

## Pesquisadores da USP desenvolvem tomógrafo de mama por ultrassom com tecnologia nacional

---

*Protótipo criado por pesquisadores do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP entra na fase clínica para análise comparativa, com métodos tradicionais e estudo de desempenho diagnóstico*

Texto: Rose Talamone e Ana Clara Casotti

Pesquisadores da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP desenvolveram um tomógrafo de mama por ultrassom (TomUS) que propõe uma alternativa complementar segura e confortável para o diagnóstico do câncer de mama.

A tecnologia, totalmente nacional, utiliza ondas sonoras em vez de radiação ionizante e está em fase de validação clínica no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP) da USP. “O design do projeto, assim como todos os protocolos de geração e processamento de imagens, desde a concepção até a prototipagem, são fruto exclusivo da ciência brasileira”, destaca Carneiro.

Projetado pelo Grupo de Inovação e Instrumentação Médica e Ultrassom (Giimus), do Departamento de Física da FFCLRP, o TomUS realiza uma tomografia por ultrassom, sem radiação e sem compressão das mamas das pacientes, oferecendo mais conforto e segurança. “A paciente deita-se em uma cama confortável, e o sistema faz tudo de forma automatizada”, explica o coordenador do Giimus, professor Antonio Adilton de Oliveira Carneiro.

O professor Jorge Elias Junior, da área de radiologia da FMRP, acompanha o projeto desde a origem. “Eu colaboro desde o início da formação do laboratório do professor Adilton em vários projetos. Esse é um deles. A ideia já é bastante antiga, e agora chegou a um protótipo bastante interessante, que devemos colocar para teste no hospital”, afirma.

## Funcionamento

O TomUS realiza uma tomografia tridimensional da mama usando ultrassom, tecnologia já consagrada na medicina. Diferente da ultrassonografia convencional, que depende da habilidade do operador e gera imagens bidimensionais, o TomUS automatiza todo o processo por meio de um sistema braço robótico que faz a varredura completa do tecido mamário em múltiplos ângulos.

Outro diferencial do aparelho, de acordo com Carneiro, é que durante o exame a paciente deita-se de bruços em uma maca com um orifício para o encaixe da mama, que fica imersa em água morna. No TomUS, a água atua como meio de propagação das ondas sonoras e, dessa forma, “não há compressão nem contato direto com transdutores, peças responsáveis por emitir e captar as ondas ultrassônicas que formam as imagens”, explica o pesquisador.

As informações coletadas durante o exame, que dura cerca de cinco minutos, são processadas por um software que reconstrói imagens volumétricas tridimensionais que permitem ao médico “navegar pelo interior do tecido, visualizando cortes em diferentes profundidades”. A imagem volumétrica é como se pudéssemos fatiar virtualmente o tecido, milímetro por milímetro, sem precisar tocar na paciente. “Isso aumenta muito a chance de detectar pequenas lesões, especialmente em mulheres com mamas densas, nas quais a mamografia tradicional tem limitações”, diz Carneiro.

## Método mais preciso

As imagens volumétricas captadas pelo TomUS são enviadas para um banco de dados em nuvem e podem ser analisadas por radiologistas em qualquer parte do País por meio da telessaúde. Dessa forma, o exame pode ser realizado por profissionais técnicos, como biomédicos ou enfermeiros após um breve treinamento. “O operador apenas posiciona a paciente e aciona o protocolo. Todo o processo é automatizado, e o laudo pode ser emitido a distância por um especialista”, afirma o pesquisador.

Jorge Elias lembra que a telerradiologia não é novidade na área. “A telerradiologia já é usada rotineiramente em praticamente todos os exames. Neste caso, haverá alguém que precisa conhecer o equipamento, fazer a aquisição e enviar as imagens, como ocorre em muitos outros métodos.”

Além disso, a tecnologia também incorpora inteligência artificial para o processamento e análise das imagens, o que tende a aumentar a precisão e a padronização dos resultados conforme a base de dados cresce.

