(g)	300	≥ 82	≥ 61	≥ 9
LARANJA - ROXO - LARANJA	TRATADO ^(g)	300	≥ 77	≥ 51	≥ 10
LARANJA - CINZA - LARANJA	RECOZIDO	185	≥ 125	≥ 107	≥ 10
AZUL - ROXO - AZUL	TRATADO	390/432			
CINZA	RECOZIDO	229	80/120 ▲	≥ 75 ▲	≥ 9 ▲
CINZA - AMARELO - CINZA	NATURAL	217 ^(c)	80/140 ▲	≥ 55 ▲	≥ 8 ▲
CINZA - ROSA - CINZA	NATURAL	207 ^(c)	65/120 ▲	≥ 45 ▲	≥ 9 ▲
PRETO - AZUL - PRETO	RECOZIDO	270			
PRETO - VERDE - PRETO	NATURAL	≥ 255			

Rm - Tensão de rotura
Rp0,2 - Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%
A - Extensão após rotura
(c) - Dureza no estado recozido
(e) - Para redondos ≤ 19mm: ISO f8; Revestimento > 10 microns
(f) - Consultar norma NP EN 10277 para características mecânicas e a norma 10278 para tolerâncias
(g) - Consultar norma DIN 17200 para características mecânicas

FORJAMENTO E TRATAMENTO TÉRMICO							APLICAÇÕES PRINCIPAIS
FORJAM. (°C)	RECOZIM. (°C)	RED. TENSÕES (°C)	CEMENT. (°C)	TÊMPERA (°C)	MEIO DE ARREFEC.	REVENIDO (°C)	
							ORGÃOS NORMALIZADOS DE MÁQUINAS, VEIOS E EIXOS.
850 - 1100	650 - 700 840 - 870 ■			820 - 860	4 5	150 - 550	ORGÃOS DE MÁQUINAS, VEIOS, CAVILHAS, PARAFUSOS, PORCAS.
850 - 1100				820 - 860	4 5	180 - 300	ORGÃOS DE MÁQUINAS, VEIOS, CAVILHAS, PARAFUSOS, PORCAS. PEÇAS DE GRANDE EXIGÊNCIA DE ESTABILIDADE DIMENSIONAL.
							HASTES DE AMORTECEDORES, MACACOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS. CAVILHAS PARA CASQUILHOS DE BRONZE E RESINAS SINTÉTICAS.
							TUBO MECÂNICO PARA CONSTRUÇÃO DE CILINDROS HIDRÁULICOS, CASQUILHOS DE BOMBAS, ORGÃOS DE MÁQUINAS.
							TUBO RETIFICADO INTERIORMENTE PARA CILINDROS HIDRÁULICOS.
							ORGÃOS DE MÁQUINAS, EM CONSTRUÇÃO SOLDADA.
							ORGÃOS DE MÁQUINAS, VEIOS, PARAFUSOS, PORCAS.
							CHAVETAS.
850 - 1100	650 - 700 840 - 880 ■	550 - 600		820 - 860	4 5	150 - 550	ORGÃOS DE MÁQUINAS, VEIOS, CAVILHAS, PARAFUSOS, PORCAS.
900 - 1250	650 - 700 890 - 920 ■						AÇOS DE APLICAÇÕES GERAIS. PERMITEM BOM ACABAMENTO E ELEVADAS VELOCIDADES DE CORTE.
900 - 1250	650 - 700 890 - 920 ■						
	710 - 740			840 - 870	1 4	180 - 650	ESTRUTURAS PARA MOLDES.
850 - 1050	630 - 660	550 - 700		865 - 885	1 2 3	200 - 600	ENGRENAGENS, SEM-FINS, VEIOS, PEÇAS FORTEMENTE SOLICITADAS, MESAS E PLACAS PARA TRABALHO DE CHOQUE, MOLDES PARA PLÁSTICO.
	710 - 740 850 - 1050 ■	550		840 - 870	1 2 3 4	200 - 650	MOLDES DE AÇO PRÉ-TRATADO PARA PLÁSTICOS DE INJEÇÃO, COMPRESSÃO E SOPRO COM MAIORES EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO DESGASTE.
	700	550		850	1 2 3 4	180 - 650	FERRAMENTAS DE ESTAMPAGEM, "BOLSTERS" DE ALTA RESISTÊNCIA, ENGRENAGENS, VEIOS, MOLDES PARA PLÁSTICO E FUNDIÇÃO INJETADA.
							MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO QUE EXIJAM MELHOR MAQUINABILIDADE, FIABILIDADE, CONDUTIVIDADE TÉRMICA E SOLDABILIDADE DO QUE O 1.2738.
	650 - 700 850 - 880 ■	550 - 600		830 - 860	1 2 3 4	540 - 680	SEMI-EIXOS, VEIOS DE TORÇÃO E FLEXÃO, RODAS DENTADAS, SEM-FINS, CAVILHAS, PARAFUSOS, PORCAS E PERNOS.
	650 - 700 850 - 880 ■	550 - 600		830 - 860	1 2 3 4	180 - 660	
	680 - 720 840 - 880 ■	550 - 600		820 - 880	1 2 3 4	180 - 650	AS REFERIDAS PARA AS QUALIDADES G 12 E FR 3, MAS PARA TRABALHOS EM CONDIÇÕES DE MENOR SOLICITAÇÃO.
	850 - 880	650		1020 - 1030	1 2 3 4	180 - 600	CORPO DE BROCAS PARA PASTILHAS INDEXADAS, BROCAS, FRESAS, MANDRIS, ORGÃOS DE MÁQUINA.
	780	500		980 - 1020	1 2 3	500 - 535	BROCAS, FRESAS, MANDRIS, ORGÃOS DE MÁQUINA.
	650 - 900		880 - 940	830 - 880	4	150 - 560	ENGRENAGENS DE TODOS OS TIPOS, CASQUILHOS, CAVILHAS, RÓTULAS DE DIREÇÃO, EXCÊNTRICOS, ÁRVORES DE TORNO, CAMBOTAS. NOTA: FATOR IMPORTANTE PARA A SELEÇÃO DAS QUALIDADES É A RESISTÊNCIA PRETENDIDA PARA O NÚCLEO.
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	
900 - 1230	640 - 680			830 - 870	4	180 - 550	MOLAS HELICOIDAIS, BARRAS DE TORÇÃO.
	650 - 680			820 - 870	5	180 - 550	MOLAS DE LÂMINAS PARA VEÍCULOS, MOLAS ESPIRAIS.

1 - SOBREPRESSÃO (VÁCUO)
2 - MARTÊMPERA
3 - AR
4 - ÓLEO
5 - ÁGUA
■ - NORMALIZAÇÃO

AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS CORRESPONDEM A VALORES MÉDIOS. APENAS AS IMPRESSAS A BOLD FAZEM PARTE DA ESPECIFICAÇÃO.

