



# OK<sup>®</sup>

## *Arames Tubulares*





# Índice

## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> PARA SOLDAGEM COM GÁS DE PROTEÇÃO**

- 8 *Aços de baixo e médio teor de carbono*
- 11 *Aços de baixa liga*
- 15 *Aços inoxidáveis*

## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> PARA SOLDAGEM ARCO SUBMERSO**

- 20 *Revestimento Duro*
- 22 *Aços de Baixa Liga*
- 24 *Aços Inoxidáveis*

## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> AUTOPROTEGIDOS**

- 26 *Aços de Baixa Liga*
- 28 *Revestimento Duro*





# **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup>**

## ***Versatilidade, Qualidade e Produtividade***

### **A ESAB**

A ESAB é pioneira na produção e comercialização de produtos para soldagem e corte no Brasil. Tendo iniciado suas atividades de produção local no ano de 1955, sempre foi referência em consumíveis e equipamentos para este mercado. Com o objetivo de atender aos clientes que buscavam por processos de soldagem com maior produtividade e qualidade, a ESAB iniciou, no ano de 1991, a produção de arames tubulares em sua unidade de Contagem/Minas Gerais. Desde então, consolidou sua posição de líder na fabricação e comercialização desse tipo de consumível.



### **O PROCESSO**

O processo de soldagem com arames tubulares ("Flux Cored Arc Welding") é, fundamentalmente, um processo de soldagem GMAW ("Gas Metal Arc Welding"), pois é baseado nos mesmos princípios e utiliza, basicamente, os mesmos equipamentos. As principais diferenças entre ambos os processos estão relacionadas à versatilidade, produtividade e integridade do metal depositado garantidas com arames tubulares.

## **VERSATILIDADE**

Quanto ao tipo de fluxo interno, o arame tubular pode ser classificado como “metal cored” ou “flux cored”. O primeiro é caracterizado por um fluxo composto na sua quase totalidade por pós-metálicos e ferro-ligas, o segundo, por sua vez, possui em sua composição, grandes quantidades de minérios e minerais. São os tipos de minérios e minerais empregados que conferem aos arames tubulares “flux cored” o caráter rutilico ou básico.

Do mesmo modo, o emprego de determinadas matérias primas no fluxo interno define a necessidade ou não do uso de gás de proteção externo durante a soldagem com arames tubulares. Para os arames tubulares que utilizam gás de proteção externo, a possibilidade de utilização tanto de misturas Argônio/CO<sub>2</sub> quanto CO<sub>2</sub> representa flexibilidade e possibilidade de ganhos econômicos.

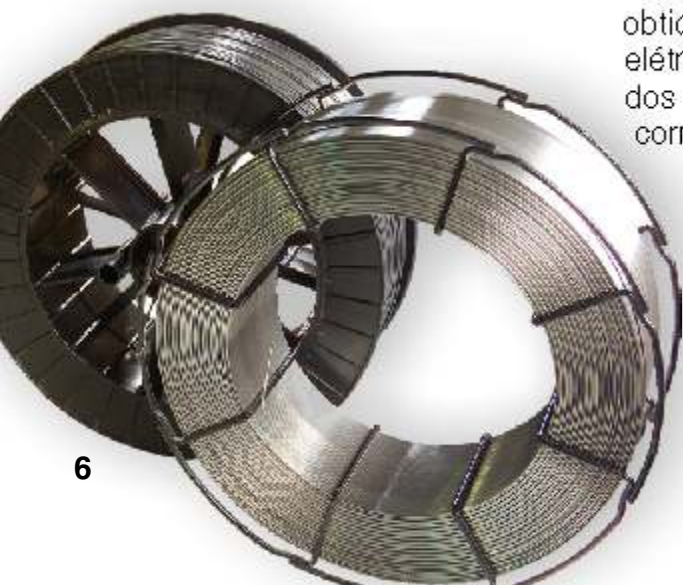
## **QUALIDADE**

O cordão de solda produzido pelo processo de soldagem com arames tubulares possui um perfil que minimiza a ocorrência de descontinuidades. O chamado efeito “finger”, caracterizado pela formação de um cordão profundo e estreito, muito comum na soldagem com arames sólidos, é minimizado na soldagem com arames tubulares. O menor índice de respingos na soldagem com arames tubulares, é um aspecto que não somente representa melhorias de qualidade, mas também proporciona ganhos econômicos pela redução do retrabalho necessário para sua remoção.



## **PRODUTIVIDADE**

A alta produtividade é uma das grandes vantagens do processo de soldagem com arames tubulares e está associada, principalmente, as altas taxas de deposição obtidas nesse processo. Diferenças entre a condutividade elétrica do fluxo interno e do revestimento externo metálico dos arames tubulares garante maiores densidades de corrente e, conseqüentemente, maiores taxas de deposição se comparado ao arame sólido. Programas ou planilhas para cálculo de custo em soldagem são ferramentas de grande importância quando se deseja quantificar ganhos relacionados à substituição de processos de soldagem.





## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> PARA SOLDAGEM COM GÁS DE PROTEÇÃO**



Os Arames Tubulares OK<sup>®</sup> para soldagem com gás de proteção externo são sinônimos de qualidade e produtividade. Esses arames, em função de suas características operativas, podem ser dos tipos “flux cored” ou “metal cored”. Com relação a escória formada podem ser definidos como rutilicos ou básicos. Seu emprego se encontra amplamente difundido nos mais diversos segmentos de mercado (indústria naval, “offshore”, caldeirarias, fabricação de estruturas metálicas, indústria automotiva e transporte pesado). Soldagens de aços baixo e médio teor de carbono, baixa liga e inoxidáveis em diferentes posições, podem ser realizadas utilizando estes arames tubulares.



***Aços de baixo e médio teor de carbono***

***Aços de baixa liga***

***Aços inoxidáveis***

# AÇOS DE BAIXO E MÉDIO TEOR DE CARBONO

São ligas Ferro-Carbono com teor de Carbono até 0,5% e presença de elementos de ligas como Manganês e Silício.

É a classe mais utilizada de aços e tende a apresentar soldabilidade de boa a razoável em função do teor de carbono.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. (%)	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 70</b> ASME SFA-5.20 E70T-1C E490T-1C	C 0,05 Si 0,60 Mn 1,20	Arame tubular tipo rutílico para soldagem de aços comuns de baixo e médio teor de carbono. Destinado à soldagem estrutural e construção pesada em geral, em um único passe ou multipasse. Possibilita elevada taxa de deposição, alta eficiência e fácil remoção de escória.	L.R. 550 Mpa L.E. 480 MPa A 25% ChV (-20°C) 45J		2,40	350A, 30V	88	4,35	100% CO <sub>2</sub>  CC+
						400A, 30V	84	5,75	
						450A, 31V	85	6,80	
						500A, 32V	86	8,40	
						550A, 34V	86	9,65	
<b>TUBROD 70 MC</b> ASME SFA-5.18 E70C-6M E48C-6M	C 0,04 Si 0,55 Mn 1,30	Arame tubular tipo "metal cored". Possibilita elevada eficiência e taxa de deposição. Devido ao baixo nível de componentes formadores de escória, a única escória formada por este arame são pequenas ilhas de sílica. Soldagem em passe único ou multipasse, de aços de baixo e médio teor de carbono. <b>Homologações:</b> ABS 3YSA H10	L.R. 575 MPa L.E. 500 MPa A 28% ChV (-30°C) 50J		1,20	150A, 28V	92	1,80	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub>  CC+
						210A, 29V	92	2,65	
						250A, 30V	93	3,63	
						300A, 32V	95	5,26	
					1,60	350A, 32V	95	5,76	
						190A, 27V	91	2,50	
						300A, 30V	91	3,90	
						350A, 30V	93	5,40	
					2,40	400A, 32V	94	6,62	
						450A, 31V	94	6,58	
						500A, 32V	95	7,48	
						550A, 32V	95	9,53	
<b>TUBROD 70 MC ULTRA</b> ASME SFA-5.18 E70C-6M E48C-6M	C 0,04 Si 0,40 Mn 1,40	Arame tubular do tipo "metal cored" indicado na soldagem em passe único ou multipasse de aços carbono. Apresenta elevada eficiência e taxa de deposição. Adequado a aplicações mecanizadas e robotizadas por apresentar formulação diferenciada que proporciona baixíssima formação de ilhas de sílica.	L.R. 570 MPa L.E. 480 MPa A ≥ 29% ChV (-30°C) 55J		1,20	150A, 28V	92	1,80	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub>  CC+
						210A, 29V	92	2,65	
						250A, 30V	93	3,63	
						300A, 32V	95	5,26	
					1,60	350A, 34V	95	5,76	
						190A, 27V	91	2,50	
						300A, 30V	91	3,90	
						350A, 30V	93	5,40	
					2,40	400A, 32V	94	6,62	



ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. (%)	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 70 LSi</b> ASME SFA-5.20 E70T-G E490T-G	C 0,05 Si < 0,05 Mn 1,10	O OK Tubrod 70 LSi é um arame tubular do tipo "flux cored" rutilico que produz metal de solda com baixo teor de Silício para soldagem nas posições plana e horizontal. Este arame apresenta grande produtividade devido à elevada taxa de deposição. O OK Tubrod 70 LSi é utilizado com mistura (75% Ar + 25% CO <sub>2</sub> ) e destina-se à fabricação e reparação de tanques e acessórios para galvanização e decapagem, podendo ser aplicado em um único passe ou multipasse.	L.R. 520 MPa L.E. 460 MPa A 27% ChV (0°C) 49J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub>  CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500A, 39V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	
<b>TUBROD 71 Ultra</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,04 Si 0,50 Mn 1,30	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Apresenta uma ampla faixa de parâmetros operacionais, baixo índice de respingos e ótima remoção de escória. Pode ser utilizado tanto com CO <sub>2</sub> , ou mistura (Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> ). Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono, soldagem estrutural e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> L.R. 600 MPa L.E. 580 MPa A 26% ChV (-30°C) 60J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100% CO <sub>2</sub>  CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar+ 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,60 Mn 1,50	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 590 MPa LE 540MPa A 28% Ch V (-30C) 86J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> LR 610MPa LE 565MPa A 26% Ch V (-30C) 84J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100%CO <sub>2</sub> CC+  ou
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500 A, 39 V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
<b>Dual Shield 7100 LH</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C(M) E491T-1C(M) E71T-9C(M) E491T-9C(M)	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,20	Arame tubular rutilico, para soldagem em um único passe ou multipasse em todas as posições. Produzido a partir de um novo conceito de formulação, esse arame proporciona baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e fácil ajuste de parâmetros em qualquer posição de soldagem, mesmo quando comparado com outros arames que possuem a mesma classificação. Apresenta baixo teor de hidrogênio difusível. Flexível, pode ser soldado empregando tanto CO <sub>2</sub> quanto misturas Ar + 20-25%CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços de baixo e médio teor de carbono na fabricação de estruturas e construção pesada em geral.	100% CO <sub>2&lt;/</sub>						

