

Cases de sucesso

Problemas e Soluções

1. Classificação aromática através de redes neurais artificiais acoplada ao nariz eletrônico

Importante indústria de café solúvel utiliza nariz eletrônico como suporte instrumental na análise de voláteis, uma vez que o aroma é uma característica essencial do produto. O desafio estabelecido em tese doutoral (Evandro Bona) foi o desenvolvimento de alternativa para o acoplamento ao instrumento de interface multivariada capaz de realizar mapeamentos entrada-saída complexos e não lineares a partir de banco de dados.

Tratou-se de desenvolver redes neurais artificiais (RNA - softwares) para reconhecimento e classificação de padrões aromáticos de café solúvel. Dois tipos de rede foram utilizados: (1º) perceptron de múltiplas camadas (aprendizagem supervisionada) e (2º) mapa auto-organizável (aprendizagem não supervisionada). O 1º tipo de rede desenvolvido apresentou um desempenho de 90% de classificação correta. O 2º tipo possibilitou a separação das amostras em grupos de acordo com a similaridade aromática.

1. Classificação aromática através de redes neurais artificiais acoplada ao nariz eletrônico (Continuação)

Técnicas tradicionais, como análise de componentes principais (ACP), não permitiram visualizar a separação dos produtos, bem como testar estatisticamente a proximidade entre eles. Foi, ainda, possível associar a distribuição das amostras com a dispersão dos valores observados para cada sensor do nariz eletrônico.

A combinação do instrumento com as RNA mostrou ser uma alternativa promissora para o desenvolvimento de novos produtos, comparação de similaridade entre produtos concorrentes e para o controle da qualidade aromática do café solúvel, ampliando a aplicação eficiente a problemas não lineares com grande número de variáveis (alta complexidade aromática). As RNA são uma das soluções disponíveis mais completas para lastrear tecnicamente o ingresso em novos mercados concorrenciais ou estabelecer o diferencial de qualidade em mercados competitivos.

Aplicações: Problemas e soluções

2. Como estabelecer um controle rápido, econômico e eficaz para o teor salino em queijos?

A crioscopia é uma propriedade bem conhecida das soluções e o crioscópio um equipamento empregado nas plantas de beneficiamento de leite e laticínios. Com base numa preparação simples e apropriada de amostras de queijo prato é possível separar o extrato aquoso de solutos e determinar o correspondente abaixamento do ponto de congelamento. A seguir, deve-se padronizar e estabelecer uma relação linear útil e satisfatória entre o teor de sal ($\text{gNaCl}/100\text{g}$ de água no queijo) e o respectivo abaixamento do ponto de congelamento.

(A referência pode ser obtida por solicitação)

Aplicações: Problemas e soluções

3. Caracterização de pudins

Com a finalidade subsidiar o posicionamento dos produtos no mercado concorrente, desejava-se classificar e reconhecer padrões em amostras de pudins comerciais.

O emprego da análise multivariada possibilitou a classificação em relação à composição e texturometria dos produtos, a partir de suas similaridades, indicando as variáveis discriminantes ou diagnósticas. Com base no conhecimento adquirido, é possível reavaliar os procedimentos analíticos que melhor caracterizam o produto, bem como os fatores úteis que podem servir de reguladores no controle de qualidade. Novas bases para melhoria do produto e reposicionamento no mercado estavam disponíveis.

(A referência pode ser obtida por solicitação)

Aplicações: Problemas e soluções

4. Otimização sensorial de uma combinação edulcorantes

Solicitou-se formular uma mistura em pó para sobremesa dietética de modo que:

- 1) Fossem testadas combinações de edulcorantes artificiais.
- 2) Se respeitasse rigorosamente os limites da legislação vigente.
- 3) Houvesse garantia de uma textura similar ao produto tradicional.

A utilização da metodologia da superfície de resposta para misturas, com base em análise sensorial (aceitabilidade), possibilitou uma formulação ótima de maneira eficiente evitando a atividade de tentativa e erro. O suporte estatístico empregado garantia uma boa previsão da resposta sensorial nas diversas combinações de adoçantes.

(A referência pode ser obtida por solicitação)

Aplicações: Problemas e soluções

5. Bebida Láctea de alto valor proteico

Numa formulação de bebida láctea achocolatada, destinada a um público-alvo específico, desejava-se promover uma incorporação (por substituição parcial) de proteína de origem vegetal sem comprometimento sensorial nem nutricional. A tradicional programação linear não era a solução adequada.

A otimização multirresposta (método Complex), a partir de um delineamento para misturas, mostrou ser uma solução eficiente e flexível. Assim, a formulação ótima obtida foi uma solução de compromisso que mantinha o escore sensorial e a avaliação nutricional exigidos, além de proporcionar uma redução significativa no custo dos ingredientes.

(A referência pode ser obtida por solicitação)

Aplicações: Problemas e soluções

6. Modelagem da difusão em salmoura de baixo teor de sódio para o queijo prato

A redução na ingestão de sal de cozinha é preocupação de vários segmentos populacionais em razão da conhecida associação entre o cloreto de sódio e a hipertensão arterial (pressão alta), que é um importante fator de risco para problemas cardiovasculares, entre outros. Já é bem conhecido que a substituição de até 30% do cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl) não resulta em diferenças sensorialmente significativas.

A modelagem da difusão em salmoura mista (com os sais na proporção 70/30) para o queijo prato foi realizada com sucesso. A solução empregou o método dos elementos finitos. O sistema desenvolvido para a simulação da difusão salina permite o controle do teor de ambos os sais e demonstra que uma modulação do tempo de salga resulta em aumento da produtividade sem praticamente investimentos adicionais no processo. (A referência pode ser obtida por solicitação)