AS COMPOSIÇÕES QUÍMICAS INDICADAS CORRESPONDEM A VALORES MÉDIOS PARA CADA QUALIDADE, ÚNICA FORMA POSSÍVEL DE SEREM REFERIDAS NUM CATÁLOGO DESTA TIPO

CLASSE	FAMÍLIA	MARCA	PERFIS DISPONÍVEIS	NORMAS				
				EURONORM	AIISI	UNE	DIN	W.Nr.º
FERRO FUNDIDO	0 450	GG25	∅ ∅ ▢		A 48-40 B		GG25	0.6025
AÇOS INOXIDÁVEIS E REFRACTÁRIOS	0 814	316 / 316 L	∅ ∅ ▢ ▢ ▢ ▢ CH.		316/316L			1.4401 mod/ 1.4404
	0 850	304 / 304 L	∅ ∅ ▢ ▢ ▢ ▢ CH.		304/304L			1.4301 mod/ 1.4407
	0 859	303	∅ SEXT.		303			1.4305
	0 867	431	∅		431			1.4057
	0 878	420	∅		420			1.4021
	0 908	310 S	∅ ∅ ▢ ▢		310 S			1.4841
	0 886	STAVAX ESR * Δ	∅ ▢	X 41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 884	MIRRAX ESR * Δ	∅ ▢	X 41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 887	MIRRAX 40 * Δ	∅ ▢	X 41 Cr 14	420	F-5263	X42 Cr 13	1.2083 mod
	0 889	CORRAX *	∅ ▢	AÇO TRATADO POR PRECIPITAÇÃO ESTRUTURAL				
	0 879	TYRAX ESR * Δ	∅ ▢					
		ELMAX SUPERCLEAN • *	∅ ▢					
		VANAX SUPERCLEAN • *	∅ ▢					
	0 893	RAMAX HH *	▢				X33 Cr S 16	1.2085 mod
	0 892	ROYALLOY	∅ ▢					
AÇOS EM CHAPA DE ALTO LIMITE ELÁSTICO, ANTI-DESGASTE E AO CARBONO	0 357	M 7	CH.	C 60	1060		C 60	1.0601
	0 411	AÇO AO BORO	▢ CH.				27 MnB 5	1.5529 mod
	0 572	USIDUR 400	CH.					
	0 578	USIDUR 450	CH.					
	0 584	MN 14 (h)	CH.			F-0642	X120 Mn 12	1.3401

• - Obtido por pulverometalurgia
* - Aço fornecido pela Uddeholm
Δ - Obtido por ESR (refusão sob escória eletrocondutora)
(h) - Nesta marca admite-se também o W. Nrº. 1.3802

COMPOSIÇÃO QUÍMICA %								
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OUTROS
3,40	2,50	0,70						P ≤ 0,10 S ≤ 0,12
0,38	≤ 1,10	≤ 1,00	13,60			0,30		
0,24		≤ 1,00	13,30	0,35	1,40	0,35		N ≤ 0,20
0,21	0,90	0,45	13,50	0,20	0,60	0,25		N+
0,03	0,30	0,30	12,00	1,40	9,20			Al - 1,60
0,40	0,20	0,50	12,00	2,30		0,50		N+
1,70	0,80	0,30	18,00	1,00		3,00		
0,36	0,30	0,30	18,20	1,10		3,50		N - 1,55
0,12	≤ 0,40	1,30	13,40	0,50	1,60	0,20		N ≤ 0,20 S ≤ 0,20
0,05	0,40	1,20	12,60					N+ Cu+ S ≤ 0,14
0,60	≤ 0,40	0,75						
0,27	≤ 0,40	1,25	0,25					B - 0,003 Ti - 0,035
0,23	0,80	1,70	1,50	0,50	1,00			B - 0,005 S - 0,015
≤ 0,26	0,80	1,70	1,50	0,50	1,00			B - 0,005 S - 0,016
1,20	0,40	12,50	≤ 1,50					

CORES DE IDENTIFICAÇÃO	FORNECIMENTO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp 0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
BRANCO - VERDE - BRANCO	GRAFITE LAMELAR DIN 1691	260			
CINZA	AUSTENÍTICO				
ROSA / SEM COR IDENTIFICAÇÃO	AUSTENÍTICO				
AZUL	AUSTENÍTICO				
ROXO	TRATADO				
CASTANHO	TRATADO				
LARANJA	REFRACTÁRIO				
AZUL - CASTANHO - AZUL	RECOZIDO	110/225			
AZUL - VERDE CLARO - AZUL	RECOZIDO	110/280			
AZUL - BRANCO - AZUL	TRATADO	360/400			
AZUL - VERMELHO - AZUL	TRATADO	290/320			
	RECOZIDO	190			
AZUL - PRATA - AZUL	RECOZIDO	280			
	RECOZIDO	260			
AZUL - PRETO - AZUL	TRATADO	300/360			
AZUL - ROSA - AZUL	TRATADO	285/330			
ROSA - PRETO - ROSA	NORMALIZADO ⁽ⁱ⁾	250	≥ 71	≥ 38	≥ 10
BRANCO - CINZA - BRANCO	NATURAL	255			
PRATA	TRATADO	360-440			
PRATA	TRATADO	420-500			
PRATA - VERDE - PRATA	AUSTENÍTICO	260			

Rm - Tensão de rotura
Rp0,2 - Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%
A - Extensão após rotura
(i) - Nas espessuras inferiores a 3mm está no estado recozido

FORJAMENTO E TRATAMENTO TÉRMICO							APLICAÇÕES PRINCIPAIS
FORJAM. [°C]	RECOZIM. [°C]	RED. TENSÕES [°C]	CEMENT. [°C]	TÊMPERA [°C]	MEIO DE ARREFEC.	REVENIDO [°C]	
							PEÇAS DESLIZANTES, POLIAS, BLOCOS DE DISTRIBUIÇÃO EM HIDRÁULICA (BOA MAQUINABILIDADE).
							INDÚSTRIA DE CELULOSE, QUÍMICA, TÊXTIL, ALIMENTAR, AEROSPAIAL, INDÚSTRIA DA ENERGIA, PETRO QUÍMICA, TRATAMENTO DE ÁGUA. MECÂNICA GERAL.
							APLICAÇÃO PARA ELEVADAS TEMPERATURAS.
	890	650		1000 - 1050	1 2 3	250 - 600	MOLDES DE INJEÇÃO E COMPRESSÃO PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS E TRABALHOS EM ATMOSFERAS HÚMIDAS.
	740	650		1000 - 1025	1 2 3	200 - 650	MOLDES DE INJEÇÃO E COMPRESSÃO PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS E TRABALHOS EM ATMOSFERAS HÚMIDAS. PRODUÇÃO DE PEÇAS ÓTICAS. ALTA TEMPERABILIDADE.
	780	550		1000 - 1025	1 2 3	180 - 600	
PERMITE TRATAMENTO POR PRECIPITAÇÃO ESTRUTURAL PARA DUREZAS DE 40-50 HRC							MOLDES PARA PLÁSTICO COM ELEVADA RESISTÊNCIA À CORROSÃO, EM QUE SE PRETENDE MUITO BAIXA DEFORMAÇÃO DURANTE O TRATAMENTO TÉRMICO.
	860	650		1050 - 1080	1 2 3	200 - 600	AÇO INOXIDÁVEL PARA MOLDES DE INJEÇÃO DE PLÁSTICO COM CAPADIDADE PARA DUREZAS ATÉ 56-58 HRC. ELEVADA RESISTÊNCIA AO DESGASTE E EXCELENTE CAPACIDADE DE POLIMENTO. BOA TENACIDADE.
	980	650		1050 - 1100	1 2 3 4	180 - 650	EXCELENTE RESISTÊNCIA AO DESGASTE COM BOA CAPACIDADE DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO. IDEAL PARA INDÚSTRIA ELETRÔNICA. PODE TAMBÉM SER USADO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR.
				1050 - 1080	1 2 3	200 - 600	EXCELENTE RESISTÊNCIA À CORROSÃO ALIADO A UMA BOA RESISTÊNCIA AO DESGASTE. IDEAL PARA FACAS E COMPONENTES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR. MOLDES DE PLÁSTICO DE PEQUENA DIMENSÃO.
	550 - 740	530		980 - 1020	1 2 3	250 - 650	ESTRUTURAS DE MOLDES PARA PLÁSTICO RESISTENTES À CORROSÃO. MOLDES SEM EXIGÊNCIAS DE POLIMENTO E TEXTURA.
		< 485					
800 - 1050	650 - 690			810 - 840	4	180 - 300	CUTELARIAS E ALFAIAS AGRÍCOLAS.
				900 - 950	5	400 - 450	PEÇAS PARA MÁQUINAS E FERRAMENTAS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS.
							BALDES E PÁS PARA MÁQUINAS ESCAVADORAS E NIVELADORAS, CRIVOS, TREMONHAS, VENTILADORES PARA INDÚSTRIA CIMENTEIRA E SIDERÚRGICA. PARA APLICAÇÕES DE ELEVADA RESISTÊNCIA À ABRASÃO.
							PEÇAS QUE TRABALHAM À ABRASÃO COM CHOQUE.