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %	DEPOS. (kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>Dual Shield 7100 Ultra</b> ASME SFA-5.20 E71T-1C E71T-9C E491T-1C E491T-9C	C 0,05 Si 0,45 Mn 1,10	Arame tubular rutílico, para soldagem em único passe ou multipasse em todas as posições. Apresenta uma ampla faixa de parâmetros operacionais, baixíssimo índice de respingos, excepcional remoção de escória e poça de fusão com molhabilidade que proporciona um perfil adequado mesmo em juntas com grande restrição. Deve ser soldado utilizando CO <sub>2</sub> como gás de proteção. Destina-se a soldagem de aços com baixo e médio teor de carbono. É usado na soldagem estrutural, na indústria naval e off shore e na construção pesada em geral.	L.R. 610 MPa L.E. 590 MPa A 26% ChV (-30°C) 70J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100% CO <sub>2</sub> CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500A, 39V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	
<b>TUBROD 75</b> ASME SFA-5.20 E71T-5C(M) E491T-5C (M)	100% CO <sub>2</sub> C 0,04 Si 0,50 Mn 1,50	O OK Tubrod 75 é um arame tubular básico, que deposita um metal de solda com características similares a de um eletrodo revestido básico E7018 (baixo Hidrogênio). Permite alta qualidade do metal de solda e grande produtividade devido à elevada taxa de deposição. O OK Tubrod 75 pode ser utilizado com CO <sub>2</sub> ou mistura Ar+ 20-25% CO <sub>2</sub> . É aplicável para a soldagem em um único passe ou multipasse. É usado na soldagem estrutural, na indústria naval e off-shore e na construção pesada em geral.	100% CO <sub>2</sub> (CC-) L.R. 550 MPa L.E. 490 MPa A 27% ChV (-40° C) 90 J		1,20	150A, 29V 210A, 30V 250A, 32V 290A, 34V 330A, 35V	90 90 91 91 92	2,00 2,95 3,95 4,95 5,85	100% CO <sub>2</sub> CC- ou Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
					1,60	190A, 30V 300A, 34V 365A, 35V 410A, 36V 450A, 36V 500A, 37V	91 91 92 93 94 94	2,85 4,70 5,70 6,45 7,40 9,21	

# AÇOS DE BAIXA LIGA

São ligas Ferro-Carbono com adição intencional de pequenos teores de outros elementos de liga como, por exemplo, Manganês, Silício, Níquel, Cromo, Cobre, Molibdênio e Vanádio visando, obtenção de propriedades diferenciadas.

O teor total de liga nessa classe de aços varia de 1,5 a 5,0%.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %.	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE				
<b>TUBROD 81 A1</b> ASME SFA-5.29 E81T1-A1C E551T1-A1C	C 0,04	Arame tubular rutilico, para soldagem em todas as posições, o qual possibilita elevadas taxas de deposição, resultando em uma grande produtividade. Apresenta-se com uma ampla faixa de parâmetros operacionais, baixo índice de respingos e ótima remoção de escória. É recomendado para aços 0,50% Molibdênio. Usado na fabricação de vasos de pressão, caldeiras e tubulações, dentre outros.	L.R. 640 MPa L.E. 560 MPa A 25% ChV (+ 20°C) 80J		1,20	150A, 28V	87	1,90	100% CO <sub>2</sub>  CC+				
	Si 0,40					210A, 29V	87	2,85					
	Mn 0,80					250A, 30V	88	3,85					
	Mo 0,50					290A, 33V	88	4,85					
	Ni 0,12												
									1,60	330A, 34V	90	5,75	
										190A, 27V	87	2,75	
										300A, 30V	87	4,60	
										365A, 33V	88	5,60	
										410A, 33V	89	6,35	
					450A, 33V	90	7,30						
						500A, 39V	90	9,11					
<b>TUBROD 81 B2</b> ASME SFA-5.29 E81T1-B2C E551T1-B2C	C 0,05	Arame tubular rutilico que deposita um metal com aproximadamente 1,2% de Cr e 0,5% de Mo. O OK Tubrod 81 B2 é aplicado para soldagem mono ou multipasse em todas as posições, proporcionando cordões com excelente aparência e baixo nível de respingo, aliado a alta produtividade. O metal depositado apresenta baixo nível de hidrogênio difusível. É designado para soldagem de aços de baixa liga do tipo Cr-Mo resistentes ao calor e aços similares. É utilizado na soldagem de fabricação e reparo de caldeiras, tubos e super-aquecedores que operam entre 400 e 500°C, dentre outras aplicações.	L.R. 650 MPa L.E. 590 MPa A 25%		1,20	150A, 28V	87	1,90	100% CO <sub>2</sub>  CC+				
	Si 0,50					210A, 29V	87	2,85					
	Mn 1,10					250A, 30V	88	3,85					
	Cr 1,20					290A, 33V	88	4,85					
	Mo 0,55												
									1,60	330A, 34V	90	5,75	
										190A, 27V	87	2,75	
										300A, 30V	87	4,60	
										365A, 33V	88	5,60	
										410A, 33V	89	6,35	
					450A, 33V	90	7,30						
						500A, 39V	90	9,11					

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 81 Ni1 Ultra</b> ASME SFA-5.29 E81T1-Ni1C E551T1-Ni1C	C 0,05 Si 0,35 Mn 1,10 Ni 1,00	Arame tubular rutilico, para soldagem em passe único ou multipasse em todas as posições. Produz um metal de solda contendo 1% Ni com excelente tenacidade a impacto em baixas temperaturas. Empregado na soldagem de equipamentos petroquímicos, construções navais e caldeiraria pesada. <b>Homologações:</b> DNV IV Y40MS( H10) BV SA4Y40M HH	L.R. 580 MPa L.E. 520 MPa A 23% ChV (-40°C) 90J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100% CO <sub>2</sub>  CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500A, 39V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	
<b>TUBROD 81 W</b> ASME SFA-5.29 E81T1-W2C E551T1-W2C	C 0,06 Si 0,50 Mn 1,00 Cr 0,60 Ni 0,75 Cu 0,60	Arame tubular tipo rutilico para soldagem em passe único ou multipasse em todas as posições. Desenvolvido especialmente para a soldagem de aços patináveis resistentes à corrosão tipo Cor-Ten, SAC 41, SAC 50, SAC 300, SAC 350, etc, empregados na construção de pontes, viadutos, tanques, vagões entre outras aplicações. Apresenta excelente características operacionais.	L.R. 630 MPa L.E. 590 MPa A 25% ChV (-30°C) 40J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100% CO <sub>2</sub>  CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V	87 87 88 89 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30	
<b>TUBROD 91 B3</b> ASME SFA-5.29 E91T1-B3C E621T1-B3C	C 0,05 Si 0,45 Mn 1,00 Cr 2,15 Mo 1,00	Arame tubular rutilico que deposita um metal com aproximadamente 2% Cr e 1% de Mo. O OK Tubrod 91B3 é aplicado para soldagem mono e multipasse em todas as posições, proporcionando cordões com excelente aparência, baixo nível de respingos, aliado a alta produtividade. É designado para soldagem de aços de baixa liga do tipo Cr-Mo resistentes ao calor e aços similares. Também utilizado na soldagem de fabricação e reparo de caldeiras, tubos e super-aquecedores que trabalham entre 400 - 550° C	L.R. 730 MPa L.E. 680 MPa A 20%		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 290A, 33V 330A, 34V	87 87 88 88 90	1,90 2,85 3,85 4,85 5,75	100% CO <sub>2</sub>  CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V 410A, 33V 450A, 33V 500A, 39V	87 87 88 89 90 90	2,75 4,60 5,60 6,35 7,30 9,11	
<b>TUBROD WS</b> SFA-5.28 E80C-W2 E55C-W2	C 0,03 Si 0,55 Mn 1,10 Cr 0,50 Ni 0,45 Cu 0,55	O OK Tubrod WS é um arame tubular do tipo "metal cored" para soldagem em passe único ou em multipasse, desenvolvido especialmente para soldagem de aços patináveis resistentes à corrosão do tipo Cor-Ten, SAC 41, SAC 50, USI-SAC 300 e USI-SAC 350, Cos-Ar-Cor, etc. O OK Tubrod WS é usado na construção de pontes, viadutos, tanques, vagões e perfis para construção civil, bem como em plataformas marítimas e construções em contato com água salgada. O depósito apresenta excelente acabamento e índice muito baixo de respingo e escória. Sua elevada eficiência e taxa de deposição resultam em uma grande produtividade.	L.R. 620 MPa L.E. 550 MPa A 25% ChV (-29°C) 40J		1,20	150A, 28V 210A, 29V 250A, 30V 300A, 32V 350A, 32V	92 92 93 95 95	1,80 2,65 3,63 5,26 5,75	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub>  CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V 350A, 32V 400A, 32V 450A, 34V	91 91 93 94 95	2,50 3,90 5,40 6,62 7,35	

