

Linha de pesquisa multidisciplinar avalia embalagem para doce e polpa de cupuaçu

Pesquisadores estudam interação de derivados da fruta com a folha-de-flandres

CARMO GALLO NETTO

carmo@reitoria.unicamp.br

A professora Célia Marina de Alvarenga Freire, do Departamento de Engenharia de Materiais da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp, participa de pesquisa que estuda a interação da polpa e do doce de cupuaçu com embalagens de folha-de-flandres. Tudo começou com projeto de formação de docentes da Universidade Federal do Pará (UFPA), quando vários de seus profissionais de áreas envolvidas com estudos correlatos, como engenharia mecânica, engenharia química e engenharia de alimentos, vieram à Unicamp para atividades de doutorado. Embora o programa fosse específico da engenharia mecânica, foi possível desenvolvê-lo com profissionais de áreas afins por causa da interface que a engenharia de materiais tem com elas.

O trabalho em relação ao cupuaçu se iniciou porque uma das professoras da Engenharia de Alimentos da UFPA que veio para o doutorado queria desenvolver estudo envolvendo um produto regional. Como a professora Célia já tinha anteriormente orientado tese de doutorado para embalagens para palmito, sugeriu que se seguisse na mesma linha em relação a algum produto específico da Amazônia.

Na pesquisa da interação entre produto e embalagem, procura-se saber qual o tempo de vida de prateleira e qual a corrosão que acontece na lata por ação do produto armazenado. O que se pretendia efetivamente avaliar era a adequação da embalagem a um determinado produto armazenado. A doutoranda envolvida na pesquisa escolheu o cupuaçu, que é uma fruta amazônica de alto consumo, de produção sazonal, facilmente perecível e que acumula grandes perdas porque as distâncias impedem sua exportação. Daí a idéia de embalar o produto.

Célia lembra que o estudo concentrou-se inicialmente na embalagem da polpa. O doutorado desenvolvido por Augusta Maria Paulain Felipe se deteve no “Estudo da interação produto embalagem em folha-de-flandres aplicado à polpa de cupuaçu”. O trabalho iniciou-se com a retirada da casca do fruto de cupuaçu, separação das sementes e a transformação da polpa em concentrado, como se fosse um suco. A polpa assim preparada foi embalada em latas de folha-de-flandres, que é uma folha de aço revestida de estanho, elemento relativamente estável, ou seja, capaz de resistir bem à corrosão e aos ácidos orgânicos, e não-tóxico. Augusta chegou à Unicamp para o doutorado já tendo realizado grande parte das pesquisas no Pará, embora lhe faltasse ainda elaborar os dados e cursar disciplinas.

A idéia da embalagem de lata era facilitar a exportação da polpa, muito utilizada no preparo de suco, substituindo a embalagem de vidro, de quebra fácil e maior peso comparativamente às latas. Célia lembra ainda que houve uma época em que era possível encontrar, em Belém, a polpa em embalagens de folha-de-flandres, que desapareceram do mercado, muito provavelmente porque a alta acidez do produto atacava o metal.

Na embalagem da polpa, a pesquisadora utilizou lata de folha-de-flandres revestida com resina acrílica por recomendação do fabricante. Mas esse tipo de resina não se revelou adequado e o metal foi atacado principalmente na região da solda. De acordo com a pesquisadora Jozeti Gatti, do Itai, na região



Cupuaçu exposto em banca da Ceasa-Campinas: comercialização *in natura* fica comprometida em grandes distâncias



Fotos: Antoninho Perri/Divulgação

Perdas pós-colheita chegam até a 50%

As frutas do cupuaçu por serem perecíveis têm comercialização *in natura* dificultada em grandes distâncias. Estima-se que as perdas pós-colheita variem de 15% a 50%, o que torna a produção de polpas congeladas adequada ao aproveitamento integral da fruta na época da safra, evitando os problemas ligados à sazonalidade.

Encontrado na Amazônia, o fruto do cupuaçu tem forma elipsóide e extremidades arredondadas, comprimento variando entre 12cm a 25 cm, diâmetro entre 10cm a 12 cm e peso de 0,5 a 4,9 kg, com média de 1,5 kg. A polpa é espessa, de cor branco-amarelo, muito ácida, sabor adocicado, mas com baixos teores de açúcar, e aroma agradável e bastante forte, propriedades que lhe conferem características únicas e que a fazem utilizada na confecção de néctares, compotas, iogurtes e doces. A fruta é considerada exótica e de grande potencial comercial nos mercados do Sudeste do Brasil e de países europeus.

Devido à elevada acidez da polpa do cupuaçu, cujo pH situa-se próximo a 3,2, a pasteurização seguida do enchimento a quente das embalagens são suficientes para assegurar a estabilidade comercial do produto.

de solda o verniz deveria ser outro, e não o acrílico utilizado no corpo da lata.

