

VANTAGENS DA PRODUÇÃO DE MOLDES EM ALUMÍNIO

ALUMÍNIO vs AÇO

PESO

O alumínio é, em peso, uma terça parte do aço. A leveza deste material facilita bastante na manipulação de grandes blocos, reduzindo custos como o de transporte.

MAQUINAÇÃO

Em comparação com o aço o alumínio é um material mais fácil de maquinar, logo, é possível conseguir melhorar prazos de entrega quando o molde é feito em alumínio.

MOLDES PARA PRODUÇÃO DE PEÇAS DE PLÁSTICO

O alumínio é um grande condutor e dissipador de calor. A temperatura é evacuada do molde 3 a 4 vezes mais rapidamente do que num mesmo molde em aço, os ciclos reduzem até 25% no tempo, daí o aumento da produtividade. Durante anos foram investidos todos os esforços em reduzir o tempo do ciclo da produção da peça de plástico através de pressões, materiais e prestações de máquinas de transformação (soprado-injeção). É no processo de arrefecimento/aquecimento do molde que podemos notar grandes benefícios na utilização de moldes em alumínio.

PROCESSO DE MAQUINAÇÃO	TEMPO EM % - AÇO	TEMPO EM % - ALUMÍNIO
FRESADO DE FACES E LADOS	100 %	16 %
PERFURAÇÃO	100 %	17 %
TEMPO DE MAQUINAÇÃO TOTAL	100 % (2h40min)	30 % (40min)
DESBASTE	100 %	20 %
ACABADO	100 %	24 %

OUTRAS VANTAGENS DA PRODUÇÃO DE MOLDES EM ALUMÍNIO

- Excelente polimento (espelhado)
- Tiragem de peças: até 2 milhões de unidades
- Elevada condutividade térmica, reduzindo tempos de estabilização
- Menor desgaste de máquinas e ferramentas
- Custo de produção mais baixo



REDUZA OS SEUS CUSTOS COM O NOSSO
 SERVIÇO DE **CORTE POR JATO DE ÁGUA!**

Para elucidar as vantagens que a produção de moldes em alumínio tem, em comparação com a produção de moldes em aço, apresentamos dois casos práticos, nos quais foram produzidos os mesmos moldes na liga de alumínio 7075 e em aço 37. Na tabela 1 podemos obter informação sobre as peças e na tabela 2 os ganhos/benefícios em utilizar o molde em alumínio.



TABELA 1 - PROCESSO DE INJEÇÃO DAS PEÇAS

Peso/peça	0.022 KG	0.055 KG
Peças produzidas até agora	700 000	1 000
Tipo de Plástico	PP	PA6 + 30% GF
Temperatura de injeção do plástico	225° C	235°
Temp. do Molde	25° - 30° C	80°
Pressão de Injeção	600 bar	800 bar
Material do Molde	Alumínio 7075 e Aço 37	Alumínio 7075 e Aço 37

TABELA 2 - GANHOS/BENEFÍCIOS EM UTILIZAR O MOLDE EM ALUMÍNIO

GANHOS/BENEFÍCIOS EM UTILIZAR UM MOLDE COMPOSTO POR ALUMÍNIO		
Peso do molde	- 42%	- 54%
Preço do material	- 47%	- 50%
Custos de maquinação do Molde	- 33%	- 24%
Produção/min	+ 35%	+ 10%
Preço/peça	- 33%	- 9%

COMPRE APENAS O QUE PRECISA
NÓS CUIDAMOS DOS EXCEDENTES!