1 - SOBREPRESSÃO (VÁCUO)
2 - MARTÊMPERA
3 - AR
4 - ÓLEO
5 - ÁGUA

AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS CORRESPONDEM A VALORES MÉDIOS, APENAS AS IMPRESSAS A BOLD FAZEM PARTE DA ESPECIFICAÇÃO.

TABELAS DE CONVERSÃO DE DUREZAS											
CORRESPONDÊNCIA APROXIMADA ENTRE OS VALORES DE DUREZA ROCKWELL, VICKERS, BRINELL E A TENSÃO DE ROTURA											
ROCKWELL						VICKERS CARGA ≥ 10 Kgf	BRINELL CARGA 3000 Kgf ESFERA STANDARD	ESCLEROS- CÓPIO	TENSÃO DE ROTURA		ROCKWELL RC CARGA 150 Kgf DIAMANTE
RC CARGA 150 Kgf DIAMANTE	RA CARGA 60 Kgf DIAMANTE	RB CARGA 100 Kgf ESFERA	15-N CARGA 15 Kgf DIAMANTE	30-N CARGA 30 Kgf DIAMANTE	45-N CARGA 45 Kgf DIAMANTE				MPa	Kg/mm²	
		37.5				82	77		279	28.5	
		56.2				100	95		339	34.6	
		66.7				120	114	16	393	40.1	
		75.0				140	133	21	455	46.4	
		81.7				160	152	24	517	52.7	
		87.1				180	171	26	580	59.1	
		91.5				200	190	29	634	64.7	
		95				220	209	32	696	71.0	
20	60.5	97.8	69.4	41.4	19.6	238	226	34	758	77.3	20
21	61.0	98.5	70.0	42.3	20.7	243	231	35	780	79.5	21
22	61.5	99	70.5	43.2	21.9	248	237	35	793	80.9	22
23	62.0	100	71.0	44.1	23.1	254	243	35	814	83.0	23
24	62.4	101	71.6	45.0	24.3	260	247	37	835	85.1	24
25	62.8	101.5	72.2	45.9	25.5	266	253	38	855	87.2	25
26	63.3	102.5	72.8	46.8	26.6	272	258	38	876	89.3	26
27	63.8	103	73.4	47.7	27.8	279	264	40	903	92.1	27
28	64.3	104	73.9	48.6	28.9	286	271	41	924	94,,2	28
29	64.7	104.5	74.5	49.5	30.1	294	279	41	951	97.0	29
30	65.3	105.5	75.0	50.4	31.3	302	286	42	979	99.8	30
31	65.8	106	75.6	51.3	32.5	310	294	43	1007	102.7	31
32	66.3	107	76.1	52.3	33.7	318	301	44	1035	105.5	32
33	66.8	107.5	76.6	53.2	34.8	327	311	46	1062	108.3	33
34	67.4	108	77.2	54.1	36.0	336	319	47	1096	111.8	34
35	67.9	108.5	77.7	55.0	37.2	345	327	48	1124	114.6	35
36	68.4	109	78.3	55.9	38.4	354	336	49	1158	118.1	36
37	68.9		78.8	56.8	39.6	363	344	50	1186	120.9	37
38	69.4		79.4	55.8	40.8	372	353	51	1213	123.7	38
39	69.9		79.9	56.3	41.9	382	362	52	1248	127.3	39
40	70.4		80.4	56.7	43.1	392	371	54	1283	130.8	40
41	70.9		80.9	57.0	44.3	402	381	55	1317	134.3	41
42	71.5		81.5	61.3	45.5	412	390	56	1351	137.8	42
43	72.0		82.0	62.2	46.7	423	400	57	1386	141.3	43
44	72.5		82.5	63.1	47.9	434	409	58	1420	144.8	44
45	73.1		83.0	64.0	49.1	448	421	60	1462	149.1	45
46	73.6		83.5	64.9	50.2	458	432	62	1510	154.0	46
47	74.1		84.0	65.8	51.4	471	442	63	1551	158.2	47
48	74.7		84.0	66.7	52.6	484	451	64	1599	163.1	48
49	75.2		85.0	67.6	53.0	498	464	66	1648	168.0	49
50	75.9		85.5	68.5	55.0	513	475	67	1690	172.3	50
51	76.3		86.0	69.4	56.1	528	487	68	1745	177.9	51
52	76.8		86.4	70.3	57.4	544	500	69	1806	184.2	52
53	77.4		86.9	71.2	58.6	560		71	1854	189.1	53
54	78.0		87.4	72.0	59.8	577		72	1917	195.5	54
55	78.5		87.9	73.0	60.9	595		74	1979	201.8	55
56	79.0		88.4	73.9	62.1	613		75	2034	207.4	56
57	79.6		88.9	74.8	63.2	633		76	2103	214.4	57
58	80.1		89.3	75.7	64.3	653		78	2171	221.4	58
59	80.7		89.8	76.6	65.5	674		80	2248	229.2	59
60	81.2		90.2	77.5	66.6	697		81			60
61	81.8		90.7	78.4	67.7	720		83			61
62	82.3		91.0	79.3	68.8	746		85			62
63	82.8		91.4	80.2	69.9	772		87			63
64	83.4		91.8	81.1	71.0	800		88			64
65	93.9		92.2	81.9	72.1	832		91			65
66	84.5		92.5	82.8	73.1	865		92			66
67	85.0		92.9	83.6	74.2	900		95			67
68	85.6		93.2	84.4	75.4	940		97			68

