

**Tempo de maturação interfere nos teores de água, minerais, gorduras, fibras, vitamina C e açúcares**

## Bióloga revela potencial bioativo e quimioproteção natural da manga

CARMO GALLO NETTO  
carmo@reitoria.unicamp.br

Houve época em que na periferia os moleques pulavam muros de quintais para roubar mangas. Hoje adultos, lembram do sabor especial do fruto daquelas inocentes contravenções e muitos se surpreenderiam com a informação de que a manga freqüenta as bancadas dos laboratórios nas universidades. A professora Gláucia Maria Pastore, do Departamento de Ciência de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, justifica a atenção que pesquisadores dão à manga: “Trata-se de uma fruta popular, com grande aceitação no Brasil e em outros países e cujo consumo tem-se expandido para novos mercados, como a Europa. Além de saborosa e aromática, possui elevado valor nutritivo quando comparada com outras frutas. Também tem alto valor comercial, especialmente nas regiões tropicais. Em nosso caso, moveu-nos principalmente o interesse em conhecer as propriedades associadas ao fruto produzido no Brasil e abrir caminho para seu melhor aproveitamento”.

A professora explica ainda que as frutas, cada vez mais, se revelam constituídas de substâncias bioativas – que trazem algum benefício para o organismo, geralmente devido à presença de antioxidantes, reconhecidos como capazes de retardar o envelhecimento e o aparecimento de doenças e até de evitá-las. “Esse fato levou ao conceito de alimentos funcionais, que estão na ordem do dia, e mais recentemente à idéia de quimioproteção, conseguida através de substâncias bioativas presentes em produtos *in natura* ou processados”, observa. Normal-

Principal variedade brasileira tem atenção especial

mente estuda-se uma forma de preservar o quimioprotetor presente em um produto vegetal durante seu processamento, ou a forma de extração para adicioná-lo em outros produtos industrializados. “É o que acontece, por exemplo, no processamento do suco de manga para preservar determinados componentes bioativos”, acrescenta.