HOKOTOL® VS AÇO

PROPRIEDADES FÍSICAS EM COMPARAÇÃO COM O AÇO

Propriedade	Dureza	Densidade	E-Modulus	Coefficiente de expansão térmica 20°C - 100°C	Condutividade térmica a temperatura ambiente	Condutividade elétrica a temperatura ambiente
	[HB]	[g/cm ³]	[MPa]	[10 ⁻⁶ /K-1]	[W/(m·K)]	[m/Ω · mm ²]
HOKOTOL®	180	2.83	73,800	23.5	154	23
Aço 1.2312 (40CrMnMoS8-6)	300	7.85	215,000	12.5	35	10.3
COMPARAÇÃO	1: 1.7	1: 2.8	1: 3.1	1.9 : 1	4.4 : 1	2.2 : 1

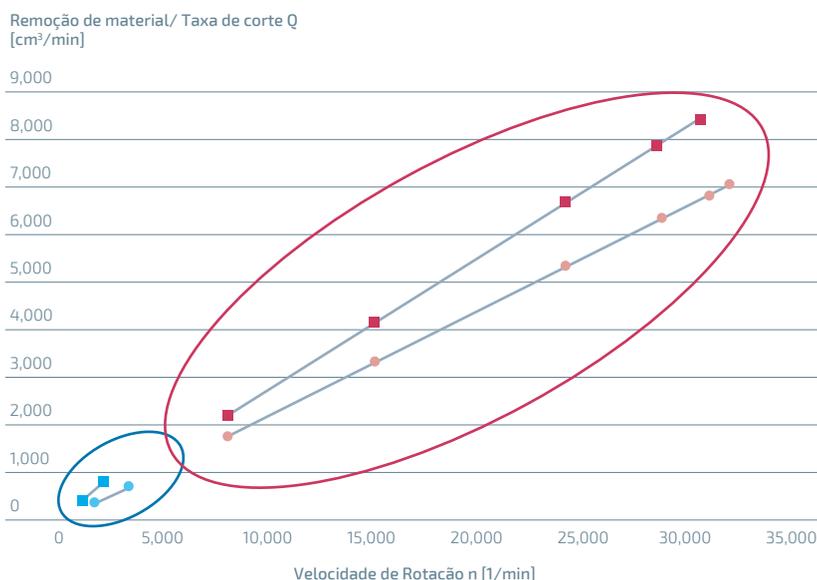
WELDURAL® VS AÇO

PROPRIEDADES FÍSICAS EM COMPARAÇÃO COM O AÇO

Propriedade	Dureza	Densidade	E-Modulus	Coefficiente de expansão térmica 20°C - 100°C	Condutividade térmica a temperatura ambiente	Condutividade elétrica a temperatura ambiente
	[HB]	[g/cm ³]	[MPa]	[10 ⁻⁶ /K-1]	[W/(m·K)]	[m/Ω · mm ²]
WELDURAL®	130	2.84	73,800	22.5	130	17.4
Aço 1.2312 (40CrMnMoS8-6)	300	7.85	215,000	12.5	35	10.3
COMPARAÇÃO	1: 2.3	1: 2.8	1: 2.9	1.9 : 1	3.7 : 1	1.7 : 1

REMOÇÃO DE MATERIAL / TAXA DE CORTE DE ALUMÍNIO VS AÇO

O alumínio suporta maquinação de alta velocidade, onde a taxa de remoção pode ser até 10 vezes mais elevada, quando comparado com o aço



— Revoluções por minuto
ferramenta de alumínio
f_r(max) - 0.220 mm

— Revoluções por minuto
ferramenta de aço
f_r(max) - 0.098 mm

- Fresagem de superfície (Alumínio)
- Fresagem de cantos (Alumínio)
- Fresagem de superfície (Aço)
- Fresagem de cantos (Aço)



