

---

# UMA COMBINAÇÃO IMCOMPARÁVEL DE LEVEZA E FORÇA

---

Pela primeira vez, a IWC Schaffhausen fabricou uma caixa de relógio a partir de um compósito de matriz cerâmica (CMC). A empresa desenvolveu o complexo processo de fabricação em colaboração com o Centro Aeroespacial Alemão (DLR). Lorenz Brunner, Gerente do Departamento de Pesquisa e Inovação da IWC, relembra essa jornada de engenharia que durou quase uma década.

Lorenz Brunner, a que categoria pertencem os materiais CMC?

CMC significa “compósitos de matriz cerâmica”. Estes são materiais compósitos constituídos por fibras incorporadas em uma matriz. Ao contrário dos polímeros convencionais reforçados com fibra de carbono, a matriz não é feita de polímero, mas sim de cerâmica.

Quais são as características desses materiais?

Por um lado, os compósitos com matriz cerâmica têm as propriedades típicas da cerâmica – são muito duros, resistentes a riscos e à corrosão. Por outro lado, ao contrário de um corpo cerâmico convencional constituído por partículas sinterizadas, os componentes CMC são significativamente mais leves e não são frágeis.

Por que eles são tão incrivelmente resistentes a danos?

Tal como acontece com qualquer compósito, as propriedades desejadas do material são o resultado das interações entre os dois componentes principais – neste caso, a matriz cerâmica e as fibras incorporadas. Se o componente CMC for sujeito a um impacto, ainda assim haverá uma fissura na matriz. Mas a energia da fissura será absorvida pelas fibras, desviada e depois distribuída no feixe de fibras

Em quais aplicações esses materiais já estão sendo utilizados?

Graças às suas propriedades únicas, os compósitos de matriz cerâmica são ideais para aplicações com requisitos extremamente elevados em termos de resistência, leveza e resistência à temperatura – inclusive na indústria aeroespacial. Os materiais CMC também

são frequentemente usados na fabricação de discos de freio para carros esportivos e carros de luxo.

A IWC desenvolveu o novo material em parceria com o Centro Aeroespacial Alemão. Como isso ocorreu?

A fabricação de componentes CMC requer um conhecimento técnico muito aprofundado e específico. Quando procurávamos um parceiro, nos deparamos com o DLR (Centro Aeroespacial Alemão). Eles possuem ampla experiência nesta área e foram capazes de nos fornecer suporte especializado no desenvolvimento do material.

Como exatamente uma caixa de relógio CMC toma forma?

O ponto de partida é um polímero convencional reforçado com fibra de carbono. Você corta as fibras de carbono, infiltra-as com uma resina, pressiona-as em um molde e assa. Este processo de prensagem produz uma pré-forma com o formato aproximado da caixa do relógio, que é ligeiramente superdimensionada em toda a volta.

Mas neste ponto só temos uma peça feita de polímero reforçado com fibra de carbono.

Sim, é isso mesmo. O próximo passo é remover a matriz polimérica. Isso é feito por um processo chamado pirólise. Para isso, a pré-forma é aquecida num forno a uma temperatura superior à temperatura de decomposição da matriz polimérica. Durante esse processo, que leva cerca de sete dias, o polímero se converte em carbono. Devido ao fato das fibras de carbono serem termicamente estáveis, apenas a matriz é convertida. Isso nos deixa com uma densa trama de fibras incorporadas em uma matriz porosa de carbono.

### E como incorporamos a matriz cerâmica?

Isso adiciona outra etapa ao processo – a siliconização. Cristais de silício são colocados no componente, que, até então, consiste apenas em fibras de carbono e na matriz de carbono. Juntos, eles são então aquecidos em um forno acima do ponto de fusão do silício, de modo que o silício seja puxado para dentro das cavidades por meio de forças capilares. Durante este processo, o silício – que é, obviamente, um semimetal – reage quimicamente com a matriz de carbono e uma parte das fibras. Como resultado, uma matriz feita de cerâmica de carboneto de silício é formada nas cavidades entre as fibras.

### Este é o processo final da produção da caixa do relógio?

Após a siliconização, a caixa ainda está um pouco superdimensionada e apresenta uma superfície metálica que precisa ser removida. Dado que a cerâmica de carboneto de silício já possui uma dureza em torno de 2.400 Vickers, a partir desta etapa a caixa só poderá ser fundada com ferramentas diamantadas. Este é um processo muito trabalhoso.