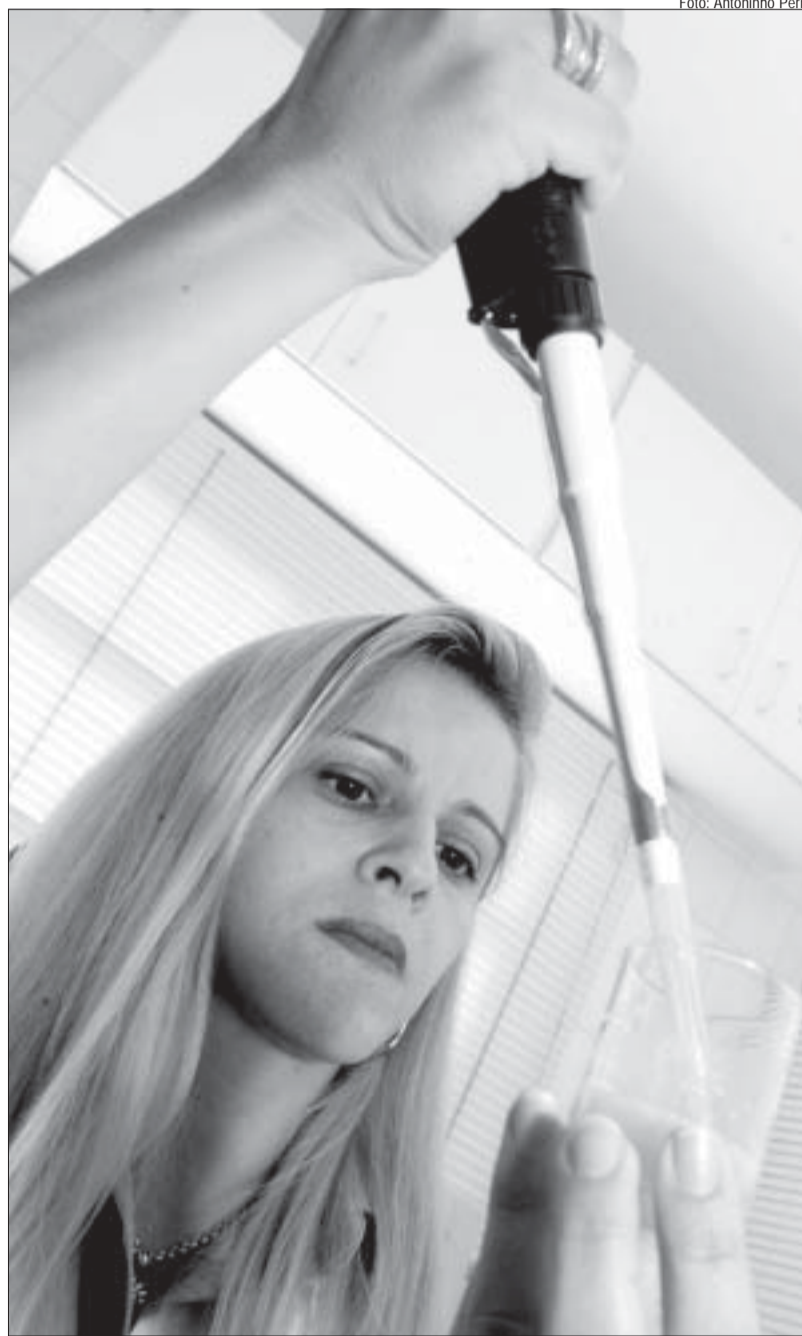
O interesse dos consumidores levou a bióloga Andréia Cristiane Souza Azevedo a pesquisar os componentes da manga que podem apresentar caráter bioativo, o que deu origem a tese de doutorado orientada pela professora Gláucia Pastore. Andréia Azevedo estudou as enzimas oxidativas e a presença de compostos bioativos em mangas produzidas no Brasil, com base nas variedades Tommy Atkins, Haden e Palmer, mas concentrando-se na primeira, em três diferentes estádios de maturação. A determinação dos teores das principais enzimas oxidativas foi utilizada como parâmetro para estabelecimento dos estádios de maturação: o verde, o de vez, e o maduro.

Andréia Azevedo afirma que os resultados mostraram a influência da maturação na composição química da fruta, com reduções nos teores de água, minerais, gorduras, fibras e vitamina C, e aumento dos teores de açúcares. “Os estudos mais detalhados foram sobre os compostos fenólicos na Tommy Atkins, a variedade mais produzida. Ela desperta maior interesse agrônomo por ser mais resistente a doenças e ao transporte, e oferecer maior produtividade. Foram avaliados treze padrões de polifenóis, encontrando-se sete deles na polpa da fruta”, explica. Segundo a pesquisadora, os polifenóis por ela determinados e estudados são conhecidos pelo papel protetor. “Sua ação está sempre ligada à capacidade de atacar radicais livres, que se formam em grande quantidade no organismo humano face ao sistema

de vida moderno. Os radicais livres acarretam várias doenças crônico-degenerativas, que são aquelas que se manifestam no decorrer do tempo e não de forma aguda, a exemplo do câncer”, complementa.

Gláucia Pastore ressalta a importância da descoberta, pela ciência, desses efeitos benéficos trazidos por componentes presentes em frutas e verduras. “A capacidade de retirar radicais livres, responsáveis pela oxidação, é o ponto chave: sem oxidação não ocorre degeneração, mesmo quando a pessoa é predisposta geneticamente. Nesses casos, a dieta minimiza a tendência natural”, observa. A professora vê na manga um conjunto de propriedades importantes, como as oferecidas pelo caroteno, responsável pelo pigmento amarelo, por vários carotenóides, que são antioxidantes, e pelo alto teor de vitamina C e de fibras boas. “Ainda falta conhecimento em relação às frutas brasileiras. Esse tipo de pesquisa contribui com a determinação das substâncias bioativas na manga e mostrando como elas se relacionam com a maturação e com as enzimas que degradam”, pondera.

