

Aços e Ligas Especiais



São Carlos - São Paulo - Brasil

**FUNDIDOS ESTÁTICOS**  
**FUNDIDOS CENTRIFUGADOS**  
**MONTAGEM PETROQUÍMICA**  
**USINAGEM**  
**FORJARIA**



**ENGEMASA**  
ENGENHARIA E MATERIAIS LTDA

[www.engemasa.com.br](http://www.engemasa.com.br)



## **Há mais de 40 anos mantendo valores e inovando em tecnologia.**

**A ENGEMASA surgiu dos ideais de modernização dos anos 70, quando engenheiros da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) se uniram em 1976, para fundar uma empresa de fundição de aços inoxidáveis e ligas especiais objetivando a substituição de importações.**

**Na década de 90, através do sólido relacionamento com importantes universidades nacionais e laboratórios de pesquisas, a ENGEMASA adentra ao mercado Petroquímico fornecendo fundidos estáticos em ligas de alto níquel e cromo para trabalhos à altas temperaturas. Atendendo solicitações do segmento, desenvolve tecnologia para fabricação de Tubos Centrifugados e inicia a montagem de colunas para altos fornos dentro dos mais rigorosos controles metalúrgicos de adições micro ligas, garantindo performance das mesmas para trabalhos à altas temperaturas.**





## **POLITICA DA QUALIDADE**

Fornecer produtos fundidos, forjados e centrifugados em bruto ou usinados em aço ou ligas especiais que atendam às necessidades e expectativas do cliente, através:

- Atendimento aos requisitos;
- Melhoria contínua da gestão, processos e produtos;
- Capacitação e motivação da equipe;
- Parceria com clientes e provedores externos.