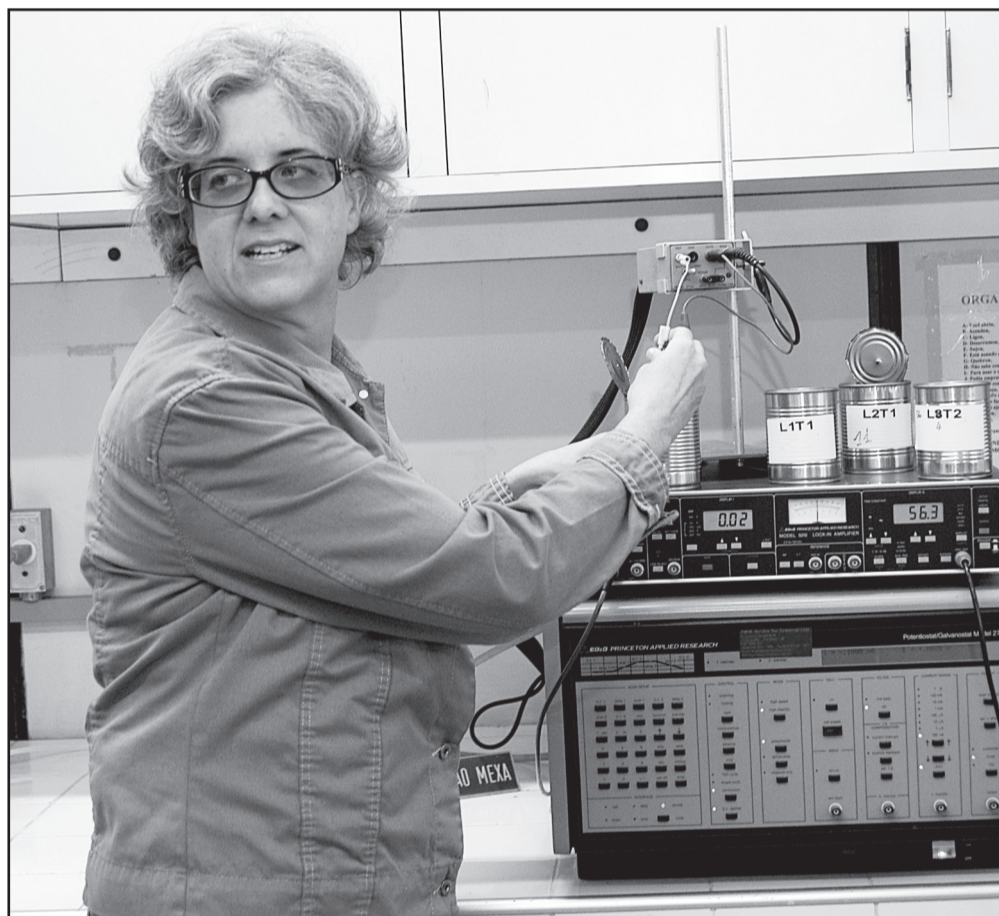
Paralelamente ao estudo da embalagem da polpa, Célia e Augusta resolveram trabalhar também com a embalagem do doce de cupuaçu, muito apreciado no Pará, com o objetivo de agregar valor ao produto. O projeto foi montado com base na experiência adquirida no trabalho desenvolvido com a polpa. Para viabilizá-lo em sua totalidade, Célia ampliou as parcerias, passando a contar com a participação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos FZEA/USP, campus de Pirassununga, e do Centro de Tecnologia de Embalagens CETERA/IAL.

Multidisciplinaridade

Este novo projeto de pesquisa patrocinado pelo CNPq ateu-se ao estudo da interação entre a embalagem metálica e o doce de cupuaçu. Nesse trabalho de caráter multidisciplinar estão envolvidos, além da professora Célia, do Departamento de Engenharia de Materiais, da FEM da Unicamp; os docentes Maria Teresa de A. Freire e Rodrigo Rodrigues Petrus e vários graduandos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP de Pirassununga; a doutoranda Augusta, do Departamento de Engenharia Química e Alimentos da Universidade Federal do Pará; e a pesquisadora Jozeti Gatti, do Centro de Tecnologia de Embalagens – Cetera do Instituto de Tecnologia de Alimentos – Itai.

A USP de Pirassununga responsabilizou-se pela avaliação da qualidade das diferentes polpas de cupuaçu disponíveis no mercado consumidor e sua seleção para a elaboração do doce, pelo desenvolvimento da formulação, pelo processamento e envase e avaliação do produto final sob a ótica da composição física e química, da microbiologia e das características sensoriais durante todo o período de estocagem. A Unicamp estudou a corrosão e o Itai caracterizou a embalagem, determinando a espessura da camada de estanho, características do verniz aplicado, grau de secagem, porosidade dos materiais etc.

