

# Bomba para o coração pode salvar pacientes na fila de transplante

Dispositivo de baixo custo desenvolvido na Unicamp é o primeiro do país a empregar tecnologia nacional

SILVIO ANUNCIÇÃO  
silviojp@reitoria.unicamp.br

Uma esperança para os pacientes que aguardam nas longas filas por um transplante de coração já começa a se tornar realidade, principalmente para a população atendida nos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS). Trata-se de uma bomba de sangue de baixo custo desenvolvida pela Unicamp em parceria com o Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, com o Centro de Tecnologia da Marinha do Brasil e com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

O dispositivo, ainda em fase de testes, é o primeiro do país a empregar somente tecnologia nacional. Isso permitirá redução significativa nos custos de produção do equipamento, segundo o tecnólogo em saúde Bruno Utiyama da Silva, que desenvolveu a bomba de sangue como parte de seu mestrado na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp.

“Atualmente, as bombas de sangue são utilizadas por pouquíssimos pacientes no Brasil devido aos preços inviáveis para grande parcela da população. Na maioria das vezes, os dispositivos são importados dos Estados Unidos a valores que podem variar de R\$ 120 mil a R\$ 800 mil. Fazendo uma estimativa, com este modelo será possível trabalhar ao custo final de 10% do preço da bomba mais acessível norte-americana, ou seja, R\$ 12 mil”, justifica o pesquisador.

Bruno Utiyama da Silva ressalta que as doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte no Brasil e no mundo. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que cerca de 30% do total de mortes no planeta no período de um ano estejam relacionados a este tipo de enfermidade. No Brasil, os óbitos causados pelas doenças que afetam o coração e os vasos sanguíneos também se aproximam deste índice, representando a mortalidade de aproximadamente 300 mil pessoas por ano.

“O transplante de coração é um procedimento extremamente complexo e que acaba sendo a única saída para muitos doentes, sobretudo para aqueles com insuficiência cardíaca. O problema é a espera, que é longa. Portanto, quando o coração natural já não é mais capaz de manter as funções cardiovasculares e também não há doador, a tendência é que essa pessoa morra. O dispositivo proposto manteria o paciente vivo até que ele consiga fazer o transplante. Ou então, no caso de uma boa adaptação, essa pessoa poderia, inclusive, ficar com a bomba, já que o transplante envolve uma série de riscos”, explica.

A dissertação de Bruno da Silva foi orientada pelo docente Carlos Kenichi Suzuki, do Departamento de Materiais e Processos de Fabricação da FEM. O bioengenheiro Aron José Pazin de Andrade, do Dante Pazzanese e ex-pesquisador da Unicamp, coorientou o trabalho. O médico e cientista Adib Jatene, respeitado internacionalmente pela sua atuação na área cardiovascular, também participou do estudo. Jatene, que é cirurgião do Dante Pazzanese, efetuou os testes clínicos do dispositivo no hospital.



O cardiologista Adib Jatene testa o equipamento no Instituto Dante Pazzanese: resultados satisfatórios

A bomba de sangue: custo final de R\$ 12 mil



Fotos: Antonio Scarpinetti



O professor Carlos Kenichi Suzuki, orientador da pesquisa: tecnologia eficiente e acessível

“Os testes foram feitos diretamente pelo doutor Jatene. A bomba foi implantada no coração de um cadáver de animal. Este teste serviu para avaliar se, por conta do seu tamanho, a bomba poderia causar algum dano nos órgãos próximos. Foram feitos alguns ajustes e o dispositivo se adequou perfeitamente. A bomba foi testada também em um sistema de bancada, que simulou os batimentos e fluxo sanguíneo de um coração doente. Verificamos ainda possíveis danos aos glóbulos vermelhos. Por enquanto, foi tudo um sucesso”, resume o professor Carlos Suzuki.

A próxima etapa, de acordo com ele, é implantar o dispositivo em um animal vivo. “Uma vez passando por esta experiência, aí sim começam os testes em humanos. Esse teste precisa do aval da Anvisa [Agência Nacional de Vigilância Sanitária] e de um comitê de ética federal [Comitê Nacional de Ética em Pesquisa – Conep]. Feito isso, uma empresa poderá produzir e comercializar o equipamento”, planeja o docente da Unicamp.

Atuando há mais de 40 anos na área de engenharia de materiais da Unicamp, o físico Carlos Suzuki vem trabalhando em parcerias que têm possibilitado uma série de inovações para a sociedade, especialmente no campo de fibras óticas e sensores. Sobre o protótipo voltado para a saúde cardiovascular, ele avalia que seu impacto será importante para a população.

“Esta técnica poderá salvar vidas, mino- rando o sofrimento de muita gente. O paciente que necessita de um transplante de



Bruno Utiyama da Silva, autor da dissertação: dispositivo mantém paciente vivo

coração passa por um drama muito grande. Portanto, prestar esse tipo de ajuda é espetacular. Hoje, somente uma parcela bastante privilegiada do ponto de vista financeiro consegue importar um equipamento. A ideia foi desenvolver uma tecnologia eficiente e acessível a ponto de, por exemplo, o próprio SUS poder utilizar no futuro”, calcula.

## SIMPLES E DURÁVEL

O pesquisador Bruno da Silva explica que o protótipo utiliza um sistema de fluxo conti-

nuo, diferentemente da maioria das bombas de sangue, que são pulsáteis. “O coração natural funciona como uma bomba pulsátil. Por isso, as primeiras bombas que começaram a ser desenvolvidas também eram pulsáteis porque se imaginava que o sistema vascular era todo adaptado para este pulso. Mas, de uns tempos para cá, estudos vêm demonstrando que a assistência pode ser feita também com uma bomba de fluxo contínuo”, argumenta.

A vantagem da bomba de fluxo contínuo está nos seus componentes e na sua construção, que são mais simples do ponto de vista da engenharia. “As bombas de fluxo contínuo permitem um sistema mais simples e de menor dimensão. Para a engenharia, isto é importante, porque um sistema mais simples pode ser mais seguro. E a durabilidade da bomba aumenta muito também. Enquanto que as bombas pulsáteis têm um tempo de vida reduzido, esta tem uma boa vida útil. Há registros, na literatura, de pacientes que usam bombas de fluxo contínuo há mais de 6 anos”, conta.

## PARCERIA

Os grupos do Centro Tecnológico da Marinha do Brasil e da Escola Politécnica da USP trabalharam no atuador mecânico e na topologia do motor da bomba, em relação ao seu acoplamento magnético e ao circuito eletrônico de controle. Os estudos envolveram financiamentos da Fundação Adib Jatene, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

## Publicação

**Dissertação:** “Avaliação e aperfeiçoamento de uma bomba de sangue centrífuga implantável ápice-ventricular para assistência cardíaca”

**Autor:** Bruno Utiyama da Silva

**Orientador:** Carlos Kenichi Suzuki

**Coorientador:** Aron José Pazin de Andrade

**Unidade:** Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)

**Financiamento:** Fundação Adib Jatene, Capes e Fapesp