## **CERTIFICAÇÕES**

ISO 9001:2015  
AD 2000-Merkblatt W0

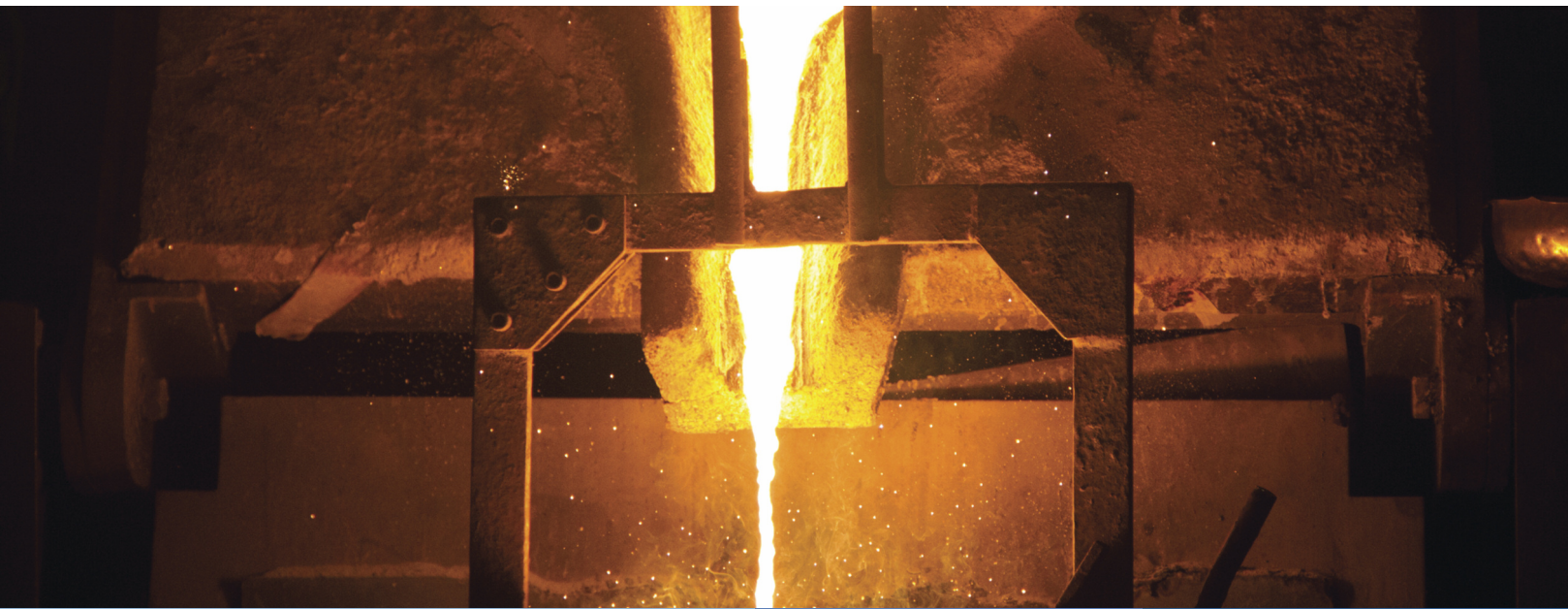
## **QUALIDADE**

A ENGEMASA produz materiais para atender as mais exigentes condições de trabalho em ambientes inóspitos, onde os materiais estão sujeitos a corrosão, temperaturas elevadas, condições de trabalho abrasivas ou ainda combinação parcial ou total destas.

Para isso nosso controle de qualidade começa desde o recebimento dos materiais em nossas instalações, estando presente em todas etapas do processo fabril até a entrega.

## **PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

A ENGEMASA investe em pesquisa interna e externa, contando com parcerias com as melhores universidades e institutos do país no desenvolvimento de ligas especiais, visando alto desempenho nos produtos que fornece.



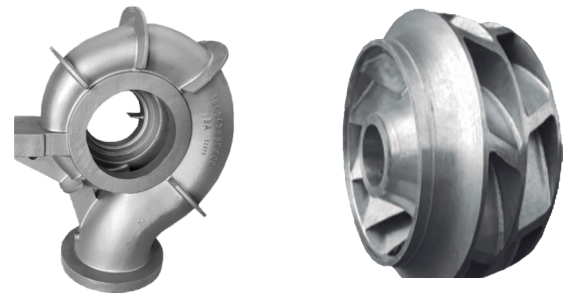
## FUNDIDOS ESTÁTICOS

Nossos fundidos são produzidos com o mais assertivo controle de processos para atender microestruturas e propriedades desejadas. Com experiência nos mais variados segmentos industriais e tipos de peças, a Engemasa tem capacidade de fabricar fundidos desde 1 até 6.000 kg. Em nossas instalações é possível realizar testes destrutivos e não destrutivos como teste hidrostático, líquido penetrante, partícula magnética, ultrassom e gamagrafia.