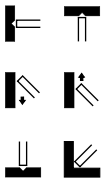
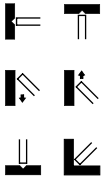
ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %.	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 90 MC</b> ASME SFA 5.28 E90C-G	C 0,03 Si 0,50 Mn 1,40 Ni 1,60 Mo 0,30	O OK Tubrod 90 MC é um arame tubular do tipo "metal cored" de baixa emissão de fumos. Apresenta alta eficiência (90-95%), bem como, elevada taxa de deposição, resultando em um cordão de excelente aspecto, com pequenas ilhas de escória, minimizando limpeza entre os passes. O OK Tubrod 90MC contém Ni e Mo, sendo designado para soldagem de aços de média/alta resistência, bem como em aços temperados com limite de escoamento mínimo de 550Mpa. Este arame também é destinado para aplicações onde se requer propriedade de impacto até -40°C.	L.R. 700 MPa L.E. 620 MPa A 23% ChV (-40°C) 40J		1,20	150A, 28V	92	1,80	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
						210A, 29V	92	2,65	
						250A, 30V	93	3,63	
						300A, 30V	95	5,26	
				1,60	350A, 32V	95	5,75		
					190A, 27V	91	2,50		
					300A, 30V	91	3,90		
					350A, 30V	93	5,40		
				2,40	400A, 32V	94	6,62		
					450A, 34V	95	7,35		
					450A, 31V	94	6,58		
					500A, 32V	95	7,48		
550A, 32V	95	9,53							
<b>TUBROD 95 K2</b> ASME SFA-5.29 E90T5-K2C(M) E620T5-K2C(M)	C 0,05 Si 0,50 Mn 1,50 Ni 1,65 Mo 0,10	O OK Tubrod 95 K2 é um arame tubular do tipo "flux cored" básico designado para aplicações em aços de média/alta resistência até 700 MPa. O OK Tubrod 95K2 produz depósito resistente à trinca em sessões espessas ou sob alta restrição de junta. Apresenta-se com boa soldabilidade com mínima quantidade de respingo e fácil remoção de escória. Pode ser usado em aplicação onde é requerido propriedade de impacto até -50° C. O diâmetro 1,20 mm pode ser usado em modo de transferência globular para soldagem fora de posição.	L.R. 720 MPa L.E. 670 MPa A 20% ChV (-40°C) 50J ChV (-50°C) 40J		1,20	150A, 29V	90	2,00	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+ CC-
						210A, 30V	90	2,95	
						250A, 32V	91	3,95	
						290A, 34V	91	4,95	
				1,60	330A, 35V	92	5,85		
					190A, 30V	91	2,85		
					300A, 34V	91	4,70		
					365A, 35V	92	5,70		
				2,40	410A, 36V	93	6,45		
					450A, 36V	94	7,40		
					500A, 37V	94	9,21		
<b>TUBROD 110 MC</b> ASME SFA 5.28 E110C-G	C 0,03 Si 0,50 Mn 1,60 Ni 2,25 Mo 0,60	O OK Tubrod 110 MC é um arame tubular do tipo "metal cored" de baixa emissão de fumos. Apresenta alta eficiência (90-95%), bem como, elevada taxa de deposição, resultando em um cordão de excelente aspecto, com pequenas ilhas de escória, minimizando a limpeza entre os passes. O OK Tubrod 110 MC contém Ni e Mo, sendo designado para soldagem de aços de alta resistência, bem como em aços temperados com limite de escoamento mínimo de 690 MPa. Este arame também é destinado para aplicações onde se requer propriedade de impacto até -29°C.	L.R. 850 MPa L.E. 800 MPa A 18% ChV (-29°C) 50J		1,20	150A, 28V	92	1,80	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+
						210A, 29V	92	2,65	
						250A, 30V	93	3,63	
						300A, 32V	95	5,26	
				1,60	350A, 32V	95	5,75		
					190A, 27V	91	2,50		
					300A, 30V	91	3,90		
					350A, 30V	93	5,40		
				2,40	400A, 32V	94	6,62		
					450A, 34V	95	7,35		

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %.	DEPOS. (Kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 115</b> ASME SFA-5.29 E110T5-G E760T5-G	C 0,05	O OK Tubrod 115 é um arame tubular do tipo "flux cored" básico designado para aplicações em aços de alta resistência até 800 MPa. O OK Tubrod 115 produz depósito resistente à trinca em sessões espessas ou sob alta restrição de junta. Apresenta-se com boa soldabilidade com mínima quantidade de respingo e fácil remoção de escória. Este pode ser usado em aplicações onde propriedade de impacto a -50°C é requerida. O diâmetro 1,20 mm pode ser usado em modo de transferência globular para soldagem fora de posição.	L.R. 830 MPa		1,20	150A, 29V	90	2,00	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+ CC-
	Si 0,50		L.E. 750 MPa			210A, 30V	90	2,95	
	Mn 1,60		A 18%			250A, 32V	91	3,95	
	Ni 2,50		ChV (-40°C) 50J			290A, 34V	91	4,95	
			ChV (-50°C) 40J			330A, 35V	92	5,85	
					1,60	190A, 30V	91	2,85	
						300A, 34V	91	4,70	
						365A, 35V	92	5,70	
						410A, 36V	93	6,45	
						450A, 36V	94	7,40	
						500A, 37V	94	9,21	
<b>PZ 6116S</b> ASME SFA 5.29 E81T1-K2C E551T1-K2C	C 0,05	Arame tubular tipo "flux cored" para soldagem com gás de proteção CO <sub>2</sub> , desenvolvido para aplicações onde é requerida tenacidade ao impacto a baixas temperaturas, como na indústria naval e off-shore. Apresenta excelente tenacidade ao impacto a -50°C e valores satisfatórios no ensaio de CTOD. O metal depositado apresenta teores de Hidrogênio difusível inferiores a 5ml/100g MD (H5). Apresenta arco suave, baixo índice de respingos e escória facilmente destacável. <b>Homologações:</b> ABS 3SA H5, 3YSA H5 BY SA 3YM HH DNV VYMS (H10) LRS 5Y40S GL 6YH5S H5 PRS 3Y H10S	LR 550 – 650MPa		1,20	150A, 28V	87	2,1	100% CO <sub>2</sub> CC+
	Si 0,43		LE ≥ 470MPa			250A, 30V	88	4,2	
	Mn 1,38		A ≥ 22%			330A, 34V	90	7,5	
	Ni 1,42		ChV (-60°C) 47J						
<b>PZ 6138SR</b> ASME SFA 5.29 E81T1-Ni1M J E551T1-Ni1MJ	C 0,05	Arame tubular tipo "flux cored" para soldagem com mistura Ar + 15-25%CO <sub>2</sub> , desenvolvido para soldagem de chapas de grande espessura onde é requerido alívio de tensões após soldagem. A adição de 0,9%Ni, combinada a presença de microconstituintes de Ti e B proporciona excelente tenacidade ao impacto a -60°C após tratamento de alívio de tensões e valores satisfatórios no ensaio de CTOD. O metal depositado apresenta teores de Hidrogênio difusível inferiores a 5ml/100g MD (H5). Apresenta arco suave, baixo índice de respingos e escória facilmente destacável. <b>Homologações:</b> ABS 4YSA H5 DNV VY42MS(H5) LRS DXVudO BF 3S, 5Y 42S H5	Como soldado		1,20	150A, 28V	87	1,90	Ar + 20% CO <sub>2</sub> CC+
	Si 0,37		LR 550 – 650MPa			250A, 30V	88	3,85	
	Mn 1,24		LE ≥ 470MPa			330A, 34V	90	5,75	
	Ni 0,84		A ≥ 22%						
			ChV (-60°C) 47J						
			T.T. 600°C/2horas						
			LR 520 – 620MPa						
			LE ≥ 420MPa						
			A ≥ 22%						
			ChV (-60°C) 47J						

# AÇOS INOXIDÁVEIS

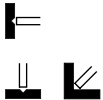
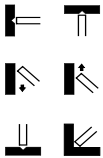
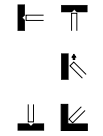
São ligas Ferro-Cromo com, no mínimo, 12% Cr que lhe confere resistência à corrosão em contato com ar atmosférico ou outros meios oxidantes.

Adições de Níquel e outros elementos como, por exemplo, Molibdênio, Nióbio e Titânio são comuns nesse grupo de ligas visando alterar estrutura e propriedades.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %	DEPOS. (kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBRIGHT 308 L</b> ASME SFA-5.22 E308LT1-1/4	<b>100% CO<sub>2</sub></b>	O OK Tubright 308L é um arame tubular do tipo "flux cored" para a soldagem em todas as posições. Ele utiliza como gás de proteção tanto o CO <sub>2</sub> como misturas de Ar+ 20-25% CO <sub>2</sub> . O baixo teor de carbono neste arame minimiza a precipitação de carbonetos.	<b>100% CO<sub>2</sub></b> L.R. 580 MPa L.E. 440 MPa A 45%		1,20	130A, 25V 165A, 26V 190A, 28V 220A, 30V	84 83 84 84	1,90 2,80 3,70 4,60	100% CO <sub>2</sub>  ou 75% Ar + 25% CO <sub>2</sub>
	<b>Ar + 25% CO<sub>2</sub></b>	Desenvolvido principalmente para a soldagem dos aços inoxidáveis 18% Cr - 8% Ni tem seu principal uso nas indústrias petroquímica e têxtil.	<b>Ar + 25% CO<sub>2</sub></b> L.R. 610 MPa L.E. 450 MPa A 40%						
<b>TUBRIGHT 309 L</b> ASME SFA-5.22 E309LT1-1/4	<b>100% CO<sub>2</sub></b>	O OK Tubright 309L é um arame tubular do tipo "flux cored" para a soldagem em todas as posições. Ele utiliza como gás de proteção tanto o CO <sub>2</sub> como misturas de Ar+ 20-25% CO <sub>2</sub> . O metal depositado por este arame proporciona uma alta resistência à corrosão e ao calor, sendo o teor de carbono máximo do metal depositado de 0,04%. O OK Tubright 309L foi desenvolvido para a soldagem dos aços AISI 309 e AISI 309L fundidos ou forjados, metais dissimilares tais como aço inoxidável com aço carbono ou aço inoxidável com aço baixa liga.	<b>100% CO<sub>2</sub></b> L.R. 610 MPa L.E. 430 MPa A 35%		1,60	130A, 25V 165A, 26V 190A, 28V 220A, 30V	84 83 84 84	1,90 2,80 3,70 4,60	100% CO <sub>2</sub>  ou 75% Ar + 25% CO <sub>2</sub>
	<b>Ar + 25% CO<sub>2</sub></b>		<b>Ar + 25% CO<sub>2</sub></b> L.R. 620 MPa L.E. 500 MPa A 36%						

