

Bisturi autolimpante

Revestimento cerâmico esteriliza instrumentos médicos e odontológicos

YURI VASCONCELOS



combate às infecções hospitalares ganha um novo aliado. É uma fina camada de um material cerâmico à base de óxido de titânio que agrega propriedades bactericidas e antimicrobianas à superfície de instrumentos médicos e odontológicos como bisturis, pinças e brocas. A boa notícia

para profissionais da saúde e pacientes é da empresa Science Solution, uma *spin-off*, ou empresa originada de uma instituição, no caso o Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (Liec) do Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Araraquara. Os quatro sócios-pesquisadores, Luiz Gustavo Pagotto Simões, André Luiz de Araújo, Daniel Tamassia Minozzi e Cauê Ribeiro, todos químicos graduados na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), fazem pós-graduação na Unesp e mantêm a empresa instalada no Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cinet) da Fundação Parqtec, em São Carlos.

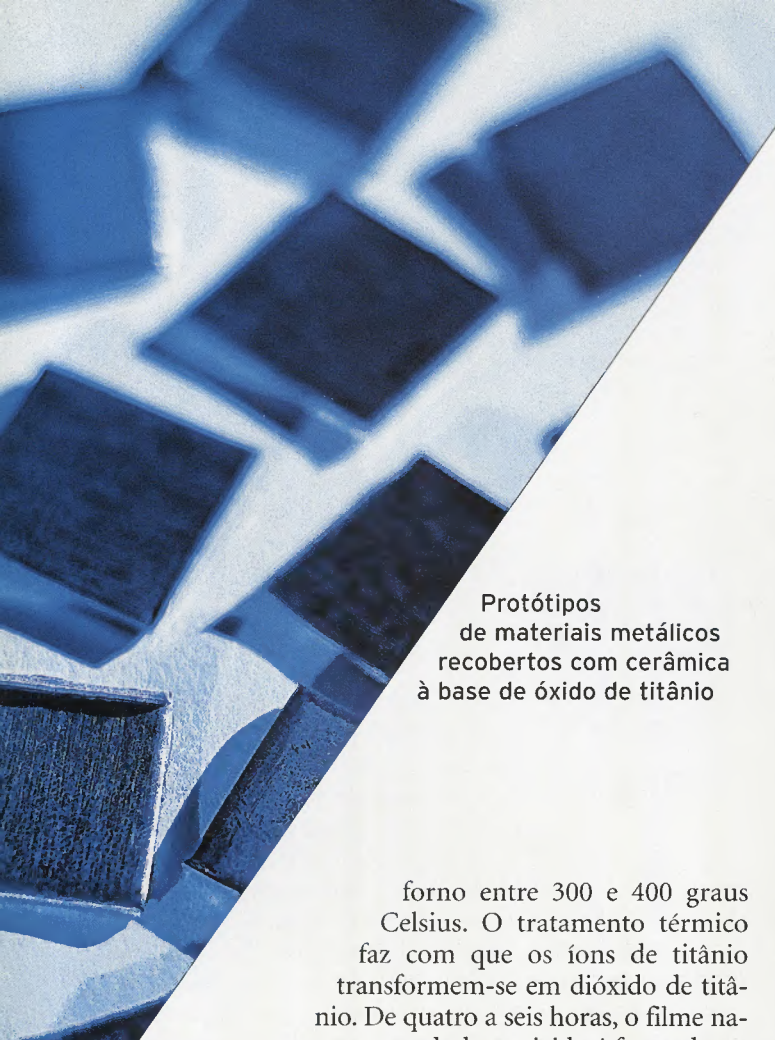
O trabalho de pesquisa na universidade levou os quatro a criarem um material nanoestruturado que é auto-esterilizante e foi batizado de Nanox Bactericida. Ele é uma espécie de tinta cerâmica que não altera as propriedades originais dos instrumentos cirúrgicos. A tecnologia rendeu duas patentes e já está sendo negociada com indústrias nacionais e do exterior, que produzem os instrumentos médicos e odontológicos, cujos nomes permanecem em sigilo a pedido das próprias empresas.

Os utensílios revestidos pelo filme nanométrico de dióxido de titânio (TiO_2) têm as suas propriedades bactericidas ativadas quando estão na presença da luz ultravioleta (UV), existente em câmaras pró-

prias com esse tipo de radiação ou mesmo na presença de luz solar. Além de destruir a parede celular das bactérias, esse sistema elimina também os fungos e toda matéria orgânica. “O efeito da luz sobre o material aciona um processo de oxirredução, em que dois materiais interagem, perdem e ganham elétrons. Nesse caso a interação com o óxido de titânio, sob a ação do UV, degrada a matéria orgânica.” Esse processo físico-químico é semelhante à ferrugem que cresce sobre uma base de ferro, sob a ação da temperatura e da umidade, absorvendo e reagindo com o oxigênio.

