

Pesquisadores do IC e da FCM trabalham em ferramentas inéditas para exames neurológicos

# Software revela detalhes do cérebro em 3D

LUIZ SUGIMOTO

sugimoto@reitoria.unicamp.br

Foto: Antoninho Perri

Seria como retirar um cérebro do crânio, segmentá-lo em regiões responsáveis pela memória, movimento, sensibilidade, audição, etc, e analisar cada região tanto na sua forma tridimensional (3D) como por um número ilimitado de cortes, visando, por exemplo, caracterizar a extensão e as sutilezas de uma lesão. Se os filmes tomográficos trouxessem tal detalhamento e nitidez, os médicos garantiriam maior precisão e rapidez nos diagnósticos e melhor planejamento dos tratamentos e cirurgias. Equipamentos de ressonância magnética possibilitam extrair muitas dessas informações das imagens tomográficas, melhorando a precisão do diagnóstico médico e o planejamento de cirurgias e de outros tratamentos. No campo da pesquisa, esta tecnologia permite o estudo aprofundado do funcionamento daquele que é um dos órgãos menos conhecidos do corpo humano.

Seria como extrair o cérebro virtualmente

A estreita colaboração entre engenheiros do Instituto de Computação (IC) e médicos da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) vem permitindo o desenvolvimento de um software para analisar a anatomia e a fisiologia do cérebro a partir de imagens de ressonância magnética. A computação de imagens médicas mostrou grandes avanços nos últimos 20 anos, mas no Brasil ainda é incipiente, mesmo considerando sua utilização crescente nas áreas de cardiologia e ortopedia. As ferramentas em desenvolvimento na Unicamp, porém, são dirigidas à neurologia e representam inovações tecnológicas em sua grande maioria.

“A ressonância magnética oferece imagens de seções do cérebro seguindo orientações de cortes transversais, coronais e sagitais. No método convencional, estas imagens são impressas em filme e traduzidas pelo radiologista em laudo enviado ao médico”, explica Alexandre Falcão, professor do IC e engenheiro elétrico especializado em processamento de imagem médica. “A idéia é explorar essas imagens no computador. Como as seções são consecutivas, quando sobrepostas elas formam uma imagem 3D contendo informações anatômicas e funcionais sobre estruturas do corpo humano. No futuro, ao invés de um filme tomográfico, o médico receberia um CD e um programa para analisar as imagens, podendo extrair medidas e outras informações para a preparação de uma cirurgia”, acrescenta.

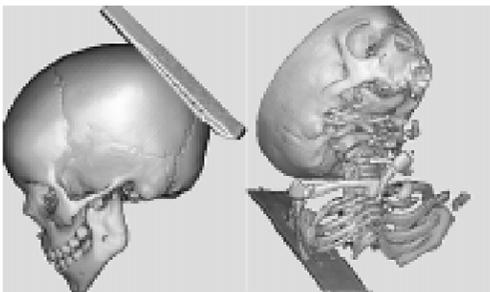
Falcão informa que a pré-análise de imagens já pode ser feita através de computadores que acompanham o tomógrafo, mas que são caríssimas. “Chegam a cobrar 40 mil dólares pela máquina e o software”, compara. A vantagem do software em desenvolvimento é que ele pode ser executado em qualquer micro e tem baixo custo – é possível, inclusive, que seja disponibilizado gratuitamente na internet. “Mas precisamos passar por várias etapas até que as ferramentas entrem na rotina médica de uma clínica de tomografia ou de um consultório. Os estudos têm apenas dois anos e estamos atacando basicamente os problemas de segmentação e visualização. No momento, trata-se de uma pesquisa multidisciplinar importante para resolver problemas tanto da computação quanto da medicina”, observa.

Segmentação significa a identificação de uma ou mais estruturas 3D existentes nas imagens, separando-as das demais. A visuali-



Técnico analisa imagens tomográficas: no futuro, ao invés do filme com o laudo do radiologista, o médico pode receber um DC

Fotos: Divulgação



Seqüência de imagens em 3D

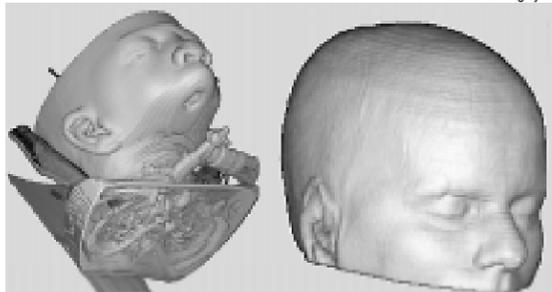
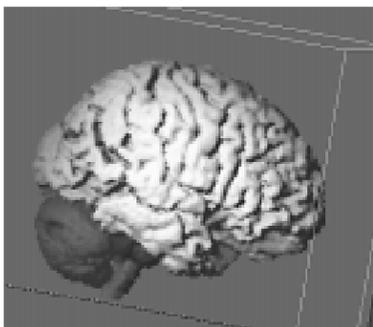


Foto: Neldo Cantanti



Projeção volumétrica do cérebro

zação implica diferentes formas de observar essas estruturas, não apenas em 3D, mas em inúmeros cortes por superfícies arbitrárias que o tomógrafo não consegue gerar. “Podemos inclusive inserir texturas, colocando mais realismo para fins de educação médica”, exemplifica o professor do IC. A rapidez na segmentação é um diferencial crucial, pois na forma convencional o processo levaria de 20 a 30 minutos, quando o software, em seu estágio atual, já realiza este seccionamento em segundos.