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %.	DEPOS. (kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBRIGHT 316 L</b> ASME SFA-5.22 E316LT1-1/4	<b>100% CO<sub>2</sub></b>	O OK Tubright 316L é um arame tubular do tipo "flux cored" para a soldagem em todas as posições. Ele utiliza como gás de proteção tanto o CO <sub>2</sub> como misturas de Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> . Este arame contém Molibdênio, o qual aumenta a resistência à corrosão localizada induzida pelos ácidos sulfúrico e sulfuroso, cloretos e soluções de celulose. Utilizado principalmente nas indústrias de papel e de tintas, o OK Tubright 316L foi desenvolvido para a soldagem de aços inoxidáveis 18%Cr-12%Ni-2%Mo de baixo carbono ou para a soldagem de juntas de aços inoxidáveis dissimilares.	<b>100% CO<sub>2</sub></b>		1,20	130A, 25V	84	1,90	100% CO <sub>2</sub>
	<b>Ar + 25% CO<sub>2</sub></b>		L.R. 590 MPa L.E. 470 MPa A 38%			165A, 26V 190A, 28V 220A, 30V	83 84 84	2,80 3,70 4,60	ou Ar +25% CO <sub>2</sub>
<b>TUBROD 409 Ti Ultra</b> ASME SFA-5.9 EC 409	<b>Ar + 2% O<sub>2</sub></b>	Arame tubular tipo "metal cored", o qual deposita um metal de solda contendo 10.5 - 13.5% Cr, estabilizado ao Ti. Apresenta uma micro-estrutura ferrítica contendo carbonetos e uma elevada resistência à corrosão à alta temperatura. Empregado na soldagem de conversores catalíticos, sistemas de exaustão para indústria automotiva, manifold de exaustão, tubulações, flanges e conectores flexíveis onde a resistência à oxidação, à alta temperatura, tensão por fadiga e coeficiente de expansão térmica são requeridos.	<b>Ar + 2% O<sub>2</sub></b>		1,20	150A, 28V 250A, 29V 350A, 32V	92 93 94	1,80 3,63 5,75	98% Ar + 2% O <sub>2</sub> CC+  ou  96% Ar + 4% CO <sub>2</sub> CC+
			L.R. 515 MPa L.E. 400 MPa A 32% Dureza Típica: 130 HB						
<b>TUBROD 410 NiMo</b> ASME SFA-5.22 E410NiMo T0-1/4	<b>Ar + 20-25% CO<sub>2</sub></b>	Arame tubular tipo "flux cored" rutilico, que deposita um metal de solda contendo 13% Cr, 4% Ni e 0,4% Mo. Apresenta uma microestrutura constituída por martensita macia. Desenvolvido especialmente para a construção e recuperação de componentes de turbinas Pelton, Francis e Kaplan em aço CA-6NM. Apresenta um metal de solda com elevada qualidade, grande produtividade e elevada taxa de deposição. Possui uma transferência de arco suave com baixo índice de respingo, podendo ser soldado com Ar + 20/25% CO <sub>2</sub> ou 100% CO <sub>2</sub> . Apresenta fácil remoção de escória e cordões de ótimo acabamento.	<b>Ar + 20-25% CO<sub>2</sub></b>		1,60	190A, 27V 300A, 30V 365A, 33V	87 87 88	2,75 4,60 5,60	Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+  ou  100% CO <sub>2</sub> CC+
			L.R. 890 MPa L.E. 760 MPa A 19% ChV: 53J (ambiente) 50J (-20°C) T.T. 580/600°C 2 horas						



ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	RENDIM. %.	DEPOS. (kg/h)	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 410 NiMo MC</b> ASME SFA-5.9 EC410NiMo (Aproxim.) En12073 T13 4 Mm2	<b>Ar + 4% CO<sub>2</sub></b> C 0,03 Si 0,60 Mn 0,72 Cr 12,0 Ni 4,31 Mo 0,58	Arame tubular tipo "metal cored", que deposita um metal de solda contendo 13% Cr, 4% Ni e 0,4% Mo. Apresenta uma microestrutura constituída por martensita macia. Desenvolvido especialmente para a construção e recuperação de componentes de turbinas Pelton, Francis e Kaplan em aço CA-6NM. Possui excelente característica de arco, podendo ser utilizado com fontes convencionais e pulsadas. Em função da excelente penetração e molhabilidade do cordão de solda obtêm-se sensível redução do índice de defeitos e fusão, frente a soldagem com arame sólido (MIG). Em consequência de menores índices de retrabalho e boas taxas de deposição, obtêm-se uma maior produtividade.	<b>Ar + 4% CO<sub>2</sub></b> L.R. 875 MPa L.E. > 800 MPa A 19% ChV: 54J (0°C) 50J (-20°C) T.T. 580/600°C 2 horas		1,20	150A, 28V 250A, 29V 350A, 32V	92 93 94	1,80 3,63 5,75	96% Ar + 4% CO <sub>2</sub> CC+
					1,60	190A, 27V 300A, 30V	93 94	2,50 5,40	98% Ar + 2% O <sub>2</sub> CC+
<b>Arcaloy 430LNb</b>	C 0,03 Si 0,45 Mn 0,55 Cr 17,0 Ti 0,12 Nb 0,60	Arame tubular do tipo "metal cored" que deposita um metal de solda com 17%Cr estabilizado ao Nióbio. Indicado na soldagem de aços inoxidáveis do tipo AISI 430 empregados em equipamentos para indústria química, cozinhas industriais e sistemas de exaustão de automóveis. Apresenta arco suave com baixíssimo índice de respingos.	L.R. 565 MPa L.E. 515 MPa A 26%		1,20	150A, 28V 250A, 29V 350A, 32V	92 93 94	1,80 3,63 5,75	Ar + 2%O <sub>2</sub> CC+
<b>TUBROD 14.27</b> ASME SFA5.22 E2209 T0-1, E2209 T0-4 EN 12073 T22 9 3 N L P C 2 T22 9 3 N L P M 2 <b>NOVO PRODUTO!</b>	C 0,028 Si 0,8 Mn 1,0 Cr 22,6 Ni 8,9 Mo 3,0 N 0,15	Arame tubular do tipo "flux cored", rutilico, inoxidável "duplex", para soldagem em todas as posições, exceto vertical descendente. Utiliza como gás de proteção tanto o CO <sub>2</sub> , quanto misturas de Ar+20 - 25% CO <sub>2</sub> . <b>Homologações:</b> ABS E2209T1 / E2209T4 DNV Duplex (somente para M21) GL 4462S RINA SG 2209 UDT EN12073 VdTÜV 07066	L.R. 828 MPa L.E. 637 MPa A 26% ChV: 51J (-40°C)		1,20	150 - 250A 26 - 30V			100% CO <sub>2</sub> ou Ar + 20-25% CO <sub>2</sub> CC+

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE / TENSÃO	GÁS DE PROTEÇÃO TIPO DE CORRENTE
<b>TUBROD 14.28</b>	C 0,034	Arame tubular do tipo "flux cored" rutilico, inoxidável, "Super Duplex" para soldagem em todas as posições exceto na vertical descendente. Ele apresenta um arco suave e estável, cordão com excelente aspecto visual e fácil remoção de escória. A composição química do metal depositado proporciona uma alta resistência a corrosão localizada (pitting) e galvanica, bem como à corrosão sob tensão. Como gás de proteção se utiliza Ar+20% CO <sub>2</sub> .	L.R. 820 MPa		1,20	150 - 250 A 26 - 30 V	Ar + 20% CO <sub>2</sub> CC+
	Si 0,6		L.E. 650 MPa				
<b>NOVO PRODUTO!</b>	Mn 0,9		A 18%				
	Cr 25,2						
	Ni 9,2						
	Mo 3,9						
	N 0,25						

## SIMBOLOGIA

LR = Limite de resistência

LE = Limite de escoamento

A = Alongamento

Ch V = Charpy (entalhe em V - resistência)

n = Rendimento

1 J = 0,102 kgfm

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 0,102 kg/mm<sup>2</sup>

CC+ = Corrente contínua polaridade positiva

CC- = Corrente contínua polaridade negativa

HB = Dureza Brinell

HRc = Dureza Rockwell C

TT = Tratamento térmico

### OBSERVAÇÕES:

Metal depositado: Valores médios estatísticos

Propriedades Mecânicas: Valores típicos/ASME

Vazão de gás: 16 -22 l/min (arames tubulares para soldagem com gás de proteção).



## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> PARA SOLDAGEM ARCO SUBMERSO**

Os Arames Tubulares OK<sup>®</sup> empregados na soldagem pelo processo Arco Submerso (Submerged Arc Welding) são, em sua grande maioria, do tipo “metal cored”. A utilização desses arames, em conjunto com fluxos aglomerados neutros, produz cordões de solda com altíssimo nível de qualidade independente de variações que possam ocorrer na corrente e tensão durante a soldagem. O emprego desse tipo de combinação é amplamente difundido em aplicações de manutenção como, por exemplo, recuperação de materiais rodantes, cilindros para indústria siderúrgica e revestimento inox ou alta liga sobre chapas de aço carbono, entre outros. Soldagens de união de aços carbono, baixa liga ou ligados em caldeirarias, indústrias de estruturas metálicas e transporte pesado, são exemplos de aplicação onde a combinação fluxo/arame tubular é extensivamente empregada, apresentando excelentes resultados.



