FEQ faz **polímero à base de açaí**

Material está sendo usado na produção de próteses ósseas para as regiões do crânio e face

MANUEL ALVES FILHO
manuel @reitoria.unicamp.br

Foto: Antoninho Perri

O professor Rubens Maciel Filho (centro) junto com os pesquisadores Laís Gabriel e André Jardini: material obtido a partir do açaí é biocompatível e apresenta excelentes propriedades mecânicas e biológicas

Detalhe do polímero: por ser rígida e porosa, espuma facilita o crescimento ósseo

Muito comum na dieta dos moradores da região Norte do Brasil, especialmente os do Estado do Pará, o açaí apresenta atributos que o tornam um alimento funcional, ou seja, oferece ao organismo humano mais do que "apenas" nutrientes. Segundo pesquisas recentes, o fruto tem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e analgésicas, entre outras. Estudo desenvolvido para a dissertação de mestrado da química Laís Pellizzer Gabriel, apresentado à Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp, desenvolveu um poliuretano à base de açaí para ser usado como prótese óssea, principalmente nas regiões do crânio e da face. "Ensaios *in vitro* têm demonstrando que o material obtido a partir do fruto é biocompatível e apresenta excelentes propriedades mecânicas e biológicas", afirma a autora do trabalho, que foi orientada pelo professor Rubens Maciel Filho.

A pesquisa conduzida por Laís no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) em Biofabricação (Biofabris), que está sediado na FEQ, teve um caráter marcadamente multidisciplinar, contando com as participações das professoras Cecília Zavaglia (FEM-Unicamp) e Carmen Dias, da Universidade Federal do Pará (UFPA). As amostras de despolpados (sementes e bagaço) de açaí necessárias ao estudo foram fornecidas pelo Laboratório de Engenharia Mecânica da UFPA, que vem investigando as qualidades do fruto há vários anos. Além disso, os testes *in vitro* contaram com a colaboração dos professores Rovilson Giglioli, do Centro Multidisciplinar para Investigação Biológica na Área da Ciência em Animais de Laboratório (Cemib), e Paulo Kharmandayan, chefe da área de cirurgia plástica da Faculdade de Ciências Médicas (FCM), ambos da Unicamp.

De acordo com André Jardini, pesquisador que também trabalhou no projeto de desenvolvimento do poliuretano, o material é uma espuma rígida e porosa, que facilita o crescimento ósseo. O polímero é obtido a partir de uma substância extraída dos despolpados do açaí, chamada poliol. Esta é submetida a uma reação química na presença de outros compostos. "O polímero é obtido diretamente. Um dado interessante é que o açaí possui um catalisador natural, o que dispensa o uso de catalisadores químicos no processo. Isso é positivo, dado que nem sempre esses catalisadores químicos são biocompatíveis", destaca a autora da dissertação.

Jardini explica que o poliuretano é um material já consagrado para a fabricação de próteses ortopédicas, sendo inclusive aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). O polímero desenvolvido na Unicamp é mais indicado para as regiões do crânio e da face, que não exigem grande esforço mecânico. "No caso de uma prótese para a cabeça do fêmur, por exemplo, há outros materiais mais resistentes, como o titânio", diz. Ainda segundo ele, o polímero é obtido inicialmente na forma de fios. Depois, é transformado em pó e por último, na prótese. O processo de fabricação da peça faz lembrar cenas de filmes de ficção científica.

As etapas são as seguintes. Primeiro, os pesquisadores da FEQ recebem uma imagem tomográfica da região que precisa da prótese. Esta imagem é processada por um software específico, o InVesalius, desenvolvido em Campinas pelo Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI). "Nesse momento, nós fazemos a segmentação, ou seja, separamos o que é tecido mole (pele, músculos, artérias) do que é tecido duro (osso). O passo seguinte é gerar uma imagem tridimensional do tecido duro, que mostra a parte faltante. Em seguida, por espelhamento, nós 'desenhamos' a prótese. O último passo é enviar essa informação para um equipamento de prototipagem rápida, que fará uma réplica anatômica fiel, camada por camada, do osso inexistente. Trata-se de uma prótese customizada, com precisão milimétrica", assegura Jardini.

Assim que esse material estiver à disposição para uso médico – por enquanto ainda está na fase de testes clínicos -, ele deverá proporcionar diversas vantagens em relação às próteses convencionais, conforme os pesquisadores da Unicamp. "Como a prótese é personalizada, muito provavelmente os médicos precisarão de menos tempo para realizar a cirurgia, o que também deverá representar menor tempo de anestesia e menor risco de infecção", infere Jardini. Graças à tecnologia empregada na produção do poliuretano de açaí, prossegue o pesquisador, será possível chegar à seguinte situação. Um médico do Pará, por exemplo, enviará uma imagem tomográfica, via sistema webservice, para a FEQ, solicitando uma prótese.