[1MPa=1N/mm2]

SOBREMEDIDA DE MAQUINAGEM PARA AÇOS LAMINADOS E FORJADOS															
REDONDOS E QUADRADOS															
DIMENSÃO FINAL (mm)	>16	>16 -25	>25 - 40	>40 - 63	>63 - 80	>80 - 100	>100 -125	>125 - 160	>160 - 200	>200 - 250	>250 - 315	>315 - 400	>400 - 630	>630 - 800	>800
SOBREMEDIDA (mm)	2	2.5	3	4	5	6	7	9	11	13	16	19	25	30	35

		RETANGULARES																					
LARGURA FINAL (mm)	LARGURA L ESPESSURA E	ESPESSURA FINAL(mm)																					
		>7 - 10	>10 - 15	>15 -20	>20 -25	>25 -35	>35 -50	>50 -75	>75 -100	>100 -125	>125 -150	>150 -200	>200 -250	>250 -300	>300 -350	>350 -400	>400 -450	>450 -500	>500 -550	>550 -600	>600 -650	>650	
>16-25	L E	2,5 2,0	2,5 2,5	2,5 2,5	2,5 2,5																		
>25-30	L E	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 3,0	3,0 3,0																	
>30-35	L E	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0																	
>35-50	L E	3,5 2,5	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,5																
>50-75	L E	4,5 2,5	4,5 3,0	4,5 3,5	4,5 3,5	4,5 4,0	4,5 4,0	4,5 4,5															
>75-100	L E	6,0 3,0	6,0 3,5	6,0 4,0	6,0 4,0	6,0 4,0	6,0 4,5	6,0 5,0	6,0 6,0														
>100-125	L E	7,0 3,0	7,0 4,0	7,0 4,5	7,0 5,0	7,0 5,0	7,0 5,5	7,0 6,0	7,0 6,5	7,0 7,0													
>125-150	L E	9,0 3,5	9,0 4,5	9,0 5,0	9,0 5,0	9,0 6,0	9,0 6,0	9,0 6,5	9,0 7,0	9,0 7,0	9,0 9,0												
>150-175	L E	10,0 4,5	10,0 5,0	10,0 5,5	10,0 6,0	10,0 6,0	10,0 6,5	10,0 7,0	10,0 8,0	10,0 9,0	10,0 9,0	10,0 10,0											
>175-200	L E	11,0 4,5	11,0 5,0	11,0 6,0	11,0 7,0	11,0 7,0	11,0 7,0	11,0 8,0	11,0 9,0	11,0 9,0	11,0 10,0	11,0 10,0											
>200-250	L E	13,0 4,5	13,0 5,0	13,0 6,0	13,0 7,0	13,0 8,0	13,0 8,5	13,0 9,0	13,0 9,5	13,0 10,5	13,0 11,0	13,0 12,0	13,0 13,0										
>250-315	L E					16,0 9,5	16,0 10,0	16,0 10,5	16,0 11,0	16,0 11,5	16,0 12,5	16,0 13,0	16,0 15,0	16,0 16,0	16,0 16,0								
>315-400	L E					19,0 11,5	19,0 12,0	19,0 12,5	19,0 13,0	19,0 13,5	19,0 14,0	19,0 15,0	19,0 16,0	19,0 17,5	19,0 18,0	19,0 19,0							
>400-630	L E					25,0 13,0	25,0 15,0	25,0 16,0	25,0 17,0	25,0 17,5	25,0 17,5	25,0 17,5	25,0 18,5	25,0 20,0	25,0 21,5	25,0 23,0	25,0 24,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0		
>630-800	L E						30,0 19,0	30,0 21,0	30,0 20,0	30,0 20,5	30,0 23,5	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,5	30,0 27,0	30,0 28,0	30,0 30,0	30,0 30,0	
>800-1000	L E							35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 26,5	35,0 28,0	35,0 29,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,5	35,0 32,0	
>1000	L E								35,0 25,0	35,0 25,5	35,0 26,5	35,0 27,0	35,0 28,5	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 31,0	35,0 32,5	35,0 34,0	35,0 35,0	35,0 35,0	35,0 35,0	

TOLERÂNCIA DE MEDIDAS PARA PERFIS CALIBRADOS E POLIDOS OU RETIFICADOS								
TOLERÂNCIAS	DIMENSÕES - DIÂMETROS OU ENTRE FACES (mm)							
	1-3	3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120
ISO h 11	-0.060	-0.075	-0.090	-0.110	-0.130	-0.160	-0.190	-0.220
ISO h 10	-0.040	-0.048	-0.058	-0.070	-0.084	-0.100	-0.120	-0.140
ISO h 9	-0.025	-0.030	-0.036	-0.043	-0.052	-0.062	-0.074	-0.087
ISO h 8	-0.014	-0.018	-0.022	-0.027	-0.033	-0.039	-0.046	-0.054
ISO h 7	-0.010	-0.012	-0.015	-0.018	-0.021	-0.025	-0.030	-0.035