***Revestimento Duro***

***Aços de Baixa Liga***

***Aços Inoxidáveis***



# REVESTIMENTO DURO

São ligas na sua grande maioria a base de Ferro com resistência a determinados mecanismos de desgaste como, por exemplo, fricção metal-metal, compressão, abrasão e impacto.

Essas ligas podem conter, em sua composição, diferentes teores de elementos como Carbono, Manganês, Cromo, Molibdênio, Tungstênio, Vanádio e Nióbio, que serão responsáveis por conferir as propriedades desejadas.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	DIÂMETRO (mm)	EMBALAGEM (Kg)	FLUXO	
<b>TUBRODUR 35</b> DIN 8555 UP-1-GF-350 (Aprox.)	C 0,10	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um revestimento duro para reconstrução e proteção anti-desgaste em peças submetidas à pressão e abrasão. A combinação OK Tubrodur 35 + OK Flux 10.61 B é designada para recuperação de peças rodantes e tratores de esteiras como elos, rolos e rodas guias. Pode também ser usado para reconstrução e enchimento de pás, pistas de rolamento como rolos e cilindros pelo processo de soldagem a arco submerso. O depósito é usinável.	03 ou mais camadas: 32 - 37 HRc (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C	
	Si 0,75			3,20	25 / 250		
Mn 2,30							
Cr 2,30							
Ni 0,23							
Mo 0,63							
<b>TUBRODUR 40</b> DIN8555 UP-1-GF-40 (Aprox.)	C 0,10	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um revestimento duro para recuperação e proteção anti-desgaste de peças submetidas à pressão, abrasão e ao desgaste por fricção metal - metal. A combinação OK Tubrodur 40 + OK Flux 10.61 B é designada para recuperação de esteiras de tratores, rolos de mineração e recuperação de peças e partes de maquinários de construção.	03 ou mais camadas: 42 HRc (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C	
	Si 0,75			3,20	25 / 250		
	Mn 2,65						
	Cr 3,30						
	Mo 1,10						
<b>TUBRODUR 410 NiMo</b>	C 0,07	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um aço inoxidável martensítico contendo 13% de Cromo. O metal de solda tem boa resistência à trinca por fadiga térmica, corrosão e desgaste, sendo adequado para aplicações envolvendo desgaste à temperatura elevada. A combinação OK Tubrodur 410 Ni Mo + OK Flux 10.61 B é designada principalmente para recuperação de rolos de lingotamento contínuo, pelo processo de soldagem a arco submerso.	03 ou mais camadas: 40 HRc (como soldado)	2,40	250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C	
	Si 0,40			3,20	250		
	Mn 0,90						
	Cr 12,6						
	Ni 4,00						
	Mo 0,90						
<b>TUBRODUR 410 M</b>	C 0,10	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um aço inoxidável martensítico, contendo 12% de Cromo. O metal de solda tem boa resistência à corrosão e desgaste, sendo adequado para aplicações envolvendo desgastes à temperaturas elevadas. A combinação OK Tubrodur 410 M + OK Flux 10.61 B é designada principalmente para a recuperação de rolos de lingotamento contínuo, pelo processo de soldagem a arco submerso.	03 ou mais camadas: 47 HRc (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C	
	Si 0,40			3,20	25 / 250		
	Mn 1,32						
	Cr 11,7						
	Ni 2,60						
	Mo 1,25						
	V 0,20						
	Nb 0,18						

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	DIÂMETRO (mm)	EMBALAGEM (Kg)	FLUXO
<b>TUBRODUR 412 N</b>	C 0,05	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita aço inoxidável martensítico contendo 12% de Cromo estabilizado ao Nitrogênio. A combinação OK Tubrodur 412 N + OK Flux 10.61 B é designada principalmente para a recuperação de rolos de lingotamento contínuo através do processo de soldagem a arco submerso. A adição de Nitrogênio e o menor teor de Carbono no metal de solda resulta na formação de nitretos associados ao Cromo e a uma diminuição de carbonetos no contorno de grão promovendo uma maior resistência à fadiga térmica e uma maior tenacidade.	03 ou mais camadas: 42 HRc (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C
	Si 0,40			3,20	25 / 250	
<b>TUBRODUR 420</b>	Mn 1,00	Arame tubular tipo "metal cored" que apresenta um depósito inoxidável martensítico com 12-14% Cr. Resistente à corrosão, erosão, desgaste por atrito e alto grau de fadiga térmica. Utilizado em combinação com OK Flux 10.61 B. O OK Tubrodur 420 é designado para aplicações em "Pinch rolls", rolos de moinhos, rolos de lingotamento contínuo e aços para moldagem plástica.	03 ou mais camadas: 52 HRc (como soldado)	2,40	25 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C
	Cr 12,2			3,20	25 / 250	
	Mo 0,21					

# AÇOS DE BAIXA LIGA

São ligas Ferro-Carbono com adição intencional de pequenos teores de outros elementos de liga como, por exemplo, Manganês, Silício, Níquel, Cromo, Cobre, Molibdênio e Vanádio, visando obtenção de propriedades diferenciadas.

O teor total de liga nessa classe de aços varia de 1,5 a 5,0%.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	DIÂMETRO (mm)	EMBALAGEM (Kg)	FLUXO
<b>TUBROD B2</b>	C 0,13	Arame tubular tipo "metal cored", designado para soldagem de aços ligado ao Cr-Mo. É usado na reconstrução de rolos de lingotamento contínuo, obtendo-se depósito com alta resistência mecânica à compressão em função do peso das placas. Apresenta boa resistência ao fadigamento térmico, ciclagem térmica e ao processo corrosivo. A elevada dureza do depósito garante boa resistência à abrasão e ao atrito, quando aplicado como revestimento final.	315 HB (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C
	Si 0,40			3,20	25 / 250	
Mn 1,00						
Cr 1,40						
Mo 0,50						
<b>TUBROD B2 M</b>	C 0,08	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um aço ligado ao Cr, Ni, Mo e V. A combinação do OK Tubrod B2M + OK Flux 10.61B é designada para soldagem de aços ligados ao Cr e Mo. É usado na reconstrução de rolos de lingotamento contínuo, apresentando depósito com boas características de tenacidade, elevada resistência à flexão e compressão. Destaca-se pela excelente resistência ao fadigamento térmico, ciclagem térmica e ao processo corrosivo.	250 HB (como soldado)	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C
	Si 0,50			3,20	25 / 250	
	Mn 1,10					
	Cr 1,10					
	Ni 1,20					
	Mo 0,50					
	V 0,15					
<b>TUBROD WS</b> ASME SFA-5.23 F8A6 - ECW-W F55A5-ECW-W	C 0,06	O OK Tubrod WS é um arame tubular do tipo "metal cored" para soldagem em passe único ou em multipasse, desenvolvido especialmente para soldagem de aços patináveis resistentes à corrosão do tipo Cor-Ten, SAC 41, SAC 50, NTU SAC 300 e 350, Cos-Ar-Cor, etc. A combinação do arame OK Tubrod WS + OK Flux 10.61B é designada para soldagem e construção de pontes, viadutos, tanques, vagões e perfis para construção civil, bem como plataformas marítimas e construções em contato com água salgada. O depósito apresenta com excelente acabamento e fácil remoção da escória. Seu elevado rendimento e taxa de deposição garantem alta produtividade pelo processo arco submerso.	L.R. 620 MPa	2,40	30 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.62 B ou 10.93 C
	Si 0,40		L.E. 490 MPa			
	Mn 1,00		A 25%	3,20	25 / 250	
	Cr 0,55		ChV (-50°C) 78J			
	Ni 0,65			4,00	25 / 250	
	Cu 0,70					

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	DIÂMETRO (mm)	EMBALAGEM (Kg)	FLUXO
<b>TUBROD M2</b> ASME SFA-5.23 F12A10-ECM2-M2 F83A7-ECM2-M2	C 0,075	OOK Tubrod M2 é um arame tubular do tipo "metal cored" para soldagem em passe único ou em multipasse, desenvolvido especialmente para soldagem onde alta resistência e tenacidade são requeridos. Este pode ser aplicado na soldagem de aços HY-80, 100-S1 e aços que requerem resistência mecânica superior a 830 Mpa. Este é aplicado em combinação com o fluxo 10.61B ou 10.62B na soldagem de aços HY-80, 100-S1 e aços que requerem resistência mecânica superior a 830 Mpa.	L.R. 908 MPa	2,40	30	OK Flux 10.61 B ou 10.62 B ou 10.93 C
	Si 0,45		L.E. 851 MPa A 19%	3,20	25	
<b>TUBRODUR ECF6</b> ASME SFA-5.23 F12A10-ECF6-F6 F83A7-ECF6-F6  <b>NOVO PRODUTO!</b>	Mn 1,40	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita um aço ligado ao Mn, Cr, Ni e Mo. A combinação OK Tubrodur ECF6 + OK Flux 10.93C (ou OK Flux 10.61B) apresenta alta resistência à compressão e é aplicada principalmente como camada de almofada antes das camadas de enchimento e de revestimento duro em rolos de laminação de tiras a quente. O metal de solda apresenta, ainda, elevada tenacidade e ótima resistência à propagação de trincas.	Como soldado	3,20	25 / 250	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C
	Cr 0,35		L.R. 838 MPa L.E. 793 MPa A 22%	2,40	25 / 250	
	Ni 1,90		ChV (-73°C) 55 J			
	Mo 0,55		T.T. 565°C / 1 hora L.R. 834 MPa L.E. 767 MPa A 24%			
			ChV (-73°C) 30J			

# AÇOS INOXIDÁVEIS

São ligas Ferro-Cromo com, no mínimo, 12%Cr, que lhe confere resistência à corrosão em contato com ar atmosférico ou outros meios oxidantes.