Em seu estudo, Andréia Azevedo determinou as porcentagens dos vários componentes nos principais estádios de maturação, a atividade antioxidante e a presença de uma importante substância antioxidante como a mangiferina, principalmente na casca do fruto. A pesquisadora não encontrou estudos sobre mangas do Brasil que envolvem a ação bioquímica e o poder antioxidante. Em sua opinião, tais pesquisas permitirão o aperfeiçoamento genético para obter espécies com maiores teores de substâncias de interesse da saúde pública, além de informar as empresas nacionais com informações que lhes permitam melhor explorar as frutas brasileiras industrialmente, visando ao mercado interno e externo.



A bióloga Andréia Cristiane Souza Azevedo: “Pesquisas permitirão obter espécies visando a saúde pública”

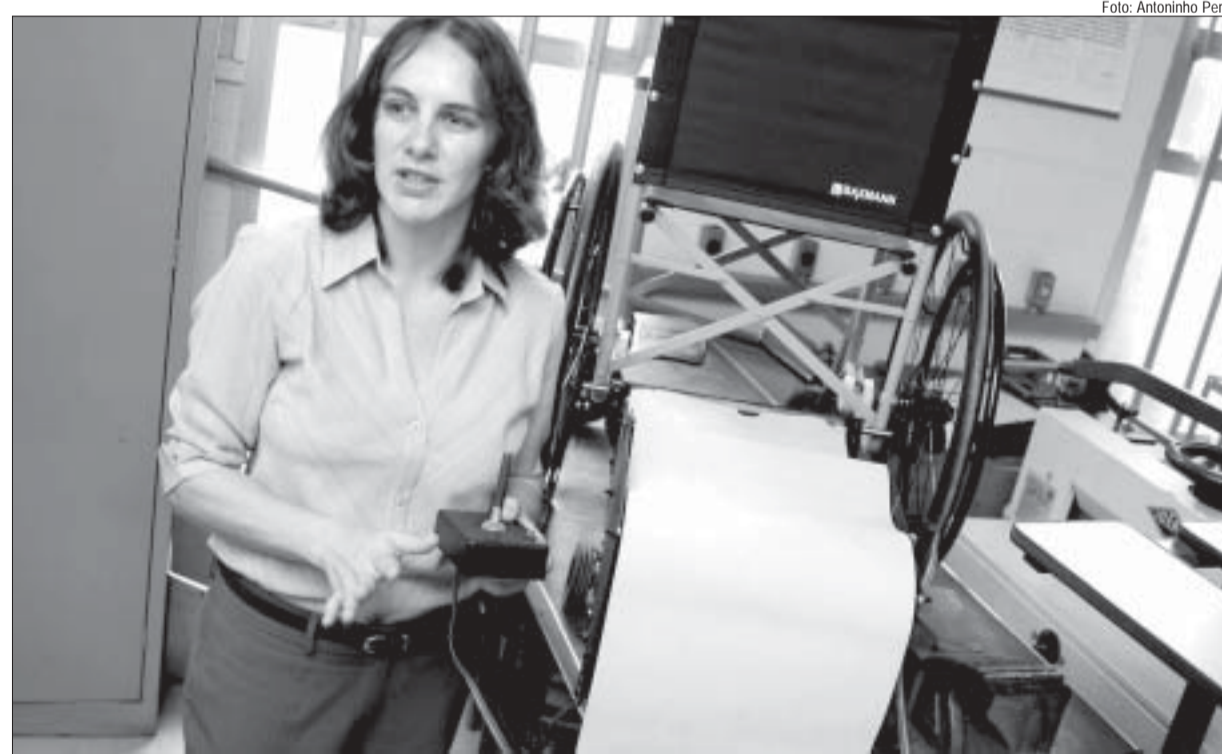
## Módulo permite motorizar cadeiras de rodas

Usuários de cadeira de rodas manual precisam de ajuda para vencer rampas de acesso, pois de outra forma seriam obrigados a grande esforço físico. Uma boa alternativa para minimizar esse desgaste é o desenvolvimento de um módulo de locomoção motorizado, que pode ser acoplado a cadeiras de rodas manuais convencionais, quando o usuário prevê a subida de rampas ou longos percursos. Seu protótipo funcional está pronto e em adiantado processo de patente, aguardando empresas interessadas em implementá-lo. O módulo de locomoção resultou da dissertação de mestrado de Flávia Bonilha Alvarenga, orientada do professor Franco Giuseppe Dedini, do Departamento de Projeto Mecânico da Faculdade de Engenharia Mecânica (FCM).