TABELAS DE PESOS

REDONDOS, QUADRADOS E HEXAGONAIS EM Kg/m

DIMENSÃO (mm)				DIMENSÃO (mm)				DIMENSÃO (mm)			
6	0.22	0.28	0.24	61	22.9	29.2	25.3	260	417	531	460
7	0.30	0.38	0.33	62	23.7	30.2	26.1	265	433	551	477
8	0.39	0.50	0.43	63	24.5	31.2	27.0	270	450	572	496
9	0.50	0.64	0.55	64	25.2	32.1	27.8	275	466	594	514
10	0.62	0.78	0.68	65	26.0	33.2	28.7	280	483	615	533
11	0.75	0.95	0.82	66	26.9	34.2	29.6	285	501	638	552
12	0.89	1.13	0.98	67	27.7	35.2	30.5	290	519	660	572
13	1.04	1.33	1.15	68	28.5	36.3	31.4	295	536	683	592
14	1.21	1.54	1.33	69	29.4	37.4	32.4	300	555	707	612
15	1.39	1.77	1.53	70	30.2	38.5	33.3	305	573	730	
16	1.58	2.01	1.74	71	31.1	39.6	34.3	310	592	754	
17	1.78	2.27	1.97	72	32.0	40.7	35.2	315	612	779	
18	2.00	2.54	2.20	73	32.9	41.8	36.3	320	631	804	
19	2.23	2.83	2.45	74	33.8	43.0	37.2	325	651	829	
20	2.47	3.14	2.72	75	34.7	44.2	38.3	330	671	855	
21	2.72	3.46	3.00	76	35.6	45.3	39.3	335	692	881	
22	2.98	3.80	3.29	77	36.6	46.5	40.3	340	713	907	
23	3.26	4.15	3.60	78	37.5	47.8	41.4	345	734	934	
24	3.55	4.52	3.91	79	38.5	49.0	42.4	350	755	962	
25	3.85	4.91	4.25	80	39.5	50.2	43.5	355	777	989	
26	4.17	5.31	4.60	85	44.4	56.7	49.1	360	799	1017	
27	4.50	5.72	4.96	90	49.9	63.6	55.1	365	821	1046	
28	4.83	6.15	5.33	95	55.6	70.8	61.4	370	844	1075	
29	5.19	6.61	5.72	100	61.7	78.5	68.0	375	867	1104	
30	5.55	7.07	6.12	105	68.0	86.6	75.0	380	890	1134	
31	5.92	7.54	6.54	110	74.6	95.0	82.2	385	914	1164	
32	6.31	8.04	6.96	115	81.5	104	89.9	390	938	1194	
33	6.71	8.55	7.41	120	88.8	113	97.9	395	962	1225	
34	7.13	9.07	7.86	125	96.3	123	106	400	986	1256	
35	7.55	9.62	8.33	130	104	133	115	405	1011	1288	
36	8.00	10.20	8.81	135	112	143	124	410	1036	1320	
37	8.44	10.70	9.31	140	121	154	133	415	1062	1352	
38	8.90	11.30	9.82	145	130	165	143	420	1088	1385	
39	9.38	11.90	10.30	150	139	177	153	425	1114	1418	
40	9.87	12.60	10.90	155	148	189	164	430	1140	1451	
41	10.40	13.80	11.40	160	158	201	174	435	1167	1485	
42	10.90	13.90	12.00	165	168	214	185	440	1194	1520	
43	11.40	14.50	12.60	170	178	227	197	445	1221	1555	
44	11.90	15.20	13.20	175	189	240	208	450	1248	1590	
45	12.50	15.90	13.80	180	200	254	220	455	1276	1625	
46	13.00	16.60	14.40	185	211	269	233	460	1305	1661	
47	13.60	17.30	15.00	190	223	283	246	465	1333	1697	
48	14.20	18.10	15.70	195	234	298	258	470	1362	1734	
49	14.80	18.80	16.20	200	247	314	272	475	1391	1771	
50	15.40	19.60	17.00	205	259	330	289	480	1420	1809	
51	16.00	20.40	17.70	210	272	346	300	485	1450	1847	
52	16.70	21.20	18.40	215	285	363	314	490	1480	1885	
53	17.30	22.10	19.10	220	298	380	329	495	1511	1923	
54	18.00	22.90	19.80	225	312	397	344	500	1541	1963	
55	18.70	23.50	20.60	230	325	415	360	550	1865	2375	
56	19.30	24.60	21.30	235	340	433	375	600	2219	2826	
57	20.00	25.50	22.10	240	355	452	392	650	2605	3317	
58	20.70	26.40	22.90	245	370	471	408	700	3021	3947	
59	21.50	27.30	23.70	250	385	491	425	750	3468	4416	
60	22.30	28.30	24.50	255	401	510	441	800	3946	5024	