## **Fase de testes**

Segundo o professor Carneiro, os testes iniciais realizados em modelos físicos (phantoms) e voluntárias saudáveis mostram que o sistema é capaz de distinguir estruturas internas e reconstruir imagens tridimensionais com alta fidelidade e reprodutibilidade.

Além disso, o Tomus se mostrou eficaz ao detectar precocemente uma pequena lesão em uma pesquisadora voluntária durante os testes. “Ela participava do estudo e o equipamento identificou uma alteração. A lesão foi confirmada em exames convencionais e tratada rapidamente”, conta. O episódio, segundo o pesquisador, “foi a prova do potencial de salvar vidas com a detecção precoce”.

Jorge Elias reforça que há caminho a ser percorrido. “O que temos hoje é uma prova de conceito pronta para ser testada, mas ainda há um caminho longo até conseguirmos fazer as comparações clínicas com os exames que já utilizamos no dia a dia.”

Ele também destaca que ainda será necessário definir, em cenário real, os limites do equipamento: “Precisamos saber, na prática clínica, qual é a menor lesão que o equipamento consegue detectar. Os tumores não aparecem de uma maneira única, por isso serão necessários vários trabalhos para garantir seu uso adequado”.

## **Da pesquisa ao SUS**

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (Inca), o câncer de mama representa cerca de 15% dos casos de câncer no Brasil. No entanto, a cobertura de rastreamento ainda é desigual: em algumas regiões da Amazônia e do interior do Nordeste, menos de 60% das mulheres têm acesso à mamografia. “Nosso objetivo é justamente alcançar essas regiões”, afirma o professor. “O TomUS foi pensado para ser instalado em qualquer local. Um técnico pode operar o exame e enviar as imagens para um centro de diagnóstico. É isso que chamamos de democratizar o acesso”, garante Carneiro.

Para que esse equipamento chegue ao Sistema Único de Saúde (SUS) de forma mais rápida, o Giimus prepara o lançamento de uma startup de base tecnológica em parceria com o Supera Parque de Inovação e Tecnologia de Ribeirão Preto. “Estamos formando uma equipe multidisciplinar de engenheiros, físicos e profissionais da computação, todos formados no próprio laboratório”, diz Adilton. “A ideia é garantir que o TomUS chegue o quanto antes ao sistema público e privado de saúde.”

O projeto conta com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (Capes), além de ter recebido recursos de uma emenda parlamentar da senadora Mara Gabrilli, destinados à validação e aprimoramento do protótipo.

Hoje, todos os equipamentos de ultrassom diagnóstico utilizados no País são importados e são máquinas prontas que inviabilizam a integração de novos protocolos de imagens e de processamento. O TomUS, ao contrário, é fruto do conhecimento científico e da engenharia brasileiros, com potencial de reduzir custos e fortalecer a indústria nacional de tecnologia médica. “Não é apenas um tomógrafo”, resume o professor, “é o resultado de anos de ciência feita aqui, com o objetivo de cuidar da nossa população. É uma conquista que mostra que o Brasil pode desenvolver tecnologia de ponta na área da saúde”.

Jorge Elias acrescenta que há tecnologias semelhantes no exterior, mas com diferenças importantes. “Equipamentos semelhantes já existem comercialmente no exterior, por outras empresas. Mas o equipamento construído aqui parece ter uma tecnologia um pouco diferente da que já está sendo comercializada.”

Novos protocolos de diagnóstico e terapia guiados por ultrassom estão em desenvolvimento no Giimus e, “à medida que forem consolidados para uso em humanos, poderão ser incorporados ao sistema Tomus”, segundo Carneiro.

<https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/pesquisadores-da-usp-desenvolvem-tomografo-de-mama-por-ultrassom-com-tecnologia-nacional/>

**Veículo:** Online -> Site -> Site Jornal da USP