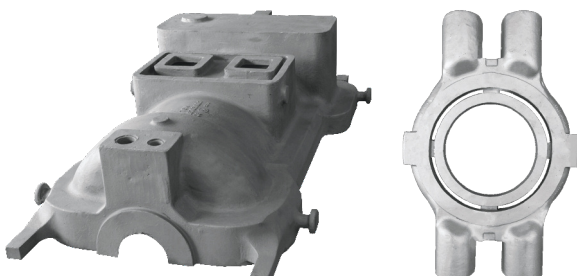
### Válvulas



### Bombas

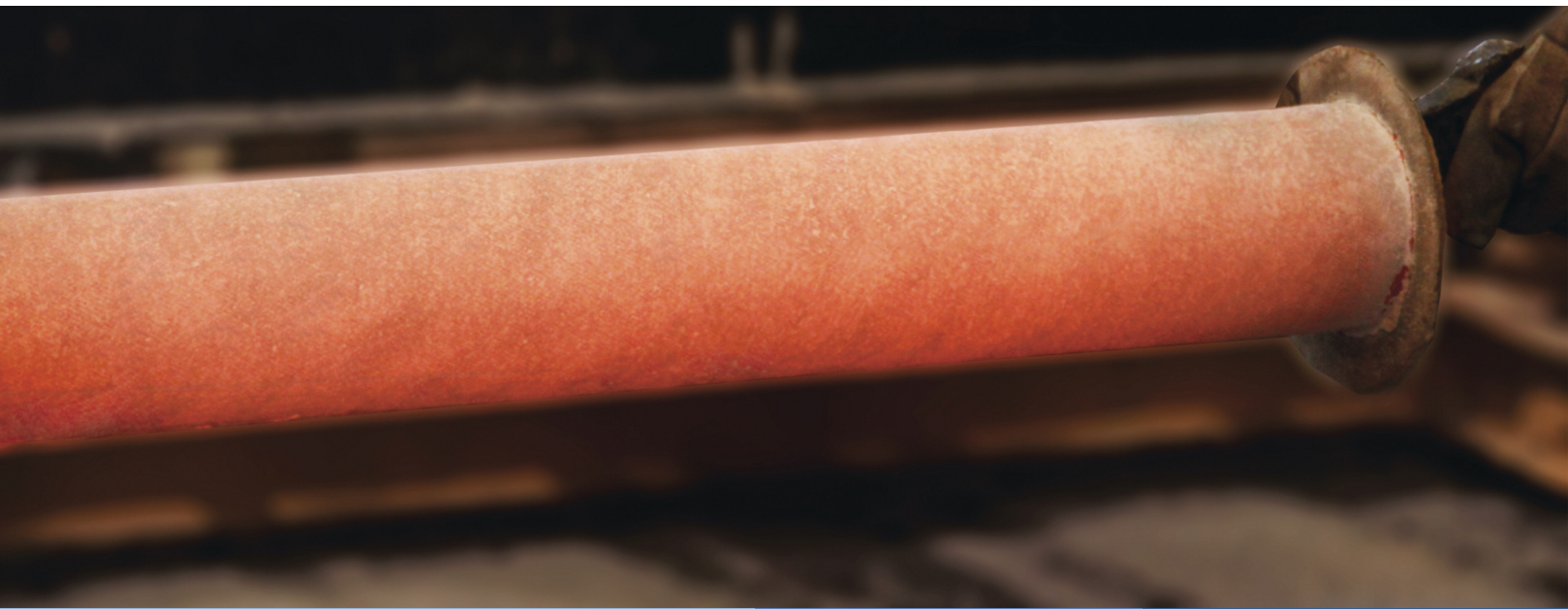


### Turbinas



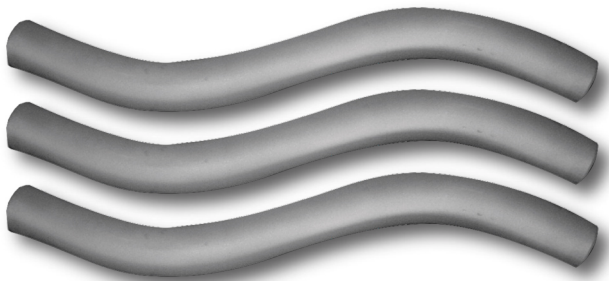
### Químico e Petroquímico





## **FUNDIDOS CENTRIFUGADOS**

O processo de centrifugação é um dos mais versáteis na ENGEMASA, onde é possível a produção de tubos sem costura, de diâmetros variando entre 55 e 350 mm e até 4.500 mm de comprimento. Os tubos são produzidos dentro do mais rigoroso controle de composição química e de parâmetros de centrifugação, de forma a conferir estrutura metalográfica adequada, exame dimensional e ensaios não destrutivos.



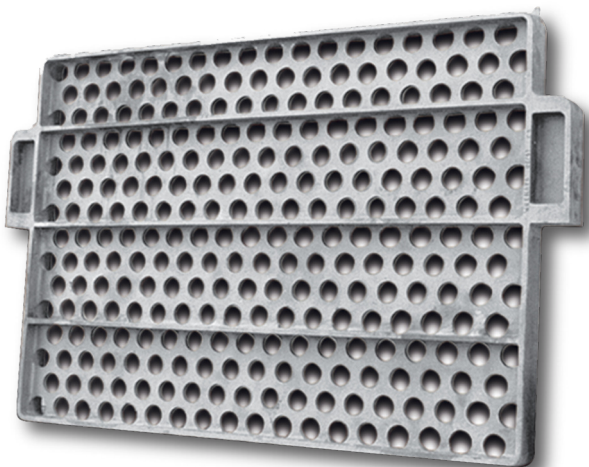
- ✓ A ENGEMASA produz tubos sem costura centrifugados para atender as mais severas condições de corrosão, altas temperaturas e abrasão.
- ✓ Tecnologia de dobramento de tubos por indução térmica, possibilitando a conformação de tubos de baixo alongamento em formatos diversos.