OS PESOS ACIMA APLICAM-SE NOS AÇOS AO CARBONO NOS AÇOS RÁPIDOS HAVERÁ UM AUMENTO DE APROXIMADAMENTE 20%

TABELAS DE PESOS																					
RETANGULARES EM Kg/m																					
DIMENSÃO (mm)	LARGURA (mm)																				
	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	28	30	32	34	35	38	40	42	44	45	48
1	0.079	0.094	0.110	0.118	0.126	0.141	0.157	0.173	0.188	0.196	0.220	0.236	0.251	0.267	0.275	0.298	0.314	0.330	0.345	0.353	0.377
2	0.157	0.188	0.220	0.236	0.251	0.283	0.314	0.345	0.377	0.393	0.440	0.471	0.502	0.534	0.550	0.597	0.628	0.659	0.691	0.707	0.754
3	0.236	0.283	0.330	0.353	0.377	0.424	0.471	0.518	0.565	0.589	0.659	0.707	0.754	0.801	0.824	0.895	0.942	0.989	1.036	1.060	1.130
4	0.314	0.377	0.440	0.471	0.502	0.565	0.628	0.691	0.754	0.785	0.879	0.942	1.005	1.068	1.099	1.193	1.256	1.319	1.382	1.413	1.507
5	0.393	0.471	0.550	0.589	0.628	0.707	0.785	0.864	0.942	0.981	1.099	1.178	1.256	1.335	1.374	1.492	1.570	1.649	1.727	1.766	1.884
6	0.471	0.565	0.659	0.707	0.754	0.848	0.942	1.036	1.130	1.178	1.319	1.413	1.507	1.601	1.649	1.790	1.884	1.978	2.072	2.120	2.261
7	0.550	0.659	0.769	0.824	0.879	0.989	1.099	1.209	1.319	1.374	1.539	1.649	1.758	1.868	1.923	2.088	2.198	2.308	2.418	2.473	2.638
8	0.628	0.754	0.879	0.942	1.005	1.130	1.256	1.382	1.507	1.570	1.758	1.884	2.010	2.135	2.198	2.386	2.512	2.638	2.763	2.826	3.014
9	0.707	0.848	0.989	1.060	1.130	1.272	1.413	1.554	1.696	1.766	1.978	2.120	2.261	2.402	2.473	2.685	2.826	2.967	3.109	3.179	3.391
10	0.785	0.942	1.099	1.178	1.256	1.413	1.570	1.727	1.884	1.963	2.198	2.355	2.512	2.669	2.748	2.983	3.140	3.297	3.454	3.533	3.768
11	0.864	1.036	1.209	1.295	1.382	1.554	1.727	1.900	2.072	2.159	2.418	2.591	2.763	2.936	3.022	3.281	3.454	3.627	3.799	3.886	4.145
12	0.942	1.130	1.319	1.413	1.507	1.696	1.884	2.072	2.261	2.355	2.638	2.826	3.014	3.203	3.297	3.580	3.768	3.956	4.145	4.239	4.522
13	1.021	1.225	1.429	1.531	1.633	1.837	2.041	2.245	2.449	2.551	2.857	3.062	3.266	3.470	3.572	3.878	4.082	4.286	4.490	4.592	4.898
14	1.099	1.319	1.539	1.649	1.758	1.978	2.198	2.418	2.638	2.748	3.077	3.297	3.517	3.737	3.847	4.176	4.396	4.616	4.836	4.946	5.275
15	1.178	1.413	1.649	1.766	1.884	2.120	2.355	2.591	2.826	2.944	3.297	3.533	3.768	4.004	4.121	4.475	4.710	4.946	5.181	5.299	5.652
16	1.256	1.507	1.758	1.884	2.010	2.261	2.512	2.763	3.014	3.140	3.517	3.768	4.019	4.270	4.396	4.773	5.024	5.275	5.526	5.652	6.029
17	1.335	1.601	1.868	2.002	2.135	2.402	2.669	2.936	3.203	3.336	3.737	4.004	4.270	4.537	4.671	5.071	5.338	5.605	5.872	6.005	6.406
18	1.413	1.696	1.978	2.120	2.261	2.543	2.826	3.109	3.391	3.533	3.956	4.239	4.522	4.804	4.946	5.369	5.652	5.935	6.217	6.359	6.782
19	1.492	1.790	2.088	2.237	2.386	2.685	2.983	3.281	3.580	3.729	4.176	4.475	4.773	5.071	5.220	5.668	5.966	6.264	6.563	6.712	7.159
20	1.570	1.884	2.198	2.355	2.512	2.826	3.140	3.454	3.768	3.925	4.396	4.710	5.024	5.338	5.495	5.966	6.280	6.594	6.908	7.065	7.536
21	1.649	1.978	2.308	2.473	2.638	2.967	3.297	3.627	3.956	4.121	4.616	4.946	5.275	5.605	5.770	6.264	6.594	6.924	7.253	7.418	7.913
22	1.727	2.072	2.418	2.591	2.763	3.109	3.454	3.799	4.145	4.318	4.836	5.181	5.526	5.872	6.045	6.563	6.908	7.253	7.599	7.772	8.290
23	1.806	2.167	2.528	2.708	2.889	3.250	3.611	3.972	4.333	4.514	5.055	5.417	5.778	6.139	6.319	6.861	7.222	7.583	7.944	8.125	8.666
24	1.884	2.261	2.638	2.826	3.014	3.391	3.768	4.145	4.522	4.710	5.275	5.652	6.029	6.406	6.594	7.159	7.536	7.913	8.290	8.478	9.043
25	1.963	2.355	2.748	2.944	3.140	3.533	3.925	4.318	4.710	4.906	5.495	5.888	6.280	6.673	6.869	7.458	7.850	8.243	8.635	8.831	9.420
26	2.041	2.449	2.857	3.062	3.266	3.674	4.082	4.490	4.898	5.103	5.715	6.123	6.531	6.939	7.144	7.756	8.164	8.572	8.980	9.185	9.797
27	2.120	2.543	2.967	3.179	3.391	3.815	4.239	4.663	5.087	5.299	5.935	6.359	6.782	7.206	7.418	8.054	8.478	8.902	9.326	9.538	10.174
28	2.198	2.638	3.077	3.297	3.517	3.956	4.396	4.836	5.275	5.495	6.154	6.594	7.034	7.473	7.693	8.352	8.792	9.232	9.671	9.891	10.550
29	2.277	2.732	3.187	3.415	3.642	4.098	4.553	5.008	5.464	5.691	6.374	6.830	7.285	7.740	7.968	8.651	9.106	9.561	10.017	10.244	10.927
30	2.355	2.826	3.297	3.533	3.768	4.239	4.710	5.181	5.652	5.888	6.594	7.065	7.536	8.007	8.243	8.949	9.420	9.891	10.362	10.598	11.304
31	2.434	2.920	3.407	3.650	3.894	4.380	4.867	5.354	5.840	6.084	6.814	7.301	7.787	8.274	8.517	9.247	9.734	10.221	10.707	10.951	11.681
32	2.512	3.014	3.517	3.768	4.019	4.522	5.024	5.526	6.029	6.280	7.034	7.536	8.038	8.541	8.792	9.546	10.048	10.550	11.053	11.304	12.058
33	2.591	3.109	3.627	3.886	4.145	4.663	5.181	5.699	6.217	6.476	7.253	7.772	8.290	8.808	9.067	9.844	10.362	10.880	11.398	11.657	12.434
34	2.669	3.203	3.737	4.004	4.270	4.804	5.338	5.872	6.406	6.673	7.473	8.007	8.541	9.075	9.342	10.142	10.676	11.210	11.744	12.011	12.811
35	2.748	3.297	3.847	4.121	4.396	4.946	5.495	6.045	6.594	6.869	7.693	8.243	8.792	9.342	9.616	10.441	10.990	11.540	12.089	12.364	13.188
40	3.140	3.768	4.396	4.710	5.024	5.652	6.280	6.908	7.536	7.850	8.792	9.420	10.048	10.676	10.990	11.932	12.560	13.188	13.816	14.130	15.072
45	3.533	4.239	4.946	5.299	5.652	6.359	7.065	7.772	8.478	8.831	9.891	10.598	11.304	12.011	12.364	13.424	14.130	14.837	15.543	15.896	16.956
50	3.925	4.710	5.495	5.888	6.280	7.065	7.850	8.635	9.420	9.813	10.990	11.775	12.560	13.345	13.738	14.915	15.700	16.485	17.270	17.663	18.840
55	4.318	5.181	6.045	6.476	6.908	7.772	8.635	9.499	10.362	10.794	12.089	12.953	13.816	14.680	15.111	16.407	17.270	18.134	18.997	19.429	20.724
60	4.710	5.652	6.594	7.065	7.536	8.478	9.420	10.362	11.304	11.775	13.188	14.130	15.072	16.014	16.485	17.898	18.840	19.782	20.724	21.195	22.608
65	5.103	6.123	7.144	7.654	8.164	9.185	10.205	11.226	12.246	12.756	14.287	15.308	16.328	17.349	17.859	19.390	20.410	21.431	22.451	22.961	24.492
70	5.495	6.594	7.693	8.243	8.792	9.891	10.990	12.089	13.188	13.738	15.386	16.485	17.584	18.683	19.233	20.881	21.980	23.079	24.178	24.728	26.376
80	6.280	7.536	8.792	9.420	10.048	11.304	12.560	13.816	15.072	15.700	17.584	18.840	20.096	21.352	21.980	23.864	25.120	26.376	27.632	28.260	30.144
90	7.065	8.478	9.891	10.598	11.304	12.717	14.130	15.543	16.956	17.663	19.782	21.195	22.608	24.021	24.728	26.847	28.260	29.673	31.086	31.793	33.912
100	7.850	9.420	10.990	11.775	12.560	14.130	15.700	17.270	18.840	19.625	21.980	23.550	25.120	26.690	27.475	29.830	31.400	32.970	34.540	35.325	37.680

