

# NAS BANCAS



## Produto em pó confere sabor de carne e funciona como suplemento alimentar

RAQUEL DO CARMO SANTOS  
kel@unicamp.br

Uma formulação em pó e microencapsulada capaz de conferir sabor de carne a um determinado produto como sopas desidratadas e temperos foi submetida ao registro de patente pela Agência de Inovação - Inova da Unicamp. O diferencial da pesquisa em relação aos produtos comerciais encontrados na indústria está, justamente, na possibilidade de ter aplicação como suplemento alimentar em fórmulas balanceadas para atletas, ração animal, alimentos especiais para dietas de emagrecimento e para pessoas com problemas de má-digestão ou má-absorção de proteínas.

Assinam o registro de patente os professores Miriam Dupas Hubinger, da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Kil Jin Park, da Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri), e as estudantes Louise Kurozawa, Graziela Colato e Renata Toton. Os testes do produto foram feitos em escala laboratorial e os resultados demonstraram que o processo de formulação pode ser transferido para empresa interessada na tecnologia.

Segundo a doutoranda Louise Kurozawa, o objetivo inicial da pesquisa foi desenvolver um produto que agregasse valor à carne



A doutoranda Louise Kurozawa: objetivo inicial da pesquisa foi desenvolver um produto que agregasse valor à carne de frango

de frango, cuja oferta no mercado é ampla, além de ser encontrado por um preço acessível. No decorrer do trabalho, no entanto, os pesquisadores perceberam que o produto poderia também ser adaptado para outras fontes de proteínas.

“Em meus estudos, tive como base a carne de frango, devido ao seu alto conteúdo de aminoácidos essenciais. Além disso, é bastante consumido pela população bra-

sileira pelo sabor agradável e baixo preço. Mas, decidiu-se que a patente seria registrada a partir de fontes proteicas para ampliar ainda mais o leque de aplicações”, explica Louise, que em um ano deverá concluir sua tese de doutorado sobre o assunto.

O processo de hidrólise consiste basicamente em adicionar uma enzima específica na carne já moída, para que ocorra o que os especialistas chamam de quebra de

proteínas, transformando-as em peptídeos. Este processo facilita a absorção pelo organismo humano, principalmente em pessoas que tenham problemas de má-digestão. Outra vantagem é que a hidrólise potencializa e melhora o sabor da carne nos produtos a serem inseridos na formulação.

O resultado desta etapa é um líquido rico em proteínas, mas que por outro lado, também é extremamente perecível e com vida útil muito curta, pois precisa de refrigeração. Neste ponto, a pesquisa utiliza um equipamento, o Spray Dryer, para a secagem e microencapsulação do líquido. Antes da secagem, porém, foi adicionado ao hidrolisado duas substâncias diferentes para melhorar a estabilidade do produto. São elas a goma arábica e a maltodextrina.

“Quando colocamos apenas o hidrolisado para a secagem, percebemos que a estabilidade do produto foi muito baixa”, explica Louise. O pó resultante da secagem passava por transformações indesejáveis, como liquefação ou compactação, mesmo quando armazenado sob uma baixa umidade relativa.

“A opção pelas substâncias melhorou muito a estabilidade”, esclarece. Sem a adição das substâncias, a umidade relativa do ambiente em 17% já fazia com que o hidrolisado em pó sofresse essas alterações indesejáveis. A adição de maltodextrina e goma

arábica resultaram em um produto com estabilidade em uma umidade relativa do ar de até 75%.

O produto microencapsulado representa a fase final do processo. Nesta etapa, o mecanismo de secagem pelo Spray Dryer faz com que a proteína fique diluída na parede das partículas e constitui um fator de proteção para as mesmas. Por isso, a denominação de microencapsulado, pois o fenômeno se assemelha a encapsular algo. Outro exemplo são as outras pesquisas realizadas com o Spray Dryer, além do hidrolisado protéico, desenvolvidas para a secagem das polpas de açaí e mirtilo, para diminuir as perdas de antocianinas.

Embora as análises das características do pó ainda estejam em andamento, Louise garante que os resultados apontam para um campo promissor de pesquisas. No ponto em que estão os estudos podem tranquilamente avançar para testes em escala industrial. “Será preciso, apenas, adequar as melhores condições de processo e outras características para cada matéria-prima usada”, explica.

A patente mereceu o registro de todo o processo envolvido na formulação, desde a hidrólise, secagem, microencapsulação até a obtenção do produto final, por conta dos poucos dados existentes, abordando a hidrólise associada ao processo de secagem.

## Metodologia obtém modelos de alerta de doenças de plantas

CARMO GALLO NETTO  
carmo@reitoria.unicamp.br

Sistema de alerta de doenças de plantas permite racionalizar o uso de agrotóxicos, embora ainda sejam pouco utilizados. Entre as razões que inibem seu uso estão: a complexidade dos modelos utilizados, a dificuldade de obtenção dos dados necessários à sua viabilização e os custos para o agricultor. Entretanto, o desenvolvimento tecnológico recente como estações meteorológicas automáticas, bancos de dados, monitoramento agro-meteorológico na Web e técnicas avançadas de análises de dados, permite pensar em um sistema de acesso simples e gratuito.