QUANTIDADE DE PEÇAS A INJETAR POR QUALIDADE DE ALUMÍNIO

MATERIAL	Temp. do Material (°C)	Temp. do Molde (°C)	Pressão Injeção (bar)	Pressão Mantida (bar)	AW 5083 CAST	CERTAL® / CERTAL® SPC	ALUMOLD®	HOKOTOL®
Poliétileno BD (PEBD)	160 - 260	20 - 70	500 - 1000		●●	●●●●	●●●●	●●●●
Poliétileno HD (PEHD)	260 - 310	50 - 70	600 - max.	30 - 100%	●●	●●●●	●●●●	●●●●
Polipropileno (PP)	250 - 270	40 - 100	600 - max.	50 - 100%	●●	●●●●	●●●●	●●●●
Poliestireno (PS)	180 - 230	20 - 60	1000 - max.		●●	●●●●	●●●●	●●●●
Poliestireno CHOC (PSC)	< 250	45 - 60			●●	●●●●	●●●●	
SAN	220 - 260	50 - 70	1000 - max.		●	●●●●	●●●●	
ASB	220 - 280	60 - 80	800 - 1400		●	●●●●	●●●●	●●●●
Poliamida 6/6 (PA 6/6)	250 - 290	80 - 90	700 - 1200	30 - 100 %	●	●●●●	●●●●	●●●
Poliamida 6 (PA 6)	240 - 290	80 - 90	800 - 1300	20 - 60 %	●	●●●	●●●	●●●
Poliamida 11 (PA11)	230 - 300	30 - 90	400 - 700		●	●●●	●●●	●●●
POM	180 - 220	50 - 120	800 - 2000	PI	●	●●●	●●●	●●●
PC	270 - 320	80 - 120	800 - 2000	70 %	●	●●●	●●●	●●●●
PETP	260 - 270	140	1200 - 1700		●	●●●	●●●	●●●●
PETP amorfo	270 - 290	70 - 80	1000 - 2000		●●	●●●●	●●●●	●●●●
PBTP	260 - 270	40 - 50	1200 - 1700	60 - 100 %	●●	●●●●	●●●●	
PPO	260 - 300	80 - 110	1000 - 2000	60 - 80 %	●●	●●●●	●●●●	●●●
PVC	170 - 190	50 - 60	1200 - 1400	50 - 80 %	●●	●●●●	●●●●	
PMMA	200 - 250	40 - 90	500 - 2000	8	●●	●●●●	●●●●	●●●
PA 6/6 + fibras de vidro	260 - 290	90 - 120	900 - 1500	40 - 100 %	●●	●●	●●	●●●
PA 6 + fibras de vidro	240 - 290	90 - 120	1000 - 1500	20 - 60 %	●	●●	●●	●●●
PC + fibras de vidro	300 - 325	90 - 110	1000 - 200	70 %	●	●●	●●	●●●

●●●● 1.000.000 a 2.000.000 (S. grandes de peças) ●●● 100.000 a 500.000 (S. medianas de peças)
 ●● 10.000 a 50.000 (S. pequenas de peças) ● até 5.000 peças

ECONOMIA - PRODUÇÃO DE 100.000 PEÇAS

CUSTOS	AÇO AISI P20		HOKOTOL®		DIFERENÇA
MATÉRIA - PRIMA	76 Kg x 2.5 €/Kg	190 €	26 Kg x 10€/Kg	260 €	+ 70€
MAQUINAÇÃO	100 H. x 30€/H.	3.000€	60 H. x 30€/H.	1.800€	- 1.200€
TOTAL	3.190 €		2.060 €		- 1.130 €

POLIMENTO

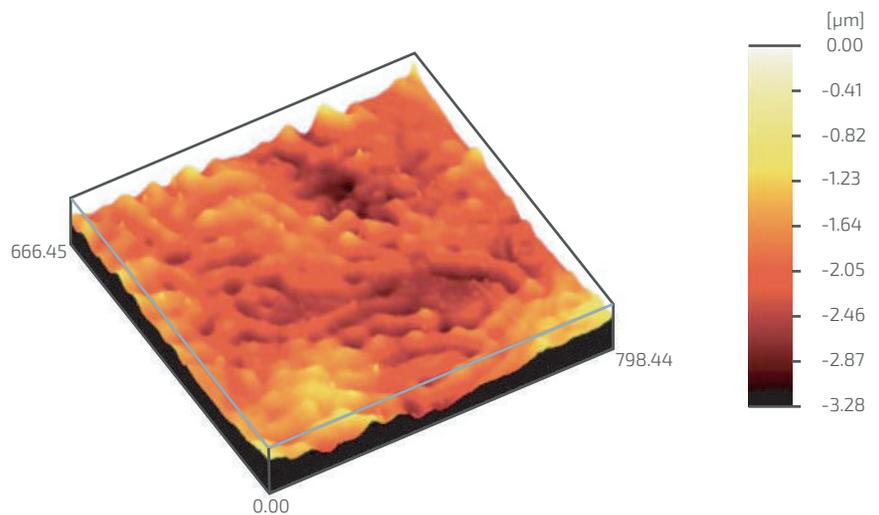
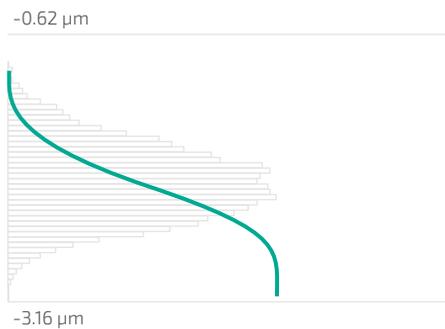
O WELDURAL® e HOKOTOL® têm excelentes propriedades mecânicas numa ampla gama de aplicações. Um fator importante na produção de moldes é a excelente qualidade de superfície para componentes com requisitos estéticos. Isso só pode ser alcançado se a superfície do material do molde tiver um bom polimento.