Constituíram objetivos principais desse estudo multidisciplinar: a adequação da embalagem metálica tem relação a duas diferentes espessuras de verniz; a verificação da correlação entre os teores de metais que se dissolvem no produto e as características protetoras do verniz; a avaliação dos processos corrosivos decorrentes da interação entre embalagem e produto e das consequências decorrentes dos teores de ferro e estanho incorporados ao produto; e a verificação das alterações visuais na lata durante a estocagem e suas correlações com a vida útil do alimento.



A professora Célia Marina de Alvarenga Freire, da Faculdade de Engenharia Mecânica:

agregando valor a produtos amazônicos; no destaque (acima, à direita), pesquisadores testam as embalagens

O estudo teve ainda como objetivos adequar a formulação do doce de cupuaçu em relação ao teor de sólidos solúveis para acondicionamento em latas metálicas estanhadas e avaliar a influência da embalagem na estabilidade do doce de cupuaçu por meio de análise microbiológica, análise sensorial e análises físico-químicas.

A pesquisa

Embalado o doce, a Unicamp realizou várias aberturas de latas ao longo de tempo para avaliação do grau de corrosão da embalagem, utilizando técnicas eletroquímicas nas análises. O trabalho foi desenvolvido com a utilização de dois tipos de latas porque hoje, por razões econômicas, as indústrias de alimentos estão tentando reduzir a espessura da camada de estanho, passando gradativamente dos 2,8 para 2,0 gramas por metro quadrado. Por essa razão foram utilizadas latas produzidas com estas duas graduações. Além de passar a usar como revestimento o epóxi-fenólico, mais indicado na embalagem de produtos ácidos, o grupo de pesquisadores o utilizou em maior espessura na lata com menor camada de estanho e com maior espessura na lata com menor camada de estanho.

As análises de vida de prateleira foram feitas abrindo as embalagens a cada 30 dias, até que se completasse um ano, e verificadas em cada caso a corrosão das latas. O desempenho das latas face ao processo corrosivo foi comparado à avaliação das características sensoriais do produto com

ênfase aos aspectos aroma, sabor e impressão global para aquilatar o grau de aprovação do produto embalado e constatar eventuais modificações de sabor ao longo do tempo. O sabor foi aprovado e as latas se comportaram bem, embora, como na embalagem da polpa, o problema ainda fosse a região de solda, que precisa ser ainda trabalhada, mesmo considerando que os índices de ferro e estanho encontrados no produto sejam muito baixos, o que indica corrosão pequena.

A professora Célia considera os resultados interessantes porque mostram que durante um ano o sistema se comportou bem. Mas ela gostaria de estudar um pouco mais como se dá a interação da embalagem com o produto, qual o mecanismo envolvido e ainda testar outras latas como as de alumínio. Descobrir o mecanismo de ação, diz ela, se pode resolver o problema ou apontar soluções e responder a várias perguntas. A melhora do verniz aplicado na solda resolve? Pode-se tirar o verniz aplicado sobre a folha-de-flandres? Ela lembra ainda que são poucos os estudos que tratam da interação produto embalagem e que demandam a utilização de técnicas de análise da corrosão, pois grande parte das pesquisas se atém à contaminação do produto por metais.

Na cooperação com a UFPA, ela destaca a experiência e conhecimento que a profissional envolvida no projeto adquiriu e poderá agora implementar em seu estado: “formamos uma pessoa que está levando o que aprendeu para

o Pará, que está crescendo e precisa desse apoio. Esse, para mim, é o maior e melhor dos resultados”. Célia destaca que o trabalho mostrou a real possibilidade de agregar valor a produtos amazônicos, setor em que a região, embora revele um grande potencial, tem um longo caminho a percorrer.

Ela chama a atenção em particular para o caráter interdisciplinar da pesquisa, pois considera fundamental a participação do ITAL e da USP de Pirassununga, pois foram os estudos conjuntos que determinam a resposta final. A possibilidade de estabelecer parcerias com outras instituições de ensino e pesquisa fortalece as relações interdisciplinares e amplia o foco acadêmico da pesquisa. Porque, afirma Célia, “para aquilatar a validade do resultado que eu obtive aqui no laboratório, preciso conhecer muito bem a lata que recebi e as condições do produto embalado, o que seria impossível sem essa cooperação multidisciplinar. Se a lata não for bem fechada haverá interferência externa no processo de corrosão e na deterioração do produto, o que mascara o resultado que eu possa ter obtido no laboratório. Na verdade tudo está interligado e é esse conjunto de informações que sustentam meus dados sobre a corrosão”. Célia também enfatiza a importante colaboração das empresas do setor, particularmente a De Marchi, do segmento de frutas congeladas, que forneceu a polpa para o estudo e a Metalúrgica Mococa pela doação das latas metálicas.