OS PESOS ACIMA APLICAM-SE NOS AÇOS AO CARBONO NOS AÇOS RÁPIDOS HAVERÁ UM AUMENTO DE APROXIMADAMENTE 20%

TABELAS DE PESOS																					
RETANGULARES EM Kg/m																					
DIMENSÃO (mm)	LARGURA (mm)																				
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
1	0.393	0.432	0.471	0.510	0.550	0.589	0.628	0.667	0.707	0.746	0.785	0.864	0.942	1.021	1.099	1.178	1.256	1.335	1.413	1.492	-
2	0.785	0.864	0.942	1.021	1.099	1.178	1.256	1.335	1.413	1.492	1.570	1.727	1.884	2.041	2.198	2.355	2.512	2.669	2.826	2.983	-
3	1.178	1.295	1.413	1.531	1.649	1.766	1.884	2.002	2.120	2.237	2.355	2.591	2.826	3.062	3.297	3.533	3.768	4.004	4.239	4.475	-
4	1.570	1.727	1.884	2.041	2.198	2.355	2.512	2.669	2.826	2.983	3.140	3.454	3.768	4.082	4.396	4.710	5.024	5.338	5.652	5.966	6.280
5	1.963	2.159	2.355	2.551	2.748	2.944	3.140	3.336	3.533	3.729	3.925	4.318	4.710	5.103	5.495	5.888	6.280	6.673	7.065	7.458	7.850
6	2.355	2.591	2.826	3.062	3.297	3.533	3.768	4.004	4.239	4.475	4.710	5.181	5.652	6.123	6.594	7.065	7.536	8.007	8.478	8.949	9.420
7	2.748	3.022	3.297	3.572	3.847	4.121	4.396	4.671	4.946	5.220	5.495	6.045	6.594	7.144	7.693	8.243	8.792	9.342	9.891	10.441	10.990
8	3.140	3.454	3.768	4.082	4.396	4.710	5.024	5.338	5.652	5.966	6.280	6.908	7.536	8.164	8.792	9.420	10.048	10.676	11.304	11.932	12.560
9	3.533	3.886	4.239	4.592	4.946	5.299	5.652	6.005	6.359	6.712	7.065	7.772	8.478	9.185	9.891	10.598	11.304	12.011	12.717	13.424	14.130
10	3.925	4.318	4.710	5.103	5.495	5.888	6.280	6.673	7.065	7.458	7.850	8.635	9.420	10.205	10.990	11.775	12.560	13.345	14.130	14.915	15.700
11	4.318	4.749	5.181	5.613	6.045	6.476	6.908	7.340	7.772	8.203	8.635	9.499	10.362	11.226	12.089	12.953	13.816	14.680	15.543	16.407	17.270
12	4.710	5.181	5.652	6.123	6.594	7.065	7.536	8.007	8.478	8.949	9.420	10.362	11.304	12.246	13.188	14.130	15.072	16.014	16.956	17.898	18.840
13	5.103	5.613	6.123	6.633	7.144	7.654	8.164	8.674	9.185	9.695	10.205	11.226	12.246	13.267	14.287	15.308	16.328	17.349	18.369	19.390	20.410
14	5.495	6.045	6.594	7.144	7.693	8.243	8.792	9.342	9.891	10.441	10.990	12.089	13.188	14.287	15.386	16.485	17.584	18.683	19.782	20.881	21.980
15	5.888	6.476	7.065	7.654	8.243	8.831	9.420	10.009	10.598	11.186	11.775	12.953	14.130	15.308	16.485	17.663	18.840	20.018	21.195	22.373	23.550
16	6.280	6.908	7.536	8.164	8.792	9.420	10.048	10.676	11.304	11.932	12.560	13.816	15.072	16.328	17.584	18.840	20.096	21.352	22.608	23.864	25.120
17	6.673	7.340	8.007	8.674	9.342	10.009	10.676	11.343	12.011	12.678	13.345	14.680	16.014	17.349	18.683	20.018	21.352	22.687	24.021	25.356	26.690
18	7.065	7.772	8.478	9.185	9.891	10.598	11.304	12.011	12.717	13.424	14.130	15.543	16.956	18.369	19.782	21.195	22.608	24.021	25.434	26.847	28.260
19	7.458	8.203	8.949	9.695	10.441	11.186	11.932	12.678	13.424	14.169	14.915	16.407	17.898	19.390	20.881	22.373	23.864	25.356	26.847	28.339	29.830
20	7.850	8.635	9.420	10.205	10.990	11.775	12.560	13.345	14.130	14.915	15.700	17.270	18.840	20.410	21.980	23.550	25.120	26.690	28.260	29.830	31.400
21	8.243	9.067	9.891	10.715	11.540	12.364	13.188	14.012	14.837	15.661	16.485	18.134	19.782	21.431	23.079	24.728	26.376	28.025	29.673	31.322	32.970
22	8.635	9.499	10.362	11.226	12.089	12.953	13.816	14.680	15.543	16.407	17.270	18.997	20.724	22.451	24.178	25.905	27.632	29.359	31.086	32.813	34.540
23	9.028	9.930	10.833	11.736	12.639	13.541	14.444	15.347	16.250	17.152	18.055	19.861	21.666	23.472	25.277	27.083	28.888	30.694	32.499	34.305	36.110
24	9.420	10.362	11.304	12.246	13.188	14.130	15.072	16.014	16.956	17.898	18.840	20.724	22.608	24.492	26.376	28.260	30.144	32.028	33.912	35.796	37.680
25	9.813	10.794	11.775	12.756	13.738	14.719	15.700	16.681	17.663	18.644	19.625	21.588	23.550	25.513	27.475	29.438	31.400	33.363	35.325	37.288	39.250
26	10.205	11.226	12.246	13.267	14.287	15.308	16.328	17.349	18.369	19.390	20.410	22.451	24.492	26.533	28.574	30.615	32.656	34.697	36.738	38.779	40.820
27	10.598	11.657	12.717	13.777	14.837	15.896	16.956	18.016	19.076	20.135	21.195	23.315	25.434	27.554	29.673	31.793	33.912	36.032	38.151	40.271	42.390
28	10.990	12.089	13.188	14.287	15.386	16.485	17.584	18.683	19.782	20.881	21.980	24.178	26.376	28.574	30.772	32.970	35.168	37.366	39.564	41.762	43.960
29	11.383	12.521	13.659	14.797	15.936	17.074	18.212	19.350	20.489	21.627	22.765	25.042	27.318	29.595	31.871	34.148	36.424	38.701	40.977	43.254	45.530
30	11.775	12.953	14.130	15.308	16.485	17.663	18.840	20.018	21.195	22.373	23.550	25.905	28.260	30.615	32.970	35.325	37.680	40.035	42.390	44.745	47.100
31	12.168	13.384	14.601	15.818	17.035	18.251	19.468	20.685	21.902	23.118	24.335	26.769	29.202	31.636	34.069	36.503	38.936	41.370	43.803	46.237	48.670
32	12.560	13.816	15.072	16.328	17.584	18.840	20.096	21.352	22.608	23.864	25.120	27.632	30.144	32.656	35.168	37.680	40.192	42.704	45.216	47.728	50.240
33	12.953	14.248	15.543	16.838	18.134	19.429	20.724	22.019	23.315	24.610	25.905	28.496	31.086	33.677	36.267	38.858	41.448	44.039	46.629	49.220	51.810
34	13.345	14.680	16.014	17.349	18.683	20.018	21.352	22.687	24.021	25.356	26.690	29.359	32.028	34.697	37.366	40.035	42.704	45.373	48.042	50.711	53.380
35	13.738	15.111	16.485	17.859	19.233	20.606	21.980	23.354	24.728	26.101	27.475	30.223	32.970	35.718	38.465	41.213	43.960	46.708	49.455	52.203	54.950
40	15.700	17.270	18.840	20.410	21.980	23.550	25.120	26.690	28.260	29.830	31.400	34.540	37.680	40.820	43.960	47.100	50.240	53.380	56.520	59.660	62.800
45	17.663	19.429	21.195	22.961	24.728	26.494	28.260	30.026	31.793	33.559	35.325	38.858	42.390	45.923	49.455	52.988	56.520	60.053	63.585	67.118	70.650
50	19.625	21.588	23.550	25.513	27.475	29.438	31.400	33.363	35.325	37.288	39.250	43.175	47.100	51.025	54.950	58.875	62.800	66.725	70.650	74.575	78.500
55	21.588	23.746	25.905	28.064	30.223	32.381	34.540	36.699	38.858	41.016	43.175	47.493	51.810	56.128	60.445	64.763	69.080	73.398	77.715	82.033	86.350
60	23.550	25.905	28.260	30.615	32.970	35.325	37.680	40.035	42.390	44.745	47.100	51.810	56.520	61.230	65.940	70.650	75.360	80.070	84.780	89.490	94.200
65	25.513	28.064	30.615	33.166	35.718	38.269	40.820	43.371	45.923	48.474	51.025	56.128	61.230	66.333	71.435	76.538	81.640	86.743	91.845	96.948	102.050
70	27.475	30.223	32.970	35.718	38.465	41.213	43.960	46.708	49.455	52.203	54.950	60.445	65.940	71.435	76.930	82.425	87.920	93.415	98.910	104.405	109.900
80	31.400	34.540	37.680	40.820	43.960	47.100	50.240	53.380	56.520	59.660	62.800	69.080	75.360	81.640	87.920	94.200	100.480	106.760	113.040	119.320	125.600
90	35.325	38.858	42.390	45.923	49.455	52.988	56.520	60.053	63.585	67.118	70.650	77.715	84.780	91.845	98.910	105.975	113.040	120.105	127.170	134.235	141.300
100	39.250	43.175	47.100	51.025	54.950	58.875	62.800	66.725	70.650	74.575	78.500	86.350	94.200	102.050	109.900	117.750	125.600	133.450	141.300	149.150	157.000