### Por que demorou quase uma década para desenvolver esse processo?

O processo de fabricação de compósitos de matriz cerâmica é muito complexo e demorado. Tivemos que responder a inúmeras questões detalhadas – desde a seleção das matérias-primas para as fibras e matriz até a determinação dos parâmetros exatos do processo

para as etapas individuais. Para garantir a qualidade perfeita, também realizamos análises de tomografia computadorizada, entre outras medidas. Isto ajudou-nos a garantir, por exemplo, que não houvesse poros ou fissuras em áreas críticas e que as fibras estivessem distribuídas uniformemente.

### Quais foram os maiores desafios?

Ninguém jamais produziu uma caixa de relógio a partir de um compósito de matriz cerâmica antes. Portanto, primeiro precisávamos aprender como o material se comporta nesta aplicação. Os processos de pirólise e siliconização precisam funcionar perfeitamente para que uma matriz cerâmica distribuída uniformemente se forme em todo o componente. Durante o processo de desenvolvimento, também tivemos que fazer alguns ajustes na geometria para aproveitar ao máximo os benefícios do material.

### Como é a caixa do relógio já finalizada?

As caixas finalizadas são em preto fosco e apresentam uma estrutura determinada pelas fibras, que é diferente em cada peça. As caixas não são apenas leves, duras e resistentes a riscos, mas também mais resistentes a danos do que a cerâmica convencional. Mas o trabalho duro valeu a pena. Ao desenvolver as primeiras caixas de relógio feitas de um compósito de matriz cerâmica, estamos, mais uma vez, ressaltando o papel pioneiro da IWC no que diz respeito ao uso de novos materiais.

## IWC SCHAFFHAUSEN

A IWC Schaffhausen é uma fabricante suíça líder de relógios de luxo com sede em Schaffhausen, na parte nordeste da Suíça. Com coleções como Portugieser e Pilot's Watches, a marca abrange todo o espectro de relógios, desde modelos elegantes até esportivos. Fundada em 1868 pelo relojoeiro e engenheiro americano Florentine Ariosto Jones, a IWC é famosa por sua abordagem única de engenharia relojoeira, combinando o melhor do artesanato e da criatividade humana com tecnologia e processos de ponta.

Ao longo de seus mais de 150 anos de história, a IWC Schaffhausen desenvolveu uma reputação de criar complicações funcionais, especialmente cronógrafos e calendários que são engenhosos, robustos e fáceis de usar. Pioneira no uso de titânio e cerâmica, a IWC é, atualmente, especializada em caixas de relógios fabricadas com materiais avançados, como cerâmicas coloridas, alumineto de titânio e Ceratanium®.

Líder em relojoaria de luxo sustentável, a IWC obtém materiais com responsabilidade e toma medidas para minimizar seu impacto no meio ambiente. Com os pilares da transparência, circularidade e responsabilidade, a marca fabrica relógios construídos para durar gerações e melhora continuamente cada parte dos processos de produção, distribuição e serviços de manutenção dos seus produtos da maneira mais sustentável possível. A IWC também faz parceria com organizações que trabalham globalmente para apoiar crianças e jovens.

## DOWNLOADS

O download de imagens pode ser feito gratuitamente em [press.iwc.com](http://press.iwc.com)

## MAIS INFORMAÇÕES

IWC Schaffhausen

Departamento de Relações Públicas

E-mail [press-iwc@iwc.com](mailto:press-iwc@iwc.com)

Website [press.iwc.com](http://press.iwc.com)

## INTERNET E REDES SOCIAIS

Website [iwc.com](http://iwc.com)

Facebook [facebook.com/IWCWatches](https://facebook.com/IWCWatches)

YouTube [youtube.com/iwcwatches](https://youtube.com/iwcwatches)

Twitter [twitter.com/iwc](https://twitter.com/iwc)

LinkedIn [linkedin.com/company/iwc-schaffhausen](https://linkedin.com/company/iwc-schaffhausen)

Instagram [instagram.com/iwcwatches](https://instagram.com/iwcwatches)

Pinterest [pinterest.com/iwcwatches](https://pinterest.com/iwcwatches)