Os cientistas produzirão, então, uma peça customizada com base nessa imagem e a enviarão, pelos Correios ou avião, de volta ao solicitante. Todo o processo não deverá levar mais do que três ou quatro dias. "Isso cria a possibilidade de termos algumas unidades capazes de produzir esse tipo de prótese, situadas em pontos estratégicos do Brasil. Tal estrutura agilizaria o atendimento dos pacientes que precisam desse tipo de cirurgia", aventa Jardini. O professor Maciel informa que o processo de produção do polímero à base de açaí foi objeto de um pedido de depósito de patente por parte da Unicamp. "No momento, estamos ingressando na etapa clínica dos testes. Nossa expectativa é que o material possa ser certificado e posteriormente licenciado para alguma indústria interessada na produção desse tipo de prótese", esclarece o docente.

A demanda pelo produto, acreditam os pesquisadores da FEQ, deverá ser grande, uma vez que o país registra um alto índice de acidentes urbanos, principalmente no trânsito das médias e grandes cidades. Além disso, com a ampliação da expectativa de vida dos brasileiros, é provável que as pessoas precisem cada vez mais de reparos ósseos em razão da idade avançada. "Esse tipo de pesquisa é muito gratificante. Se nós não nos ocupamos de buscar soluções na área, a tendência é que o país se torne dependente tecnologicamente. A consequência dessa dependência, não raro, é a limitação do acesso das pessoas às próteses, visto que muitas delas são importadas e têm altos custos. No nosso caso, ainda temos a vantagem adicional de usarmos como matéria-prima um produto abundante e renovável, que é o açaí", detalha o professor Maciel.

Laís, a autora da dissertação, afirma que dará continuidade à linha de pesquisa no doutorado. Um dos desafios que ela se impôs é investigar se as propriedades funcionais do açaí são transferidas para o poliuretano e consequentemente ao organismo. "Esse é um dos diferenciais no nosso trabalho. Buscamos materiais que tenham excelentes propriedades térmicas e mecânicas, mas que também ofereçam uma função extra, como, por hipótese, favorecer a redução da carga de antibióticos utilizada no tratamento", pormenoriza a pós-graduanda.

Linhas de pesquisa

Os pesquisadores da FEQ e Biofabris conduzem diversas linhas de pesquisa que trabalham com diferentes famílias de materiais voltados ao uso médico. Além de polímeros, há também cerâmicas. "Em razão das características dos estudos, todas as nossas abordagens são marcadamente multidisciplinares. Trabalhamos com conhecimentos da Química, da Engenharia Química, da Engenharia Mecânica, da Biologia e da Medicina. Precisamos somar competências para poder entender o que é necessário fazer para contribuir com os estudos e aplicações nas intervenções que fazem uso de biomateriais no tratamento da saúde humana. Isso é extremamente estimulador e profícuo, pois cada especialista tem a oportunidade de ampliar seus conhecimentos e também de aprender a atuar de forma cooperativa com pessoas de outras áreas", considera o professor Maciel.

Além de buscar o desenvolvimento de produtos e processos inovadores, acrescenta o docente, outra missão da FEQ e do Biofabris é formar recursos humanos altamente qualificados. "Nessa linha, estamos formando mestres e doutores, que, como já foi dito, são treinados para atuar de forma multidisciplinar. Ainda este ano, se tudo correr como planejado, pretendemos ampliar o número de disciplinas oferecidas na área de Biofabricação, visto que a procura é muito grande. Atualmente, nós não temos aceitado o ingresso de mais estudantes porque não temos espaço físico adequado para acomodá-los. Além de ser uma área muito interessante, ela nos permite trabalhar na fronteira do conhecimento. Felizmente, nesse aspecto nós não perdemos o bonde da história. Temos pesquisado de forma conjunta com muitos países desenvolvidos, inclusive mantendo projetos em parceria.", afirma o professor Maciel. Os estudos contam com financiamentos e bolsas concedidas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Publicação

Dissertação: "Caracterização de poliuretano à base de açaí formulado para construção de dispositivos biomédicos"
Autora: Laís Pellizzer Gabriel
Orientação: Rubens Maciel Filho
Unidade: Faculdade de Engenharia Química (FEQ)