A terceira ferramenta, de análise das imagens, possibilitaria que o médico, entre outras coisas, quantificasse deformações de um órgão correlacionando-a com algum problema clínico detectado no paciente. “Um exemplo simples é o de produzir somente a imagem da pele, semitransparente, localizando o tumor no cérebro. O médico vai girando a imagem e obtém uma posição relativa da lesão em relação à pele, verificando com maior exatidão o local onde deve ser feita a incisão cirúrgica”, explica Falcão.

O engenheiro de computação Felipe Bergo, mestrando processa-



Felipe Bergo, Alexandre Falcão e Fernando Cedes: pesquisa interdisciplinar

mento de imagens 3D, acrescenta uma aplicação já descrita na literatura: “É a de localizar o tumor ou a estrutura a ser operada, projetando-se a imagem sobre a cabeça do paciente, como um slide, orientando o médico no corte”, ilustra. Bergo reitera que o processo de segmentação é muito lento e que a pesquisa visa primeiramente agilizar o processo. “Depois, à medida que o software for sendo disponibilizado, os próprios médicos vão sugerir novas e melhores aplicações”.

O professor Fernando Cedes, chefe do Departamento de Neurologia da FCM, lembra que o cérebro é um órgão ao qual não se tem acesso a não ser por métodos muito invasivos. “Estamos falando de uma metodologia computacional para ter acesso a esta anatomia, como se extraíssemos virtualmente o cére-

bro da cabeça do paciente ou de uma pessoa normal. Para um pesquisador, a ferramenta traz a possibilidade de averiguar centenas e centenas de casos e de criar um banco de dados para que se entenda a estrutura do cérebro”, comenta.

Segundo o neurologista, um exame de ressonância magnética resulta em um número limitado de filmes tomográficos, contendo poucos cortes. “Normalmente, isto é suficiente para avaliar uma lesão de forma grosseira. Mas essas ferramentas permitem um número ilimitado de cortes, aumentando a sensibilidade de detecção de lesões sutis. Além disso, na pesquisa, elas facilitarão o estudo de regiões do cérebro ligadas ao movimento, destreza, audição e por aí vai. É uma utilização muito mais dinâmica”, afirma.

## Parceria entre dois extremos do campus

Neste projeto de imagens médicas computadorizadas para a neurologia, o aspecto mais enaltecido pelo professor Alexandre Falcão é a junção de esforços entre os profissionais das áreas de computação e de medicina no desenvolvimento de ferramentas comuns, um tipo de parceria ainda rara em instituições brasileiras. “Uma ferramenta já foi disponibilizada para o pessoal da neurologia, dentro da fase de realimentação de informações para aprimorá-la. Para um engenheiro de computação é simples manusear o software, mas a interface pode ser muito complicada para os médicos. Queremos que eles enviem sugestões para tornarmos a ferramenta mais útil e fácil de usar”, afirma.

Falcão acrescenta que softwares de medicina vendidos no mercado, a preços em torno de 10 mil dólares, trazem jargões da computação incompreensíveis para leigos. “O médico acaba desembolsando outros 1.200 dólares por um curso para aprender a lidar com a ferramenta. Além disso, sendo comerciais, esses produtos visam ao maior número de pessoas, tornando-se superficiais: oferecem cem itens, quando o médico se interessa apenas por três e precisa descobrir quais botões apertar”, ironiza o professor.

Por isso, na próxima etapa de desenvolvimento, o software do IC e da FCM deverá ser oferecido em módulos. Serão ferramentas isoladas de segmentação, de visualização e posteriormente de análise, com interface simplificada. Aos médicos caberá determinar as aplicações de cada ferramenta. “Aquele que for para o consultório vai ter uns cinco botões, na seqüência necessária para o profissional obter o resultado que precisa em poucos minutos”, prevê Falcão.

O neurologista Fernando Cedes adianta que alunos aplicarão o software em projetos de pesquisa, enquanto professores farão uso dele de acordo com a disponibilidade de cada um. “O importante é gerar dúvidas, novas demandas, até chegarmos a uma ferramenta que seja realmente eficaz na área de neurologia”, afirma.

Problema – Felipe Bergo aponta a recorrência na literatura de artigos de médicos sobre imagens médicas sem embasamento de computação, e vice-versa. Este projeto multidisciplinar visa resolver esse problema através da interação entre médicos e cientistas da computação.

Nesse sentido, Alexandre Falcão fala da importância de se criar um espaço físico comum. “As unidades médicas e as de computação estão nos extremos do campus. Este espaço físico asseguraria o convívio diário entre os profissionais das duas áreas, facilitando o entendimento entre as partes e gerando discussões que trariam novas idéias”, observa Alexandre Falcão.