DIMENSÃO (mm)	TABELAS DE PESOS					
	CHAPAS EM Kg					
	FORMATO (mm)					
	1000x1000	1000x2000	1250x2500	1500x3000	2000x4000	2000x6000
1	7.85	15.70	24.53	35.33	62.80	94.20
2	15.70	31.40	49.06	70.65	125.60	188.40
3	23.55	47.10	73.59	105.98	188.40	282.60
4	31.40	62.80	98.13	141.30	251.20	376.80
5	39.25	78.50	122.66	176.63	314.00	471.00
6	47.10	94.20	147.19	211.95	376.80	565.20
7	54.95	109.90	171.72	247.28	439.60	659.40
8	62.80	125.60	196.25	282.60	502.40	753.60
9	70.65	141.30	220.78	317.93	565.20	847.80
10	78.50	157.00	245.31	353.25	628.00	942.00
11	86.35	172.70	269.84	388.58	690.80	1036.20
12	94.20	188.40	294.38	423.90	753.60	1130.40
13	102.05	204.10	318.91	459.23	816.40	1224.60
14	109.90	219.80	343.44	494.55	879.20	1318.80
15	117.75	235.50	367.97	529.88	942.00	1413.00
16	125.60	251.20	392.50	565.20	1004.80	1507.20
17	133.45	266.90	417.03	600.53	1067.60	1601.40
18	141.30	282.60	441.56	635.85	1130.40	1695.60
19	149.15	298.30	466.09	671.18	1193.20	1789.80
20	157.00	314.00	490.63	706.50	1256.00	1884.00
21	164.85	329.70	515.16	741.83	1318.80	1978.20
22	172.70	345.40	539.69	777.15	1381.60	2072.40
23	180.55	361.10	564.22	812.48	1444.40	2166.60
24	188.40	376.80	588.75	847.80	1507.20	2260.80
25	196.25	392.50	613.28	883.13	1570.00	2355.00
26	204.10	408.20	637.81	918.45	1632.80	2449.20
27	211.95	423.90	662.34	953.78	1695.60	2543.40
28	219.80	439.60	686.88	989.10	1758.40	2637.60
29	227.65	455.30	711.41	1024.43	1821.20	2731.80
30	235.50	471.00	735.94	1059.75	1884.00	2826.00
31	243.35	486.70	760.47	1095.08	1946.80	2920.20
32	251.20	502.40	785.00	1130.40	2009.60	3014.40
33	259.05	518.10	809.53	1165.73	2072.40	3108.60
34	266.90	533.80	834.06	1201.05	2135.20	3202.80
35	274.75	549.50	858.59	1236.38	2198.00	3297.00
36	282.60	565.20	883.13	1271.70	2260.80	3391.20
37	290.45	580.90	907.66	1307.03	2323.60	3485.40
38	298.30	596.60	932.19	1342.35	2386.40	3579.60
39	306.15	612.30	956.72	1377.68	2449.20	3673.80
40	314.00	628.00	981.25	1413.00	2512.00	3768.00
41	321.85	643.70	1005.78	1448.33	2574.80	3862.20
42	329.70	659.40	1030.31	1483.65	2637.60	3956.40
43	337.55	675.10	1054.84	1518.98	2700.40	4050.60
44	345.40	690.80	1079.38	1554.30	2763.20	4144.80
45	353.25	706.50	1103.91	1589.63	2826.00	4239.00
46	361.10	722.20	1128.44	1624.95	2888.80	4333.20
47	368.95	737.90	1152.97	1660.28	2951.60	4427.40
48	376.80	753.60	1177.50	1695.60	3014.40	4521.60
49	384.65	769.30	1202.03	1730.93	3077.20	4615.80
50	392.50	785.00	1226.56	1766.25	3140.00	4710.00

OS PESOS ACIMA APLICAM-SE NOS AÇOS AO CARBONO NOS AÇOS RÁPIDOS HAVERÁ UM AUMENTO DE APROXIMADAMENTE 20%

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

SEDE

Avenida da Régua, Apartado 10,
3884-004 Ovar
GPS: N 40.862104, W 8.639374

Aços

Tel. 256 580 580
Fax 256 580 500 / 256 580 410
Email vendas.acos@ramada.pt

Tratamentos Térmicos

Tel. 256 580 515
Fax 256 580 440
Email ramadatt@ramada.pt

Ferramentas de Corte

Tel. 256 580 568
Fax 256 580 500 / 256 580 410
Email fcorte@ramada.pt

BRAGA

Av. Engº. José Rolo - Lote F1
Parque Industrial de Celeirós
4705-414 Celeirós - Braga
Tel. 253 605 350
Fax 253 605 353
Email: acos.braga@ramada.pt
GPS: N 41.514716, W 8.456845

ÁGUEDA

Lugar do Brejo
3750-711 Recardães
Tel. 234 600 030
Fax 234 600 034
Email: acos.agueda@ramada.pt
GPS: N 40.548697, W 8.446794

MARINHA GRANDE

Estrada Pero Neto
2430-902 Marinha Grande
Tel. 244 575 680
Fax 244 575 688
Email: acos.m.grande@ramada.pt
GPS: N 39.74909, W 8.902292

LISBOA

Vila Amélia, Lote 288 - Cabanas,
2950-805 Quinta do Anjo Palmela
Tel. 212 888 900
Fax 212 888 916
Email: acos.lisboa@ramada.pt
GPS: N 38.560366, W 8.991865



INFORMAÇÕES

Este catálogo pretende transmitir dados técnicos de base. Toda a informação que nele consta, desde os aços que fazem parte da nossa gama, a sua inserção nas normas internacionais utilizadas no nosso mercado e algumas aplicações apontadas, devem ser entendidas como sugestões gerais. A sofisticação tecnológica cada vez mais presente na elaboração dos aços especiais, a seleção destes para cada aplicação específica e o seu tratamento térmico é matéria, muitas vezes complexa, que exige sempre a consulta dos nossos técnicos.

Edição: A.11/11.21



RAMADA AÇOS
SPECIAL STEEL SOLUTIONS

CATÁLOGO CONTROLADO

Data:

Rúbrica:

