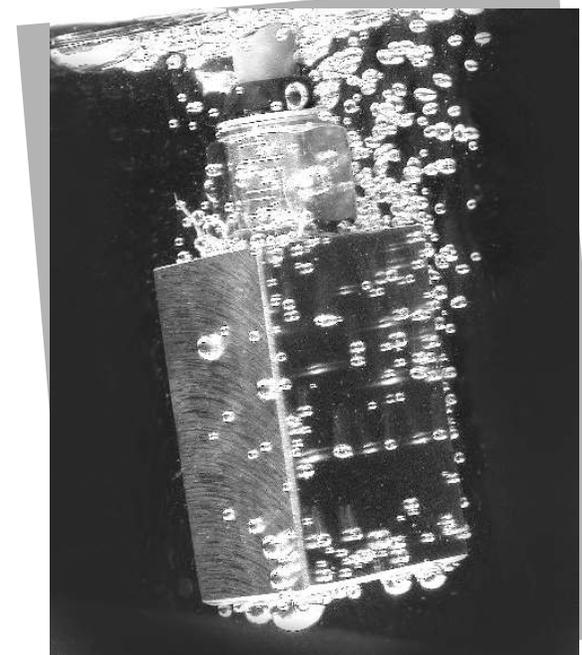


# Aço poroso para moldes Porcerax II<sup>®</sup>



**KRÜTH DO BRASIL**  
**TEXTURIZAÇÃO-GRAVAÇÃO**  
**SÃO PAULO**

Representante  
**EXCLUSIVA**

A sua composição porosa  
elimina os defeitos de modelação

# Introdução

Em 1994, o Porcerax II recebeu o prêmio do Ministério de Comércio e Indústria Internacional (MCII), que constitui um dos mais prestigiosos prêmios na indústria japonesa. Este material foi considerado ideal para a moldagem por injeção devido a sua permeabilidade extremamente elevada. Esta característica provém da microporosidade uniforme presente em sua composição física, que permite a extração do ar e gases por toda a superfície do molde, eliminando assim os defeitos relacionados aos gases. Como material de molde, o Porcerax II pode ser trabalhado e utilizado em máquinas como qualquer outro material convencional de molde, mediante processos que vão desde a descarga elétrica e gravura a água-forte até o corte e esmerilhamento.

# O que é o PORCERAX II®?

## Composição porosa

O Porcerax II é um metal parecido com a pedra pomes, com uma porosidade que varia entre 20 e 30% por volume. Um sistema de poros interligados com um diâmetro médio de  $7\mu\text{m}$  (0,007 mm) encontra-se distribuído por todo o material.

## Uso parcial

O Porcerax II pode ser usado como uma parte do material do molde (postiço), permitindo a liberação do gás num ponto específico selecionado. Pode-se ainda usar o molde e postiço montados, pois o Porcerax II possui ótima usinabilidade.

## Liberação eficaz de gases

O não-preenchimento do material plástico ocorre geralmente quando uma camada de ar ou gás fica presa entre a superfície do molde e do material injetado. O Porcerax II permite a saída deste gás, evitando os problemas de preenchimento e brilho não uniforme causadas pela adesão irregular do plástico à superfície do molde.

## Modelação de uma só peça

O Porcerax II pode simplificar a estrutura do molde e os sistemas de fechamento, mediante a sua modelação numa peça só.

## Características

TIPO DE ARTIGO	Pm35
Tamanho médio dos poros	3mm - 7mm
Porosidade	~25%
Densidade	6,17 g/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de expansão linear (20 - 150°C)	12.0 ~ 12.5 x 10 <sup>-6</sup>
Coefficiente de transferência térmica (a temperatura ambiente)	0.07 ~0.08 cal/cm.sec.°C
Resistência à flexão	70 ~ 75 (kgf/mm <sup>2</sup> )
Resistência à tração	45 ~ 50 (kgf/mm <sup>2</sup> )
Dureza	39 a 40 HRC
Usinabilidade	boa
7mm é adequado para o uso geral.	

# Quais os benefícios?

Em comparação aos materiais convencionais para moldes, o Porcerax II oferece muitos benefícios e possibilidade de aperfeiçoamento a todos os aspectos de moldagem por injeção, desde uma melhor qualidade e economia nos custos até as operações simplificadas.

## Aperfeiçoamento na qualidade do produto

A permeabilidade do Porcerax II elimina problemas comuns de moldagem como, por exemplo, a queima de materiais, linhas de emenda, falhas de preenchimentos e rebarbas.

## Redução da percentagem refugo

Sua microporosidade uniforme elimina as irregularidades e defeitos relacionados com gases, reduzindo radicalmente a percentagem de moldagem rejeitada.

## Redução do consumo de energia

A liberação dos gases diminui a contrapressão no interior do molde que, por sua vez, diminui a pressão de injeção, reduzindo assim a energia requerida para preencher totalmente a cavidade de injeção.

## Diminuição do consumo de materiais

Mediante a precisão na modelação e a eliminação da queima de materiais consegue-se uma redução no refugo, e conseqüente redução de consumo de material de injeção.

## Redução de trabalho e custos de mão-de-obra

A operação simplificada, aliada a menor necessidade de tratamento pós moldagem, resulta na redução de trabalho e uma diminuição subsequente dos custos de mão-de-obra.

# Instalação, usinagem e acabamento de superfície

A permeabilidade é afetada em grande medida pelo tipo de trabalho em máquina realizado sobre o Porcerax II. Pode-se conseguir as mais altas permeabilidades mediante o trabalho em máquinas de eletroerosão e um polimento escalonado (de lixa 1000 no máximo), fresagem de espiga esférica, fresagem frontal e esmerilhação.

O polimento é, também, uma forma eficaz de restaurar a permeabilidade depois da fresagem ou a esmerilhação sobre a superfície do Porcerax II. Quanto mais fino é o grau de polimento, melhor será a permeabilidade.

O polimento irá expor novas camadas de poros abertos devido à eliminação das camadas que foram esmagadas pelos processos de fresagem ou esmerilhação. Deve-se ter cautela para garantir que os compostos de polimento sejam eliminados da superfície do Porcerax II, através de um sopro invertido de ar à pressão, antes da

instalação.

O alojamento onde se vai inserir o Porcerax II deve ter uma linha de escape para a atmosfera para dar saída ao gás.

Os canais de saída devem ser cortados na parte inferior do alojamento. A profundidade mínima dos canais deve ser de pelo menos 0.13 mm (0.005 polegadas). A circulação (saída) do ar aumentará com um canal de maior tamanho.

Ao chanfrar a parte inferior da peça de inserção do Porcerax II, os quatro lados com respiradouro ficarão interligados e comunicar-se-ão com os canais de saída do alojamento.

Para se conseguir a mais alta permeabilidade, recomenda-se o trabalho em máquinas de eletroerosão na parte inferior da peça de inserção do Porcerax II. Podem-se conseguir os

melhores resultados usando-se um orifício de saída na parte inferior do passador. Este procedimento encurta o “caminho de escape” do gás num grau considerável.

Dado que se pode conseguir a mais alta permeabilidade mediante um acabamento por eletroerosão, é desejável o trabalho na parte inferior do orifício furado para garantir uma maior eficácia. Assegure-se de eliminar todos os líquidos do trabalho de eletroerosão, antes de instalar o passador na ferramenta.

Se for usado um sistema de sopro invertido é melhor instalar um tubo de cobre, bronze ou plástico dentro do orifício furado. Este fato irá permitir-lhe concentrar a pressão do ar numa área onde é mais necessária (junto à superfície de moldagem) não podendo escapar até que seja alcançado esse ponto.

# Tratamento pós-usinagem

## Tratamento térmico

O tratamento térmico do Porcerax II deverá ser feito num forno de vácuo.

Tal como é fornecido, o Porcerax II tem uma dureza de 39 HRC. Pode ser aplicado um tratamento com calor para aumentar essa dureza para 50 - 52 HRC.

Para mais informações contatar o departamento técnico da Krüth do Brasil.

## Dureza

Tendo 20-30% de porosidade por volume, o Porcerax II dará leituras falsas ou enganadoras se a dureza for testada com um verificador de dureza Rockwell ou Brinell. Ao aplicar a carga de qualquer destes verificadores os poros debaixo da superfície encerram-se e apresentam uma falsa leitura. Recomenda-se o uso de um verificador de dureza micro Vickers (50 ou 30 g de carga) para verificar a dureza do Porcerax II.

## Reprodução de superfícies

Como se mencionou anteriormente neste artigo, o Porcerax II proporciona uma saída perfeita para todos os gases do molde. Apesar disso ser desejável na maioria dos casos, o Porcerax II não deve ser introduzido numa ferramenta existente que tenha textura (sobre a superfície com textura) ou num molde que tenha a textura aplicada em toda a sua superfície, incluindo o Porcerax II. A permeabilidade do Porcerax II produz uma "união perfeita" entre o material injetado e a superfície do molde resultando diferenças de brilho e de definição da textura.

# Tratamento pós-usinagem

## Aplicação de textura ao Porcerax II®

Desaconselhamos vivamente inserir o Porcerax II em superfícies que já tenham textura. A saída perfeita de gases de Porcerax II resultará numa resolução muito mais alta da textura na área de inserção e uma redução drástica no brilho. Recomenda-se que toda a superfície com textura seja em Porcerax II.

De igual forma, devido ao procedimento de tratamento prévio requerido para aplicar a textura ao Porcerax II, deve-se contar com período mais longo de entrega e custo mais elevados.

Recomendamos contatar o departamento técnico da Krüth em situações que se faça necessário a aplicação de textura no Porcerax II, pois o mesmo requer um procedimento especial de processo.

## Refrigeração

Ocasionalmente surge a necessidade de arrefecer com água as superfícies do Porcerax II devido a considerações de tamanho ou de aplicação. Existem várias formas de fazê-lo. Nos desenhos que envolvam tubos retos de água, uma forma simples e efectiva de vedar os tubos e prevenir as fugas, consiste na aplicação de uma camada não eletrolítica de níquel nos tubos de água. Nos padrões complexos tipo circuito, é aconselhável utilizar um vedador. A camada não eletrolítica de níquel têm a tendência de não permanecer nos cantos vivos como as que existem nas intersecções de tubos cruzados de água. Por mais diminuta que possa ser a retirada dessa camada dos cantos, poderão ser causadas eventualmente algumas fugas dentro do material e reduzida a permeabilidade através da oxidação. Não será demais sublinhar a necessidade de garantir que, independentemente do processo de vedação usado, é preciso estar absolutamente seguro que o material foi cuidadosamente limpo de qualquer líquido residual de trabalho em máquinas ou outros contaminantes.

# Materiais de moldagem

## Plásticos indicados ao uso com Porcerax II®

- ABS 50% das aplicações
- PP (Polipropileno) 40%
- PVC (tipo mole) 10%
- Nylon (-6, -66, etc.)
- PS
- POM (precisa líquido de limpeza do fabricante)
- Polímero biodegradável
- Noryl
- AS (liberta composto contendo silício)
- AAS
- OS
- PE
- Acrílicos
- Poliuretano

## Plásticos que requerem manutenção

- Fenol (pode-se usar com sopro de ar invertido)
- PVC (de tipo duro como, por exemplo, o usado nos tubos de escoamento)
- PC (como o usado em geral para as peças transparentes)
- Borracha natural (sopro de ar invertido)
- Silício líquido (sopro de ar invertido)
- Talco (usado em geral como material de reforço. Pode-se usar algum, dependendo do fabricante)
- Uretano de espuma (como usado em geral com compostos de libertação do molde contendo silício)
- Os elastoméricos que tenham uma leitura em durômetro de 70 ou inferior devem ser utilizados com precaução.