Esta possibilidade motivou o pesquisador Carlos Alberto Alves Meira, orientado pelo professor Luiz Henrique Antunes Rodrigues, a apresentar tese junto à Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) da Unicamp, que teve como objetivo principal testar uma metodologia para obtenção de modelos de alerta de doenças de plantas, utilizando para estudo de caso a ferrugem do cafeeiro, face à base de dados disponível.

Dados históricos acumulados permitem calcular as taxas de infecção a partir de avaliações mensais de incidência da ferrugem correlacionando-as com variáveis independentes como carga pendente de frutos do cafeeiro, espaçamento entre plantas e dados meteorológicos (temperatura média, índice pluviométrico, velocidade dos ventos, umidade relativa, molhamento folhar - porque o desenvolvimento dos fungos está relacionado ao orvalho e à incidência de chuvas).

O pesquisador explica que a primeira parte do processo envol-



O pesquisador Carlos Alberto Alves Meira (à esq.), autor da tese, e o professor Luiz Henrique Antunes Rodrigues, orientador: redução de custos e impactos ambientais

Estudo foi feito com ferrugem do cafeeiro

ve a seleção das informações que efetivamente interessam e devem ser processadas com a utilização de algoritmos de mineração de dados. Ele esclarece que preparou os dados para utilização em ferramentas de modelagem já existentes de forma que pudessem ser utilizados para a obtenção de modelos no formato de árvore de decisão. É ela que vai determinar em que situações a aplicação de agrotóxico se justifica.

O professor Antunes Rodrigues acrescenta que, com recursos da inteligência artificial, é possível determinar um modelo que leva em consideração as informações que devem ser efetivamente representadas na árvore de decisão. Essa árvore, dependendo de como as condições que interferem no progresso da doença se comportaram, permite prever como será possivelmente seu desenvolvimento futuro. Ou seja, com base nos dados preparados a ferramenta monta a árvore de decisão: “A

ferramenta determina o padrão de comportamento sugerido pelos dados, coisa que um ser humano não consegue, o que é feito pela inteligência artificial. Em função disso, o modelo emite um alerta. E foi a possibilidade de chegar a esse sistema de alerta que motivou a realização do trabalho, que determina quando se deve aplicar o defensivo com maior eficiência e não aplicá-lo sem necessidade ou depois do tempo devido, o que levaria a prejudicar a produção. Com isso se reduzem custos e impactos ambientais”.

O professor conclui que as técnicas de mineração de dados e árvore de decisão já são aplicadas em múltiplas situações e que a grande inovação foi a sua utilização na área de epidemiologia de doenças de plantas e considera esta uma forma de se extrair conhecimentos a partir de um conjunto de dados.

Meira afirma que os dados históricos foram inicialmente preparados para que pudessem ser

adotados em uma ferramenta e que esta constitui a primeira fase do trabalho. Durante ela são ainda necessárias transformações, pois a partir de um atributo como umidade relativa se pode obter outro atributo como molhamento folhar. Esta fase leva à construção de um conjunto de dados para modelagem, quando são utilizados ferramentas ou algoritmos de mineração de dados, ou de aprendizado da máquina, como se denomina na computação. Ele diz que um ser humano não consegue visualizar a partir daí os padrões de comportamento, mas ali estão informações ocultas. O objetivo das ferramentas é transformar esse conjunto de dados em informações objetivas, interpretando-os de forma a prever uma ocorrência.

A aplicação do modelo depende de sua validação para garantia de sua confiabilidade. Não foi objetivo do estudo chegar até essa fase final e nem desenvolver programas que possam ser monitorados.

Desenvolvidos esses programas, o sistema adquire condições de receber dados e dar respostas baseadas nos conhecimentos obtidos a partir do modelo desenvolvido.

Meira procurou comprovar a hipótese de que, ao analisar os dados meteorológicos correlacionando-os com os da incidência das doenças causadas por fungos, seriam obtidos modelos de alerta de confiabilidade referendada por algumas medidas de avaliação já existentes, ou seja, se obteriam modelos confiáveis e utilizáveis em um processo de monitoramento. E efetivamente, segundo essa avaliação, o modelo levou a bons resultados, que confirmam a hipótese.

A estimativa de precisão, ou acurácia, por validação cruzada, foi de 83%, o que corresponde à precisão dos melhores modelos existentes. Ele conclui dizendo que essa forma de representação do conhecimento pode ser utilizado para analisar as epidemias da ferrugem, pois permite determinar que fatores são determinantes no progresso dessa doença. Considera que essa é uma instância do processo, que se ateva a dados reais, mas que permite transpor o modelo para uma aplicação genérica, viabilizando-o para outras doenças similares. Admite que para sua mais segura aplicabilidade, há necessidade de que os dados sejam coletados de uma forma mais adequada, de forma a tornar o sistema mais consistente.

Antunes Rodrigues lembra que no Brasil é a primeira vez que se faz esse tipo de aplicação e mesmo em outros países são poucos os trabalhos na epidemiologia de doenças de plantas e essa é a grande inovação. Considera que o estudo possa vir a ser referência, por ser o primeiro da área.