A idéia surgiu da constatação de que há uma necessidade crescente de produtos que atendam a pessoas com necessidades especiais, possibilitando-lhes a melhoria da qualidade de vida e a inclusão social. “Para muitas delas, a independência é a conquista mais significativa. Uma das dificuldades enfrentadas pelos usuários é o custo da cadeira de rodas motorizada, o que leva a grande maioria a se conformar com a cadeira manual. Como essas cadeiras convencionais são largamente utilizadas no Brasil, pensamos que seria muito útil e prático motorizá-las, acoplando um módulo de loco-

moção. Foi o que fizemos”, justifica Flávia Alvarenga.

Além do custo inacessível, a pesquisadora aponta outros problemas em relação às cadeiras motorizadas, como o peso, a limitada autonomia das baterias, a dificuldade para seu transporte e na montagem, desmontagem e manutenção. Ela também constata que, sendo totalmente controladas eletronicamente, essas cadeiras contribuem para o sedentarismo, visto que o usuário deixa de exercitar os membros superiores.



A pesquisadora Flávia Bonilha Alvarenga: módulo de custo baixo e que pode ser utilizado coletivamente

Em comparação com tais aspectos, a cadeira de rodas manual, ao contrário, oferece maior agilidade, leveza e facilidade de transporte quando dobrável. Com o módulo de locomoção, exercitar-se passa a ser uma opção, já que o equipamento pode ser colocado para percursos mais difíceis e retirado para distâncias curtas e pequenos obstáculos. “Foi levando em conta as vantagens e desvantagens dos modelos manual e motorizado, que desenvolvemos este módulo de locomoção.

O usuário pode usufruir os benefícios da cadeira motorizada sem perder a liberdade que o modelo manual proporciona”, reitera Flávia Alvarenga. Um grande benefício, contudo, é o custo muito baixo do dispositivo. Segundo a pesquisadora, o preço de uma cadeira motorizada varia de R\$ 4 mil a mais de R\$ 20 mil, dependendo dos recursos oferecidos no modelo, ao passo que as cadeiras convencionais estão na faixa de R\$ 120 a R\$ 4 mil. O custo deste módulo com tecnologia nacional está estima-

do em R\$ 600, quando o do kit importado pode chegar a 7.500 dólares.

Flávia Alvarenga destaca ainda que o módulo de locomoção pode ser utilizado coletivamente, sem que os usuários de cadeiras de rodas convencionais tivessem a necessidade de adquiri-lo. “Ele seria disponibilizado em supermercados, shoppings, universidades e outros locais públicos. Bastaria ao usuário prender o módulo em sua cadeira manual e utilizar o sistema de controle que o acompanha para se mover através do sistema motorizado”, pondera.

**Projetos inclusivos** – Em sua tese de doutorado, já em fase de redação, Flávia Alvarenga ampliou a pesquisa sobre as necessidades dos usuários de cadeiras de rodas, apresentando uma metodologia para orientar o desenvolvimento dos chamados produtos inclusivos. Casos, por exemplo, de um controle remoto ou de um telefone celular que possam ser utilizados por pessoas com limitações motoras. Segundo a pesquisadora, a indústria estaria ampliando seu mercado por meio de um produto inclusivo que tornasse mais fácil seu uso, beneficiando não apenas aos portadores de deficiências, mas crianças e idosos. Flávia Alvarenga acrescenta que uma metodologia de projeto permitirá definir as diretrizes a serem seguidas pela indústria, em busca de produtos com características peculiares. Sua pesquisa levou em conta aspectos sensoriais, visuais, auditivos e cognitivos, de forma que o produto desenvolvido apresente recursos mais visíveis e funcionais. (C.G.N.)