## **MONTAGEM PETROQUÍMICA**

Desde 1986 a Engemasa vem conquistando o reconhecimento mundial através da fabricação de fundidos estáticos e tubos centrifugados para aplicação em serpentinas e componentes de fornos de pirólise para a produção de etileno e fornos de reforma para refinarias de petróleo e produção de amônia.



- ✓ Tecnologia patenteada para medição e controle do nível de carburização dos tubos em operação.
- ✓ Material de alta performance e composição química que minimiza a formação de coque no interior dos tubos e consequentemente a carburização, aumentando o ciclo de vida das serpentinas.





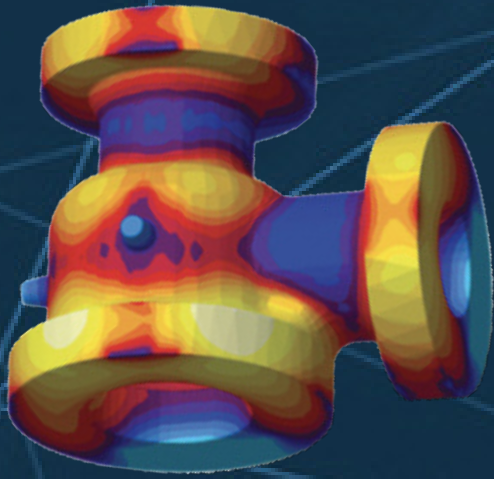
## **MONTAGEM PETROQUÍMICA**

No pós venda, a Engemasa conta com uma equipe especializada a prestar serviços de acompanhamento de serpentinas em operação para a prevenção de falhas, oferecendo uma análise de degradação metalúrgica dos componentes em relação ao fenômeno de carburização e fluência (alongamento).

A Engemasa busca aprimorar constantemente seus produtos junto aos seus clientes, desenvolvendo novas metodologias para a análise de desempenho e comportamento dos materiais e componentes em operação, com o objetivo principal de aumentar a vida útil dos fornos petroquímicos.



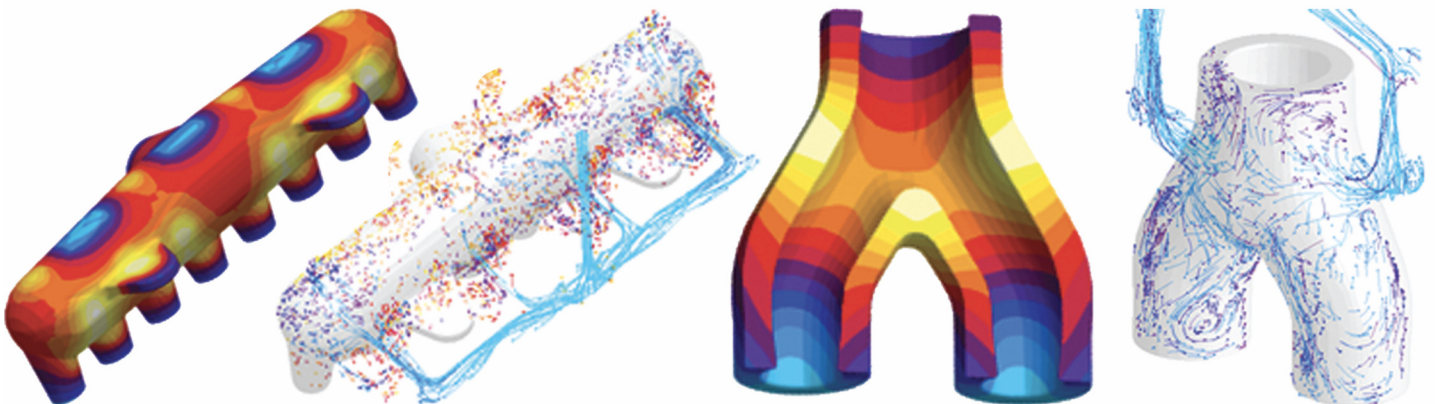
- ✓ Dispositivo para içamento dos fornos que permite a observação e controle da disposição e acomodação das serpentinas em posição vertical antes da montagem em campo.