Ambas as ligas HOKOTOL® e WELDURAL® têm uma boa capacidade de polimento. Abaixo mostramos os dados correspondentes às rugosidades típicas do HOKOTOL® e do WELDURAL®.

Com procedimentos de polimento standard, podemos obter valores de rugosidade muito satisfatórios. O que significa que ambas as ligas também podem ser usadas para outras superfícies com diferentes requisitos, como superfícies de alto brilho (por exemplo, ferramentas de faróis), superfícies texturizadas (por exemplo, interiores de automóveis), superfícies pintadas e compostos moldados em folha (por exemplo, ferramentas de pele exterior).

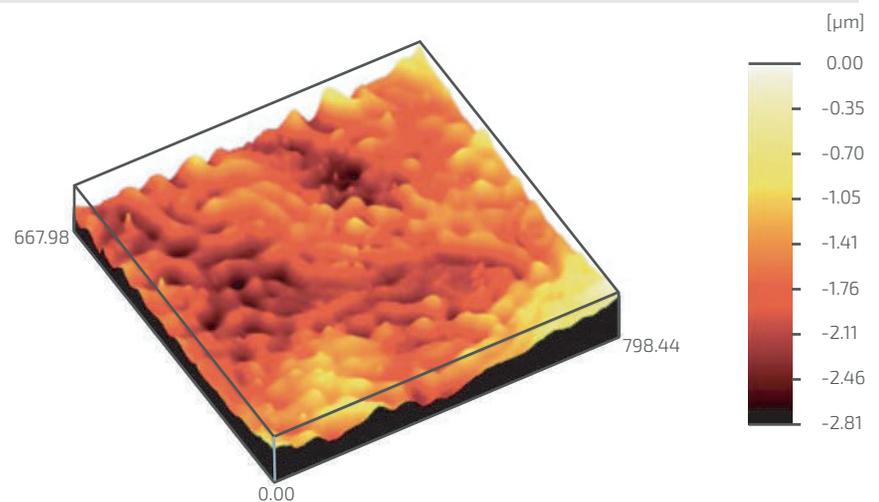
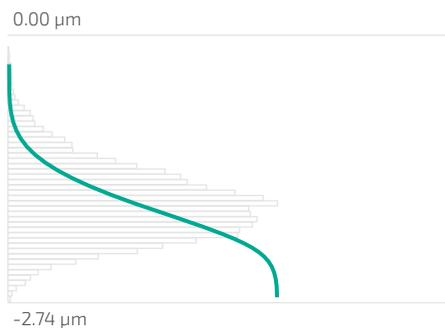
HOKOTOL®: Pode ser polido em toda a espessura da placa

Profundidade do perfil = 2.54 μm
 Desvio médio aritmético da rugosidade do perfil [S_a] = 0.21 μm
 Desvio médio quadrático da rugosidade do perfil [S_q] = 0.26 μm



WELDURAL®: Demonstra bom polimento próximo da superfície

Profundidade do perfil = 2.74 μm
 Desvio médio aritmético da rugosidade do perfil [S_a] = 0.21 μm
 Desvio médio quadrático da rugosidade do perfil [S_q] = 0.26 μm



REVESTIMENTO

Muitas ligas de alumínio, incluindo WELDURAL® e HOKOTOL®, podem ser revestidas para melhorar as características das suas superfícies específicas. O material de revestimento a usar, depende da liga usada. O WELDURAL®, por exemplo demonstra bons resultados de anodização rígida.