Sem sujeira - “O TiO_2 também decompõe corantes, gorduras e defensivos agrícolas”, diz Simões. “Outra propriedade do material é ser autolimpante. Ele é eficaz na limpeza de poeiras e de pequenas quantidades de gordura e, por isso, pode ser também aplicado num grande número de produtos com superfície de aço, cerâmica e vidro, como fogões, geladeiras, janelas de vidro de automóveis, de prédios e de residências.” No Japão, paredes e pisos de alguns hospitais são pintados com tintas contendo partículas micrométricas de TiO_2 para minimizar a possibilidade de contaminação dos ambientes e reduzir os índices de infecção hospitalar.

A produção do novo revestimento – ou *coating* – bactericida, diz o pesquisador, é de custo relativamente baixo e não requer equipamentos sofisticados. Primeiro o material que vai receber o revestimento é imerso em um recipiente contendo um polímero líquido à base de água e íons de titânio à temperatura ambiente. Depois é aquecido num



Protótipos de materiais metálicos recobertos com cerâmica à base de óxido de titânio

forno entre 300 e 400 graus Celsius. O tratamento térmico faz com que os íons de titânio transformem-se em dióxido de titânio. De quatro a seis horas, o filme nanoestruturado bactericida é formado na superfície do material. “Em tese, os equipamentos médico-odontológicos recobertos com Nanox não precisariam ser esterilizados em autoclaves, como é feito atualmente. Bastaria colocá-los numa câmara na presença de luz ultravioleta, porque a película bactericida que os reveste é fotoativada”, diz Simões.

Além do filme nanoestruturado, o novo material também pode ser produzido na forma de pó. Nesse caso, o Nanox tem várias aplicações relacionadas à sua capacidade de absorção dos raios ultravioleta. Isso porque ao mesmo tempo que possui efeito bactericida o produto impede que a radiação UV penetre no material. “Os filtros solares para proteção de radiação UV, por exemplo, possuem em sua composição dióxido de titânio, mas de uma fase química diferente da usada nos instrumentos. Acrescentando pequenas frações de Nanox em pó é possível potencializar a ação protetora dos filtros solares”, diz o sócio Araújo. Ele esclarece que, no bactericida, o dióxido de titânio encontra-se na

fase anatase e, no protetor solar, na fase rutilo. “Fase, na química, é o nome dado a determinada forma de um material em que ele mantém a mesma composição química, mas com arranjo atômico diferente”, diz Araújo. O dióxido de titânio possui três fases distintas (anatase, rutilo e brookite) e quando ele está 100% na fase anatase suas propriedades bactericidas são potencializadas. Segundo os pesquisadores da Science, existe um produto similar ao Nanox vendido no Brasil por uma multinacional alemã, mas que não é 100% na fase anatase. Além disso, esse material não é disponibilizado na forma de película nanoestruturada, mas apenas em pó, o que limita seu campo de aplicação.

Para desenvolver o produto, os quatro sócios da Science contaram com o apoio tecnológico do Liec, laboratório que integra o Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos (CMDMC), um dos dez centros de pesquisa, inovação e difusão mantidos pela FAPESP. Para financiar as pesquisas, a empresa tem o apoio do Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe) da FAPESP. Das duas patentes já depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a primeira se refere ao processo genérico de obtenção de filmes e óxidos nanoestruturados e a outra está relacionada ao efeito bactericida dos filmes e pós nanométricos 100% anatase.

Criada em julho de 2004, a Science nasceu com o objetivo de desenvolver *coatings* e óxidos nanométricos para modelagem, modificação de superfícies e aplicação em indústrias, principalmente, petroquímicas. A expectativa dos pesquisadores é colocar o Nanox no mercado em julho deste ano, durante uma feira de produtos hospitalares em São Paulo. “Já estamos em negociação com empresas dos setores médico-hospitalar e de eletrodomésticos de linha branca. Participamos recentemente de uma feira de nanotecnologia e uma empresa suíça demonstrou interesse pelo produto. Recobrimos

algumas pinças de alta precisão para uso cirúrgico e para manipulação de semicondutores, que estão em testes na Suíça”, diz Luiz Simões. “Ao mesmo tempo, já realizamos testes laboratoriais com pequenas placas de aço inox de fogões e de geladeiras. Agora vamos fazer aplicações em peças maiores para que o cliente possa testá-las.” Fogões e geladeiras de aço inox revestidos com Nanox estariam protegidos de riscos e de amarelamento, processo resultante da formação de óxidos indesejados na superfície. •

O PROJETO

Aplicação de coating cerâmico em superfícies metálicas

MODALIDADE

Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe)

COORDENADOR

LUIZ GUSTAVO PAGOTTO SIMÕES – Science

INVESTIMENTO

R\$ 74.728,63 (FAPESP)