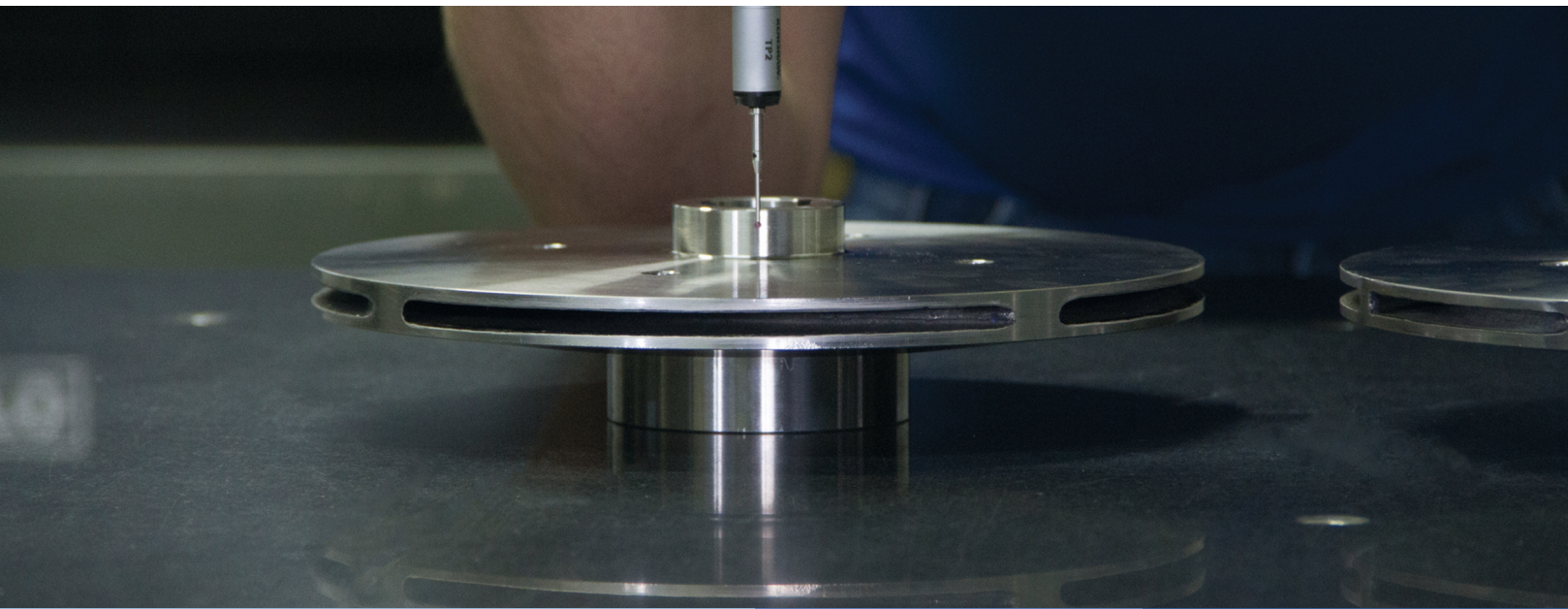
## ENGENHARIA DE PROCESSOS E SOFTWARE DE SIMULAÇÃO DE FUNDIÇÃO

Temos engenheiros focados na prevenção e resolução de problemas de fundição que atuam diretamente em nossos produtos com as melhores ferramentas do mercado. Para isso trabalhamos com o MAGMASOFT®, um software robusto de simulação de enchimento e solidificação do metal. A simulação e análise do processo de fundição proporciona:

- Maior assertividade no projeto de fundição;
- Maior previsibilidade de defeitos durante a concepção de projeto de fundição;
- Menor incidência de reparos e peças refugadas.







## USINAGEM

A ENGEMASA possui em suas instalações uma Divisão de Usinagem, a qual está equipada com Tornos Convencionais e Verticais, Mandrilhadoras e Centros de Usinagem CNC. Todos os equipamentos com disponibilidade de dispositivos para preparação de ferramentas e controles dimensionais de mais alto padrão, entre outras máquinas.



- ✓ O Laboratório de Metrologia está altamente equipado para exames dimensionais, medição geométrica e de posição.



## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES MECÂNICAS DAS LIGAS

Use	Casting alloy		Chemical Compositions (wt. %) (A)										Mechanical Properties (B)				Similar Rolled (C)	Commercial Name (D)
	Designation	ASTM	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Other Elements	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Designation	Designation	
Corrosion and Abrasion	CA6N	A743	0.06	0.50	1.00	0.02	0.02	10.5 12.5	6.0 8.0	-	-	965	930	15	50	-	-	
	CA6NM	A743	0.06	1.00	1.00	0.04	0.03	11.5 14.0	3.5 4.5	0.40 1.00	-	755	550	15	35	-	-	
	CA15	A217 A743	0.15	1.00	1.50	0.04	0.04	11.5 14.0	1.00	0.50	-	620	450	18	30	AISI 410	-	
	CA40	A743	0.20 0.40	1.00	1.50	0.04	0.04	11.5 14.0	1.00	0.50	-	690	485	15	25	AISI 420	-	
	CB30	A743	0.30	1.00	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	2.00	-	Cu: 0.90-1.20 Optional	450	205	-	-	AISI 431 AISI 442	-	
	CB7Cu-1	A747	0.07	0.70	1.00	0.035	0.03	15.5 17.7	3.60 4.60	-	Cu: 2.50-3.20 Nb: 0.15-0.35 N: 0.05	860 1170	670 1000	10 5	-	17-4 PH	17-4 PH	
	CB7Cu-2	A747	0.07	0.70	1.00	0.035	0.03	14.0 15.5	4.50 5.50	-	Cu: 2.50-3.20 Nb: 0.15-0.35 N: 0.05	860 1170	670 1000	10 5	-	15-5 PH	15-5 PH	
	CC50	A743	0.50	1.00	1.50	0.04	0.04	26.0 30.0	4.00	-	-	380	-	-	-	AISI 446	-	
Corrosion	1B (CD4MCuN)	A890 A995	0.040	1.00	1.00	0.040	0.040	24.5 26.5	4.7 6.0	1.70 2.30	Cu: 2.7-3.3 N: 0.10-0.25	690	485	16	-	-	-	
	3A (CD6MN)	A890 A995	0.060	1.00	1.00	0.040	0.040	24.0 27.0	4.0 6.0	1.75 2.50	N: 0.15-0.25	655	450	25	-	-	-	
	4A (CD3MN)	A890 A995	0.030	1.50	1.00	0.040	0.020	21.0 23.5	4.5 6.5	2.5 3.5	Cu: 1.00 N: 0.10-0.30	620	415	25	-	-	-	
	5A (CE3MN)	A890 A995	0.030	1.00	1.00	0.030	0.025	24.0 26.0	6.0 8.0	4.0 5.0	N: 0.10-0.30	690	515	18	-	-	-	
	6A (CD3MWN)	A890 A995	0.030	1.00	1.00	0.030	0.025	24.0 26.0	6.5 8.5	3.0 4.0	Cu: 0.50-1.00 W: 0.50-1.00 N: 0.20-0.30	690	450	25	-	-	-	
	CF3	A351 A743	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0 21.0	8.0 12.0	0.50	-	485	205	35	-	AISI 304L	18/8 Baixo C	
	CF8	A351 A743	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0 21.0	8.0 11.0	0.50	-	485	205	35	-	AISI 304L	18/8	
	CF20	A351 A743	0.20	1.50	2.00	0.04	0.04	18.0 21.0	8.0 11.0	-	-	485	205	30	-	AISI 302	-	
	CF3M	A351 A743	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0 21.0	9.0 13.0	2.0 3.0	-	485	205	30	-	AISI 316L	18/8/2 Baixo C	
	CF3MN	A351 A743	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0 21.0	9.0 13.0	2.0 3.0	N: 0.10-0.20	515	255	35	-	-	-	