Adições de Níquel e outros elementos como, por exemplo, Molibdênio, Nióbio e Titânio, são comuns nesse grupo de ligas, visando alterar estrutura e propriedades.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	DIÂMETRO (mm)	EMBALAGEM (Kg)	FLUXO
<b>TUBROD 316 L</b>	C 0,03 Si 0,50 Mn 0,90 Cr 18,50 Ni 11,50 Mo 2,70	Arame tubular tipo "metal cored" que deposita aço inox do tipo 19/12 com baixíssimo teor de Carbono. Designado para aplicações de ciclagem térmica, ataque corrosivo severo e resistência à corrosão intergranular. Utilizado em combinação com OK Flux 10.61 B, o OK Tubrod 316 L é destinado a soldagem de aços de composição similar, revestimento de rolos de lingotamento contínuo e revestimentos anti-corrosivos.	165 HB (como soldado)	2,40	30	OK Flux 10.61 B ou 10.93 C

## SIMBOLOGIA

LR = Limite de resistência  
LE = Limite de escoamento  
A = Alongamento  
Ch V = Charpy (entalhe em V - resistência)  
n = Rendimento  
1 J = 0,102 kgfm

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 0,102 kg/mm<sup>2</sup>  
CC+ = Corrente contínua polaridade positiva  
CC- = Corrente contínua polaridade negativa  
HB = Dureza Brinell  
HRc = Dureza Rockwell C  
TT = Tratamento térmico

### OBSERVAÇÕES:

Metal depositado: Valores médios estatísticos  
Propriedades Mecânicas: Valores típicos/ASME





## **ARAMES TUBULARES OK<sup>®</sup> AUTOPROTEGIDOS**

Os Arames Tubulares OK<sup>®</sup> para soldagem sem utilização de gás de proteção externo, também denominados autoprotegidos, têm seu emprego amplamente difundido em soldagens onde a utilização de gases de proteção representa aumento no custo de soldagem. Soldagem de tubulações (pipeline), união de estruturas em campo, soldagem de manutenção em componentes de equipamentos na indústria siderúrgica, ferroviária e de mineração, são exemplos típicos de aplicação dessa linha de arames tubulares. O fluxo interno desses arames é responsável pelo ajuste da composição química do metal depositado e pela formação dos gases que atuarão na proteção do arco elétrico e poça de fusão do contato com o ar atmosférico.

A principal característica desses arames é sua grande flexibilidade.

### ***Aços de Baixa Liga***

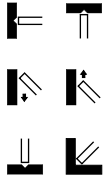
### ***Revestimento Duro***

# AÇOS DE BAIXA LIGA

São ligas Ferro-Carbono com adição intencional de pequenos teores de outros elementos de liga como, por exemplo, Manganês, Silício, Níquel, Cromo, Cobre, Molibdênio e Vanádio, visando obtenção de propriedades diferenciadas.

O teor total de liga nessa classe de aços varia de 1,5 a 5,0%.





ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE POLARIDADE	TENSÃO	DEPOS. (kg/h)
<b>TUBROD 74 OA</b> ASME SFA 5.20 E70T-4 E490T-4	C 0,04 Si 0,26 Mn 0,70 Ti 0,30	O OK Tubrod 74 OA é um arame tubular do tipo autoprotégido, para soldagem nas posições plana e horizontal. Deposita aço carbono com baixo hidrogênio, sendo desenvolvido para soldas de união, reconstrução e revestimento de aços carbono e baixa liga. Apresenta alta taxa de deposição, arco estável e excelente soldabilidade. Indicado para reparos em falhas de fundição, peças de aço e almofada para depósitos com mais alta dureza. Apresenta um depósito usinável.	L.R. 560 MPa L.E. 450 MPa A 23%		2,40	250-375A CC+	22-30V	3,7-6,9
<b>TUBROD 78 OA</b> ASME SFA 5.29 E71T8-K6 E491T8-K6	C 0,06 Si 0,32 Mn 1,00 Ni 0,95 Al 0,90	O OK Tubrod 78 OA é uma arame tubular do tipo auto protegido, para soldagem em todas as posições, o qual deposita um metal de solda com excelentes características de tenacidade ao impacto à temperatura de -30°C. Desenvolvido especialmente para a soldagem de tubulações API 5LX42 a X60, na posição vertical descendente, para os passes quente, de enchimento e acabamento. Apresenta excelente características de soldagem com baixo índice de respingos e fácil remoção de escória. Este arame também é aplicável na soldagem de estruturas offshore, pontes, tanques e outras aplicações onde excelentes propriedades de impacto são requeridas.	L.R. 517 MPa L.E. 422 MPa A 30% ChV (-30°C) 144J		2,00	200-240A 275-320A CC-	19-20V 22-23V	1,5-2,0 2,4-3,0
<b>TUBROD 711OA</b> ASME SFA 5.20 E71T-11 E491T-11 <b>NOVO PRODUTO!</b>	C 0,25 Si 0,40 Mn 0,70 Al 1,6	Arame tubular do tipo "flux cored" autoprotégido para todas as posições. Excelente para soldagem em passe único ou multipasse, filete e solda de topo em tanques e aplicação em estruturas de aços carbono. Apresenta excelentes características de soldagem com baixo índice de respingos, fácil remoção de escória e cordão de ótima aparência.	L.R. 630 MPa L.E. 500 MPa A 23%		1,60	160 - 275 A CC-	17 - 19 V	0,95 - 2,35

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂM. (mm)	CORRENTE POLARIDADE	TENSÃO	DEPOS. (kg/h)
<b>TUBROD 98 OA</b> ASME SFA 5.29 E91T8-K8 E621T8-K8	C 0,060 Si 0,17 Mn 1,92 Ni 0,83 Al 0,90	<p>O OK Tubrod 98 OA é uma arame tubular do tipo auto protegido, para soldagem de tubulações em geral. Desenvolvido especialmente para a soldagem de tubulações API 5LX65 a X80, na progressão descendente, para os passes quente, de enchimento e acabamento. Apresenta excelentes características de soldagem com baixo índice de respigos e fácil remoção de escória. Este arame também é aplicável na soldagem de estruturas offshore, pontes, tanques e outras aplicações onde excelentes propriedades de impacto são requeridas.</p> <p><b>Homologações:</b>            FBTS</p>	L.R. 650 MPa L.E. 560 MPa A 26% ChV (-30°C) 62J		2,00	200-240A 275-320A CC-	19-20V 22-23V	1,5-2,0 2,4-3,0

# REVESTIMENTO DURO

São ligas na sua grande maioria a base de Ferro com resistência a determinados mecanismos de desgaste como, por exemplo, fricção metal-metal, compressão, abrasão e impacto.

Essas ligas podem conter, em sua composição, diferentes teores de elementos como Carbono, Manganês, Cromo, Molibdênio, Tungstênio, Vanádio e Nióbio, que serão responsáveis por conferir as propriedades desejadas.

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂMETRO (mm)	CORRENTE POLARIDADE	TENSÃO
<b>TUBRODUR 412N OA</b>	C 0,05 Si 0,40 Mn 1,00 Cr 12,0 Ni 4,20 Mo 1,00 Nb 0,10 V 0,13 N 0,09	O OK Tubrodur 412N OA é um arame tubular autoprotetido que deposita aço inoxidável martensítico contendo 12% de Cromo estabilizado ao Nitrogênio. É destinado principalmente para recuperação de rolos de lingotamento contínuo. A adição de Nitrogênio associada ao baixo teor de Carbono no metal de solda, resultam na formação de nitretos e na redução de carbonetos no contorno de grão promovendo uma maior resistência à fadiga térmica e maior tenacidade.	03 camadas 42HRc (como soldado)		2,40	300-400A CC+ ou CC-	24-30V
<b>TUBRODUR 430 OA</b>	C 0,05 Si 1,00 Mn 1,17 Cr 17,0 Ni 5,00 Mo 1,30	Arame tubular autoprotetido que deposita um metal de solda ligado ao Cr, Ni e Mo. É destinado para soldagem de aços similares ou como camada de amanteigamento na recuperação de rolos de lingotamento contínuo entre o metal de base e o revestimento que contém teor de Cromo em torno de 13% visando reduzir a diluição.	03 camadas 300HB (como soldado)		2,40	300-400A CC+ ou CC-	24-30V
<b>TUBRODUR 350</b> DIN 8555 MF-1-GF-350	C 0,10 Si 0,48 Mn 1,30 Cr 2,70	Arame tubular autoprotetido para revestimento duro que deposita uma liga do tipo cromo-manganês com dureza típica de 330HB. Apresenta excelente resistência ao desgaste metal-metal, ao impacto e pressões. Indicado na reconstrução de peças em aço carbono-manganês e baixa liga. Aplicável na recuperação de roletes, eixos, rodas e pistas de rolamento.	03 camadas 330HB (como soldado)		1,60 2,00 2,40	120-200A CC+ 200-300A CC+ 300-400A CC+	24-28V 24-30V 24-30V
<b>TUBRODUR 400</b> DIN 8555 MF-1-GF-40	C 0,20 Si 0,75 Mn 1,65 Cr 2,50	Arame tubular autoprotetido para revestimento duro que deposita liga cromo-manganês com dureza típica de 40HRc. Apresenta elevada resistência ao desgaste metal-metal, ao impacto, à pressões e moderada à abrasão. Indicado para reconstrução de peças em aço carbono-manganês e baixa liga. Aplicável na recuperação de roletes, rodas, eixos e esteiras de escavadeiras entre outros.	3 camadas 40HRc (como soldado)		2,40	300-400A CC+	24-30V