Abaixo mostramos dois exemplos de revestimento para WELDURAL® e HOKOTOL®.

VANTAGENS

- Melhora o tempo de serviço do molde
- Aumenta o número de ciclos de produção
- Melhora a proteção contra a corrosão
- Melhora a qualidade da superfície

REVESTIMENTO DE NÍQUEL QUÍMICO DURO

O Níquel Elemental é usado para proteção contra o desgaste ou corrosão. Para este processo é necessário um acabamento de superfície muito limpo.

Aparência visual:



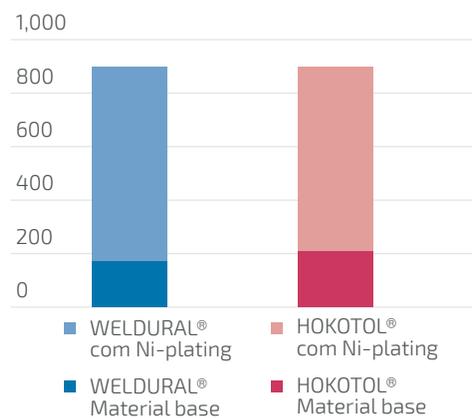
Superfície de Explosão
Mate



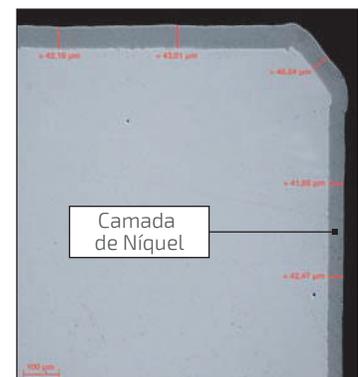
Superfície polida
Brilhante

Tratamento de superfície com níquel químico duro

Dureza Vickers [HV 0.05]



WELDURAL® e HOKOTOL®: 900HV



Liga: WELDURAL®

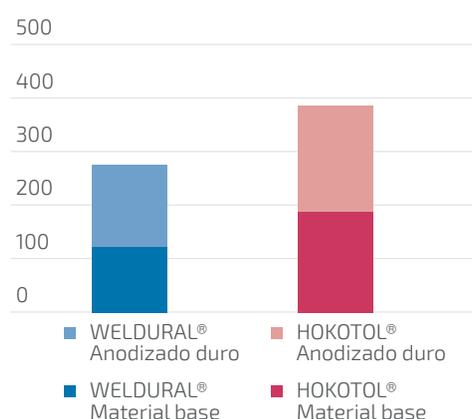
ANODIZAÇÃO DURA/INDUSTRIAL

A camada de óxido de alumínio é aumentada pelo processo de anodização para servir como uma camada protetora para o metal base contra corrosão e abrasão. As camadas de óxido são produzidas entre 0,5 e 150 µm de espessura. Durante a anodização dura, a camada de óxido pode crescer em todos os componentes expostos superfícies, como mostrado na figura abaixo.



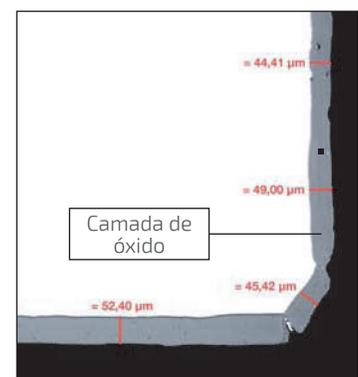
Superfície anodizada

Dureza Vickers [HV 0.05]



WELDURAL®:
270 HV

HOKOTOL®:
385 HV



Liga: WELDURAL®