	CF8M	A351 A743	0.08	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0 21.0	9.0 12.0	2.0 3.0	-	485	205	30	-	AISI 316	18/8/2	
	CF8C	A351 A743	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0 21.0	9.0 12.0	0.50	Nb: 8 x %C-1.00	485	205	30	-	AISI 347	18/8 Estabilizado	
	CF10SMnN	A351 A743	0.10	7.00 9.00	3.50 4.50	0.060	0.030	16.0 18.0	8.0 9.0	-	N: 0.08-0.18	585	295	30	-	-	-	
	CG3M	A351 A743	0.030	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	9.0 13.0	3.0 4.0	-	515	240	25	-	-	-	
	CG8M	A351 A743	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	9.0 13.0	3.0 4.0	-	515	240	25	-	AISI 317	-	
	CH20	A351 A743	0.04	1.50	2.00	0.040	0.040	22.0 26.0	12.0 15.0	0.50	-	485	205	30	-	AISI 309	-	
	CK3MCuN	A743	0.025	1.20	1.00	0.045	0.010	19.5 20.5	17.5 19.5	6.0 7.0	N: 0.18-0.24 Cu: 0.50-1.00	550	260	35	-	-	-	
	CK20	A351 A743	0.04	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0 27.0	19.0 22.0	0.50	-	450	195	30	-	AISI 310	-	
	CN7M	A351 A743	0.07	1.50	1.50	0.040	0.040	19.0 22.0	27.5 30.5	2.0 3.0	Cu: 3.0-4.0	425	170	35	-	-	Alloy 20	
	CW2M	A494	0.02	1.00	0.80	0.03	0.02	15.0 17.5	Bal.	15.0 17.5	Fe: 2.00 W: 1.0	495	275	20	-	-	-	
	CW6M	A494	0.07	1.00	1.00	0.03	0.02	17.0 20.0	Bal.	17.0 20.0	Fe: 3.00	495	275	25	-	-	-	
	CW6MC	A494	0.06	1.00	1.00	0.015	0.015	20.0 23.0	Bal.	8.0 10.0	Nb: 3.15-4.50 Fe: 5.00	485	275	25	-	-	Inconel 625	
	CW12MW	A494	0.12	1.00	1.00	0.030	0.020	15.5 17.5	Bal.	16.0 18.0	W: 3.75-5.25 V: 0.20-0.40 Fe: 4.5-7.5	495	275	4	-	-	-	
	CX2M	A494	0.02	1.00	0.50	0.020	0.020	22.0 24.0	Bal.	15.0 16.5	Fe: 2.0-6.0	495	270	40	-	-	-	
	CY40	A494	0.40	1.50	3.00	0.03	0.02	14.0 17.0	Bal.	-	Fe: 11.0	485	195	30	-	-	Inconel	
	CZ100	A494	1.00	1.50	2.00	0.03	0.02	-	95.00 Min.	-	Cu: 1.25 Fe: 3.00	345	125	10	-	-	Níquel fundido	
	CU5MCuC	A494	0.050	1.00	1.0	0.030	0.020	19.5 23.5	38.0 44.0	2.5 3.5	Nb: 0.60-1.20	520	240	20	-	-	-	
	N7M	A494	0.07	1.00	1.00	0.030	0.020	1.0	Bal.	30.0 33.0	Fe: 3.00	525	275	20	-	-	-	
	M35-1	A494	0.35	1.50	1.25	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Nb: 0.50 Fe: 3.50	450	170	25	-	-	Monel	
	M35-2	A494	0.35	1.50	2.00	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Nb: 0.50 Fe: 3.50	450	205	25	-	-	Monel	
	M25S	A494	0.25	1.50	3.5 4.0	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 27.0-33.0 Fe: 3.50	-	-	-	-	-	Monel	
	M30C	A494	0.30	1.50	1.0 2.0	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Fe: 3.50	450	225	25	-	-	Monel	