*Nota: A manutenção periódica é requerida quando o molde for projetado para conceber peças em material que desprende partículas e gradualmente obstruem os poros do Porcerax II, como os acima relacionados.*

# Limpeza, manutenção e remoção do material plástico

Para garantir a durabilidade e produtividade do molde, deve-se iniciar um programa de manutenção regular para o Porcerax II e para as peças ou moldes trabalhados com Porcerax II.

Com o passar do tempo, o Porcerax II pode contaminar-se com as emissões do molde, os agentes antioxidantes ou os subprodutos residuais do plástico. É muito comum produzir dois jogos de postigos; um para a produção e um segundo jogo para trocar de molde enquanto o primeiro jogo está sendo limpo.

Existem vários métodos para limpar o Porcerax II durante estes procedimentos de manutenção de rotina. Se o postigo de Porcerax II ficar obstruído com resina plástica durante o processo de moldagem, deverá ser efetuado um dos seguintes procedimentos:

1) Enquanto no molde, o postigos de Porcerax II deve ser pulverizado com um agente de limpeza de moldes, acetona ou um solvente apropriado para a resina. Depois de ter mergulhado o molde durante o tempo necessário (de forma que o solvente possa penetrar), o postigo deve ser limpo com ar à pressão de sopro invertido através do canal de escape no molde.

2) Retire do molde o postigo e mergulhe num banho vibratório de acetona ou um solvente apropriado para a resina durante aproximadamente 30-60 minutos. Após o banho, aplique ar à pressão para limpar e remover toda a resina e o solvente preso.

O método ideal de limpeza consiste em colocar os postigos numa unidade de limpeza ultrasônica, usando acetona como uma solução de limpeza. Coloque o Porcerax II num tanque secundário com a acetona. Coloque o tanque secundário na unidade de limpeza e coloque a água no limpador ultrasônico. Isto ajudará a manter a acetona fria e reduzir ao mínimo o risco de formação de chispas.

Retire a peça da acetona e seque-a com ar comprimido sem óleo. Repita estes passos, mudando a acetona até que não haja vestígios de agentes contaminantes na solução de limpeza

# Considerações de desenho

## Tamanho da área para aplicação do Porcerax II®

Em qualquer aplicação do Porcerax II deve-se ter em conta que, quanto maior for o tamanho do postigo de Porcerax II, melhor será a saída dos gases. A regra elementar para o tamanho a ser usado é de 10% da área total da superfície; garantindo-se um potencial ótimo de saída. Isto nem sempre é possível ou mesmo prático, contudo, o objetivo deverá ser o de inserir a peça tanto maior quanto possível.

## Requerimentos de acabamento de superfície

As necessidades do acabamento de superfície deverão ser consideradas tomando em conta a obtenção da melhor saída possível de gás. Se o Porcerax II for instalado numa superfície invisível, por exemplo, no lado do macho de um molde, poderá ser mais desejável, considerar a máxima capacidade de saída de gases em detrimento do aspecto da superfície. Se uma superfície trabalhada em máquinas de eletroerosão é inaceitável ou pouco prática do ponto de vista da facilidade de molde, então, é essencial que a superfície de moldagem do Porcerax II receba o maior grau de acabamento que seja necessário para se conseguir o potencial desejado de saída de gases.

## Processo de moldagem

Apesar do Porcerax II ser muito apropriado para a maioria dos procedimentos de moldagem, proporciona pouco ar nos processos de fundição a troquel. A velocidade do ciclo de fundição a troquel impede a capacidade do Porcerax II para evacuar o ar do troquel.