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂMETRO (mm)	CORRENTE POLARIDADE	TENSÃO
<b>TUBRODUR 500</b> DIN 8555 MF-1-GF-50 (aprox.)	C 0,25 Si 0,55 Mn 1,45 Cr 4,00	Arame tubular autoprottegido para revestimento duro que deposita liga cromo-manganês com dureza média de 48HRc. Apresenta resistência ao desgaste metal-metal combinado à pressões na presença de partículas abrasivas. Aplicável na recuperação de tambores de cabos em pontes rolantes, esteira e rodas de máquinas para movimento de terra, tambores de freio, agulhas e cruzamentos ferroviários.	3 camadas 50HRc (como soldado)		2,40	300-400A CC+ ou CC-	24-30V
<b>TUBRODUR 1400</b> DIN 8555 MF-10-GF-60-GRZ	C 4,20 Si 1,95 Mn 1,30 Cr 23,50	Arame tubular autoprottegido para revestimento duro que deposita liga ferrosa com grande quantidade de carbonetos de cromo em matriz austenítica. Apresenta máxima resistência à abrasão e moderada ao impacto. Aplicável no revestimento de martelos, cilindros, cones e mandíbulas de britadores, moinhos de rolos e proteção de caçambas de escavadoras. Apresenta resistência à corrosão em condições de trabalho até 680°C.	2 camadas 60HRc (como soldado)		2,40	280-350A CC+	24-30V
<b>TUBRODUR TiC</b> DIN 8555 MF-6-GF-55-GP	C 2,00 Si 0,40 Mn 1,00 Cr 6,50 Mo 1,10 Ti 6,00	Arame tubular autoprottegido para revestimento duro que deposita liga ferrosa com carbonetos de titânio em matriz martensítica. É utilizado em aplicações onde se requiere resistência ao impacto e abrasão de alta pressão com boa resistência à fissuração. Aplicável no revestimento de moinhos, dentes, bordas de caçambas e pás carregadeiras.	3 camadas 55HRc (como soldado)		1,60 2,40	180-280A 280-400A CC+	26-28V 24-30V
<b>TUBRODUR Cromang</b> DIN 8555 MF-7-GF-200-KP	C 0,50 Si 0,33 Mn 16,50 Cr 8,50	Arame tubular autoprottegido para revestimento duro que deposita aço ao manganês com adição de cromo endurecível ao trabalho a frio. Indicado para reconstrução de aços ao manganês e união desses entre si ou com aços carbono. Aplicável na recuperação de mandíbulas e martelos de moinhos e cruzamentos ferroviários com núcleo de aço manganês.	3 camadas 220HB (como soldado) 50HRc (após trabalho à frio)		2,40	300-400A CC+	24-28V
<b>TUBRODUR 14.71</b> DIN 8555 MF-8-GF-200-CKPR  <b>NOVO PRODUTO!</b>	C 0,026 Si 0,48 Mn 5,12 Cr 19,1 Ni 8,7	Arame tubular autoprottegido que deposita um aço inoxidável 18/8/6Mn. Ideal para revestimento e união de aços 13% Mn e outros aços que são difíceis de soldar com eletrodos não ligados ou de baixa liga. O metal de solda é extremamente tenaz e capaz de absorver altas tensões. Pode ser também utilizado como camada de amateigamento antes do revestimento duro. Utilizado para reparo de cruzamentos ferroviários, dentre outras aplicações.	20 HRc (como soldado) 41 HRc (Após trabalho a frio)  <b>Propriedades mecânicas:</b> L.R. 640 MPa L.E. 400 MPa A 35% ChV (+20°C) 70J ChV (-20°C) 60J ChV (-60°C) 40J	 	1,60	250 - 350A CC+	28 - 34V

ARAME TUBULAR	METAL DEPOSITADO (%)	APLICAÇÕES	DUREZA TÍPICA	POSIÇÕES SOLDAGEM	DIÂMETRO (mm)	CORRENTE POLARIDADE	TENSÃO
<b>TUBRODUR 15.43</b> DIN 8555 MF-1-GF-350 (aprox.)  <b>NOVO PRODUTO!</b>	C 0,14 Si 0,3 Mn 1,1 Cr 1,0 Ni 2,2 Mo 0,5 Al 1,5	Arame tubular que produz um metal de solda ligado ao cromo, níquel e manganês. Como é autoprotetido, torna-se ideal para reconstrução em campo de partes desgastadas como trilhos, jacarés C/Mn, dentre outras, onde a resistência a cargas compressivas é de suma importância. Possui boa usinabilidade, resistência ao impacto e excelente resistência ao desgaste metal-metal.	30 - 40 HRc (Como soldado)		1,60	150-300A CC+	25-36V
<b>TUBRODUR 15.65</b> DIN 8555 MF-7-GF-250-CKPR (aprox.)  <b>NOVO PRODUTO!</b>	C 0,3 Si 0,6 Mn 13,5 Cr 15,5 Ni 1,8 Mo 0,8	Arame tubular autoprotetido que produz um depósito de solda austenítico martensítico endurecível por trabalho a frio, utilizado para a reconstrução e revestimento de aços carbono, baixa liga e aços manganês. O metal de solda combina excelente resistência à abrasão e ao impacto, sendo ideal para aplicações como recuperação de cruzamento ferroviários, chapas de desgaste, martelos de moinho, dentre outras. Possui boa usinabilidade, resistência ao impacto e excelente resistência ao desgaste metal-metal.	24 HRc (Como soldado)  53 Hrc (Após trabalho a frio)		1,60	200 - 260A CC+	24 - 28V

## SIMBOLOGIA

LR = Limite de resistência  
 LE = Limite de escoamento  
 A = Alongamento  
 Ch V = Charpy (entalhe em V - resistência)  
 n = Rendimento  
 1 J = 0,102 kgfm

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 0,102 kg/mm<sup>2</sup>  
 CC+ = Corrente contínua polaridade positiva  
 CC- = Corrente contínua polaridade negativa  
 HB = Dureza Brinell  
 HRc = Dureza Rockwell C  
 TT = Tratamento térmico

### OBSERVAÇÕES:

Metal depositado: Valores médios estatísticos  
 Propriedades Mecânicas: Valores típicos/ASME

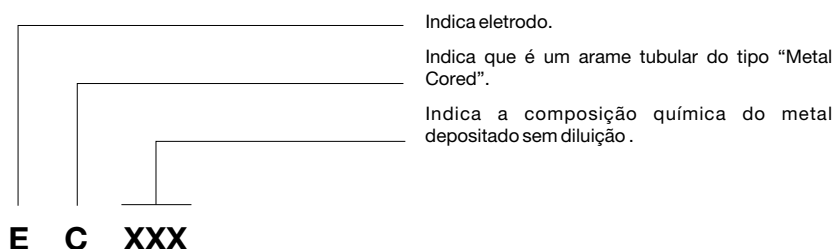
# Classificação dos Arames Tubulares

Os arames tubulares, como os demais consumíveis para soldagem ao arco elétrico, são em sua grande maioria classificados por normas.

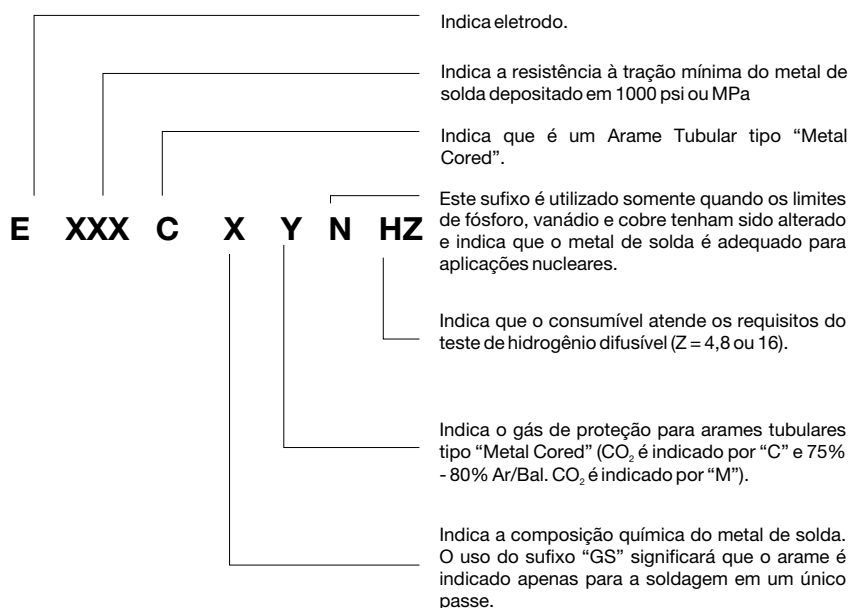
As classificações mais comuns são as estabelecidas pela AWS (American Welding Society), que também são adotadas pelo Código ASME. No caso dos consumíveis para revestimento duro, as classificações mais utilizadas são de acordo com a norma DIN8555.

## CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM AWS / ASME

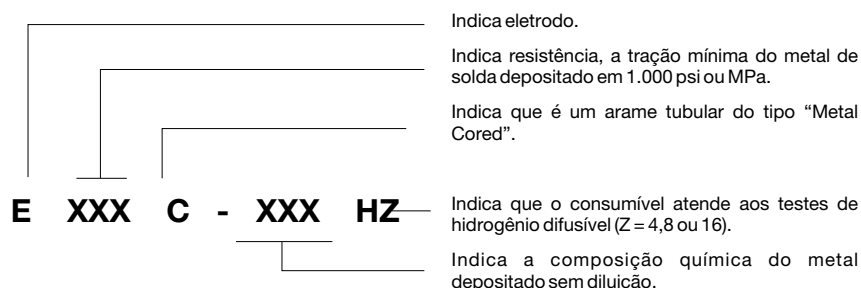
### ASME / AWS SFA - 5.9



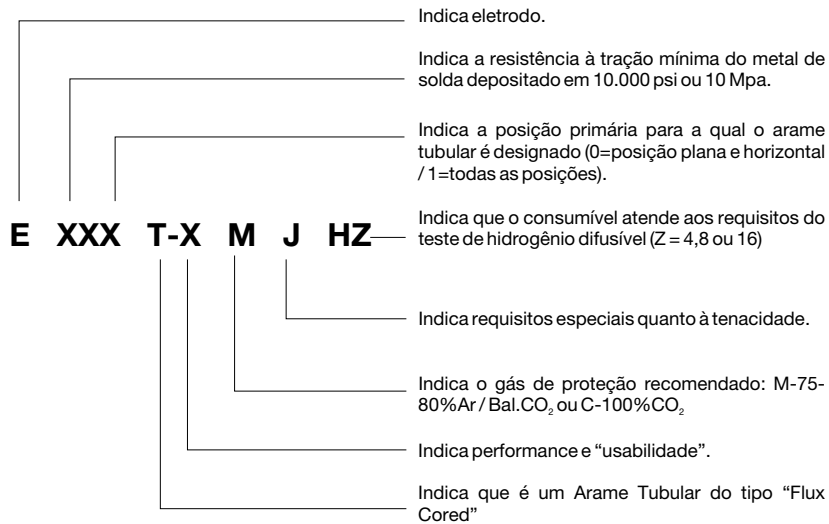
### ASME / AWS SFA - 5.18 (M)\*



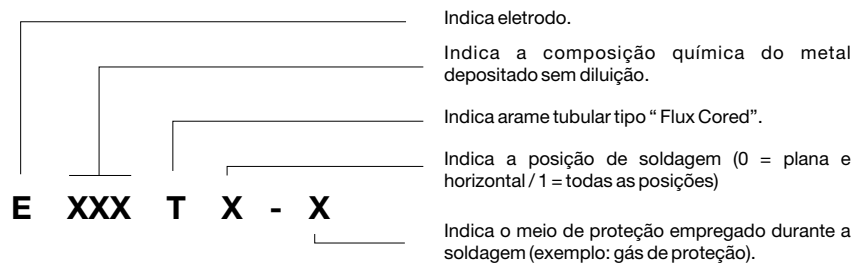
### ASME / AWS SFA - 5.28 (M)\*



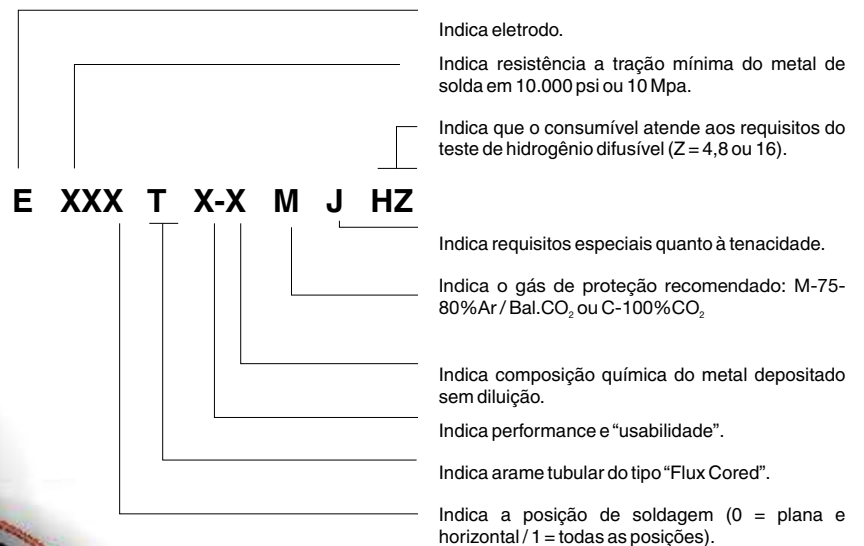
### ASME / AWS SFA - 5.20 (M)\*



### ASME / AWS SFA - 5.22



### ASME / AWS SFA - 5.29 (M)\*



\* Classificação ASME/AWS que utiliza o sistema Internacional de unidades como referência.



## CLASSIFICAÇÃO DOS CONSUMÍVEIS PARA REVESTIMENTO DURO DE ACORDO COM A NORMA DIN 8555

Ex: **DIN 8555** **MF** **8** **GF** **200** **KP** (semi - automática)  
**UP** **8** **GF** **200** **KP** (arco submerso)

<b>MF</b>	<b>Processo de soldagem</b>
<b>UP</b>	<b>G</b> - Soldagem oxi-acetilênica <b>E</b> - Soldagem manual ao arco elétrico com eletrodo revestido <b>MF</b> - Soldagem ao arco elétrico utilizando-se arames tubulares <b>TIG</b> - Soldagem ao arco elétrico com eletrodo não consumíveis de tungstênio <b>MSG</b> - Soldagem ao arco elétrico com proteção gasosa <b>UP</b> - Soldagem ao arco submerso

<b>GF</b>	<b>Método de produção</b>	<b>200</b>	<b>Nível de dureza</b>	<b>Faixa de dureza</b>
	<b>GW</b> - laminado <b>GO</b> - fundido <b>GZ</b> - extrudado <b>GS</b> - sinterizado <b>GF</b> - tubular <b>UM</b> - revestido		150      125 ≤ HB ≤ 175 200      175 < HB ≤ 225 250      225 < HB ≤ 275 300      275 < HB ≤ 325 350      325 < HB ≤ 375 400      375 < HB ≤ 425 500      450 < HB ≤ 530	
			40      37 ≤ HRC ≤ 42 45      42 < HRC ≤ 47 50      47 < HRC ≤ 52 55      52 < HRC ≤ 57 60      57 < HRC ≤ 62 65      62 < HRC ≤ 67 70      HRC ≥ 68	

<b>KP</b>	<b>Propriedades do metal de adição</b>
	<b>C</b> - resistente à corrosão <b>G</b> - resistente ao desgaste abrasivo <b>K</b> - capaz de endurecer em trabalho <b>N</b> - não magnetizável <b>P</b> - resistente ao impacto <b>R</b> - resistente à formação de carepa <b>S</b> - habilidade de corte (aços rápidos, etc) <b>T</b> - tão resistente a altas temperaturas quanto os aços ferramenta para trabalho a quente <b>Z</b> - resistente ao calor (não formadores de carepa), para temperaturas acima de 600°C

<b>8</b>	<b>Grupo de liga</b>	<b>Tipo de metal de adição</b>
1	Não-ligado com até 0,4%C ou baixa liga com até 0,4%C e até um máximo de 5% dos elementos de liga Cr, Mn, Ni no total.	
2	Não-ligados com até ou mais de 0,4%C ou baixa liga com mais de 0,4%C e até um máximo de 5% dos elementos de liga Cr, Mn, Mo, Ni no total.	
3	Ligado, com as propriedades dos aços de trabalho à quente	
4	Ligado, com as propriedades dos aços rápidos	
5	Ligados, com mais de 5%Cr, com um baixo teor de C (até mais ou menos 0,2%)	
6	Ligados, com mais de 5%Cr, com um teor maior de C (até mais ou menos 0,2% a 2,0%)	
7	Austeníticos ao Mn com 11 a 18% Mn, mais de 0,5%C e até 3% Ni.	
8	Austeníticos Cr-Ni-Mn	
9	Aços Cr-Ni (resistentes à oxidação, ácidos e calor)	
10	Com um alto teor de C e alto teor de Cr e sem agentes adicionais formadores de carbonetos	
20	À base de Co, ligado a Cr-W, com ou sem Ni e Mo	
21	À base de carbonetos (sintetizado, fundido ou tubular)	
22	À base de Ni, ligado ao Cr, ligado ao Cr-B	
23	À base de Ni, ligado ao Mo, com ou sem Cr	
30	À base de Cu, ligado ao Sn	
31	À base de Cu, ligado ao Al	
32	À base de Cu, ligado ao Ni	

# EMBALAGENS DISPONÍVEIS

Os Arames Tubulares OK<sup>®</sup> estão disponíveis em diferentes tipos de embalagens de acordo com a necessidade do cliente/aplicação. Características técnicas de cada uma dessas embalagens são apresentadas a seguir:



Carretel em arame 16 kg  
Bobinamento capa a capa (CACC)



Carretel plástico 12,5 kg  
Bobinamento random (CPR)



Carretel em arame 6 kg\*  
Bobinamento random  
\* 4 carretéis por embalagem



Bobina sem núcleo ou carretel metálico  
25 kg / 30 kg



Barrica 250 kg



Marathon<sup>™</sup> Pac 100 kg / 250 kg  
(MP)



Carreteis embalados a vácuo - VacPac<sup>®</sup>  
Maior proteção contra umidade.



# Líder mundial em tecnologia e processos de soldagem e corte



Soldagem robotizada com arames tubulares: altíssimos níveis de qualidade e produtividade.

A ESAB atua na vanguarda da tecnologia de soldagem e corte. Mais de cem anos de contínuo desenvolvimento de produtos e processos nos permitem encarar os desafios dos avanços tecnológicos em todos os setores em que operamos.

## Padrões de qualidade e política ambiental.

Qualidade, meio ambiente, saúde e segurança ocupacional são, também, áreas chave em que focamos. A ESAB é uma das poucas empresas multinacionais que alcançou o padrão ISO 14001 de política ambiental em todas as suas unidades de produção, e a única empresa global da indústria

do aço a alcançar a certificação global de seu sistema de gestão Ambiental, de Segurança e Saúde Ocupacional: OHSAS 18001.

Na ESAB, a qualidade é um processo contínuo que está no coração do processo produtivo em nossas unidades por todo o mundo.

Produção mundial, representação local e uma rede internacional de distribuidores independentes possibilitam à ESAB oferecer aos nossos cliente os benefícios da sua qualidade e o incomparável conhecimento em produtos e processos, onde quer que eles estejam.

Filiais ESAB pelo mundo.



Inclui plantas da ESAB Norte Americana. Uma subsidiária do Anderson Group Inc.

**Soluções Globais para clientes locais - em todos os lugares**



## CONSULTE A ESAB OU SEUS REVENDEDORES EM TODO TERRITÓRIO NACIONAL

Belo Horizonte (MG)	Tel.: (31) 2191-4970	Fax: (31) 2191-4976	vendas_bh@esab.com.br
São Paulo (SP)	Tel.: (11) 2131-4300	Fax: (11) 5522-8079	vendas_sp@esab.com.br
Rio de Janeiro (RJ)	Tel.: (21) 2141-4333	Fax: (21) 2141-4320	vendas_rj@esab.com.br
Porto Alegre (RS)	Tel.: (51) 2121-4333	Fax: (51) 2121-4312	vendas_pa@esab.com.br
Salvador (BA)	Tel.: (71) 2106-4300	Fax: (71) 2106-4320	vendas_sa@esab.com.br

[esab.com.br](http://esab.com.br)

ESAB se reserva o direito de introduzir melhorias nas características técnicas de seus produtos sem prévio aviso.