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES MECÂNICAS DAS LIGAS

Use	Casting alloy		Chemical Compositions (wt. %) (A)									Mechanical Properties (B)				Similar Rolled (C)	Commercial Name (D)
	Designation	ASTM	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Other Elements	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Designation	Designation
High Temperature	CT15C	A351	0.05 0.15	0.15 1.50	0.50 150	0.03	0.03	19.0 21.0	31.0 34.0	-	Nb: 0.50-1.50 N: 0.10 Cu: 0.10 / Al: 0.06	435	170	20	-	-	Manaurite 900
	HC	A297	0.50	1.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	4.00	0.50	-	380	-	-	-	-	-
	HD	A297	0.50	1.50	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	4.0 7.0	0.50	-	515	240	8	-	-	-
	HE	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	8.0 11.0	0.50	-	585	275	9	-	-	-
	HF	A297	0.20 0.40	2.00	2.00	0.04	0.04	18.0 23.0	8.0 12.0	0.50	-	485	240	25	-	AISI 302 B	-
	HH	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	24.0 28.0	11.0 14.0	0.50	-	515	240	10	-	AISI 309	-
	HI	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	14.0 18.0	0.50	-	485	240	10	-	-	-
	HK	A297	0.20 0.60	2.00	2.00	0.04	0.04	24.0 28.0	18.0 22.0	0.50	-	450	240	10	-	AISI 310	-
	HK40	A351	0.35 0.45	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0 27.0	19.0 22.0	0.50	-	425	240	10	-	-	-
	HL	A297	0.20 0.60	2.00	2.00	0.04	0.04	28.0 32.0	18.0 22.0	0.50	-	450	240	10	-	-	-
	HN	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	19.0 23.0	23.0 27.0	0.50	-	435	-	8	-	-	-
	HP	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	24 28	33 37	0.50	-	430	235	4.5	-	-	-
	HP-40	-	0.30 0.40	1.50	1.50	0.03	0.03	23.0 27.0	33.0 35.0	-	Nb: 1.50	430	235	4.5	-	-	-
	HT	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	15.0 19.0	33.0 37.0	0.50	-	450	-	4	-	-	-
	HU	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	17.0 21.0	37.0 41.0	0.50	-	450	-	4	-	-	-
	HW	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	10.0 14.0	58.0 62.0	0.50	-	415	-	-	-	-	-
	E2032Nb	-	0.08 0.15	0.15 1.25	0.50 150	0.030	0.030	19.0 21.0	31.0 34.0	-	Nb: 0.80-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	450	186	30	-	-	-
	E2535Nb-MA (Pyrolysis)	-	0.35 0.55	1.50	2.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 37.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	8 (centricast) 6 (Static)	-	-	-
	E2535Nb-MA (Reforming)	-	0.35 0.55	1.50	1.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 37.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	8 (centricast) 6 (Static)	-	-	-
	E2535Nb-LC	-	0.10 0.15	1.50	2.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 38.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	440	186	25	-	-	-
E2848W	-	0.35 0.60	1.50	1.00 2.00	0.030	0.030	27.0 30.0	47.0 50.0	0.50	Nb: 0.60 / Co: 1.0 W: 4.0-6.0 / V: 0.12 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	4	-	-	-	
E2535CoW	-	0.40 0.60	2.0	1.0 2.0	0.030	0.030	24.0 29.0	33.0 37.0	0.50	Co: 14.0-16.0 W: 4.0-6.0 Nb: 0.60 / Cu: 0.25 Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	480	270	5	-	-	-	
E3545Nb-MA	-	0.40 0.50	1.50	1.20 1.80	0.030	0.030	33.0 37.0	43.0 47.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	440	235	5 (centricast) 3 (Static)	-	-	-	
E3045AlNb-MA	-	0.40 0.50	1.50	1.50	0.030	0.030	28.0 32.0	43.0 47.0	0.25	Nb: 0.50-1.00 Al: 3.0-5.0 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.005 (each)	560	415	4	-	-	-	
ENiCrAl-MA	-	0.30 0.40	1.50	2.00	0.030	0.030	23.0 27.0	Bal.	0.50	Fe: 7.5-11.5 Cu: 0.25 Nb, Al, Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	450	250	5	-	-	-	
Non Ferrous	Designation	ASTM	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Si	-	-	-	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Commercial Name	
	C95500	B148	81.0	11.0	4.0	-	4.0	-	-	-	-	620	275	6	-	Nickel Aluminum Bronze	
	C95800	B148	81.3	9.0	4.0	1.2	4.5	-	-	-	-	585	240	15	-	Nickel Aluminum Bronze	
	C95820	B148	79.0	9.5	4.5	1.0	5.2	-	-	-	-	650	270	13	-	Nickel Aluminum Bronze	



**Engemasa - Engenharia e Materiais LTDA**  
**Rua Ernesto Cardinalli, 333 - Distrito Industrial Miguel Abdelnur**  
**CEP: 13571-390 - São Carlos - SP**

**(16) 3363-1500**  
**[contato@engemasa.com.br](mailto:contato@engemasa.com.br)**

[www.engemasa.com.br](http://www.engemasa.com.br)