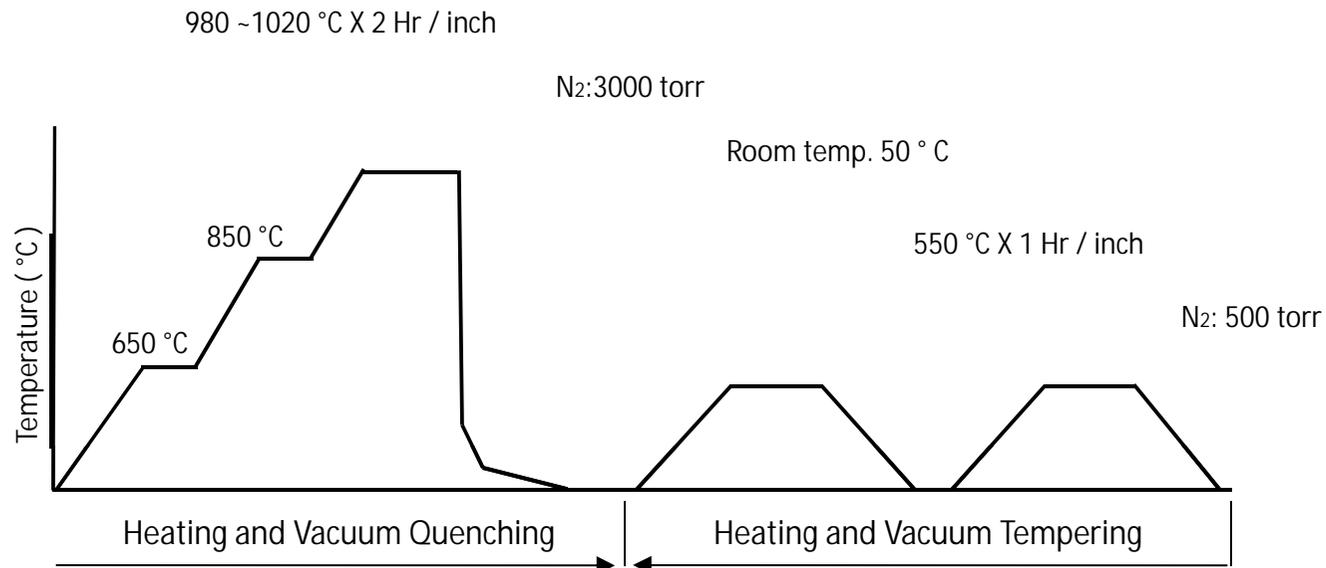
## Aplicações de deslize e elevação

O Porcerax II pode ser usado em aplicações de deslize ou elevação: é importante considerar os requisitos de lubrificação em tais desenhos. Se for preciso usar aço poroso nesta configuração, tenha em conta que os lubrificantes reduzirão, com toda a probabilidade, ou eliminarão a permeabilidade nas áreas que entrem em contato com o Porcerax II.

# Tempera Porcerax II

## POST MACHINIG TREATMENTS

Heat treatment of PORCERAX II should be done under vacuum. The material should be dry and free of oil to avoid possibility of cracking. In quenching, higher N<sub>2</sub> pressure is better. The operation from quenching to tempering should be continuous. The furnace temperature should be allowed to cool below 50 before withdrawing the material from the furnace. The following diagram illustrates the heat treatment procedure for PORCERAX II.



Dimensional variation of different types of PROCERAX II after heat treatment is shown in the following table

# Conclusão

A Krüth do Brasil, através de uma parceria tecnológica inédita coloca à sua disposição este material totalmente novo, oferecendo uma solução para os problemas que têm atormentado a indústria de moldagem de plásticos por injeção durante muitos anos.

As propriedades físicas requeridas pelo processo de moldagem de plásticos por injeção tornam o Porcerax II um material atrativo. Os aperfeiçoamentos resultantes na produtividade, a qualidade do produto e a redução de custos são benefícios que a sua empresa pode obter através do uso de Porcerax II.

# Krüth do Brasil

A Krüth do Brasil presta serviços de texturização, gravação e polimento de moldes.

Com parcerias tecnológicas em vários países do mundo, oferece à sua empresa o acabamento de melhor qualidade para seu produto.

Conheça o grande diferencial em acabamento de superfícies no mercado brasileiro!



**Krüth do Brasil**  
Rua Eugenia Sá Vitale, 1129  
Taboão - São Bernardo do Campo - SP  
CEP 09665-000  
Telefax: (11) **4361-2000**  
e-mail: [kruth@kruth.com.br](mailto:kruth@kruth.com.br)  
Home page: [www.kruth.com.br](http://www.kruth.com.br)

