



## Palestra 18

### **INDICADORES ENZIMÁTICOS INTELIGENTES PARA MONITORAMENTO DINÂMICO DA VIDA ÚTIL DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS**

Ana Paula Dutra Resém Brízio e Carlos Prentice

Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, 96203-900 Rio Grande RS, Brasil.

As embalagens inteligentes são definidas como sistemas utilizados para monitorar a condição dos alimentos, fornecendo informações sobre a qualidade do produto embalado, que respondem a mudanças específicas do alimento ou do ambiente que o rodeia. Seus componentes ativos são os indicadores que sinalizam o resultado dessa medição e, sua classificação varia de acordo com o parâmetro monitorado, sendo encontrados, indicadores de tempo e temperatura (ITT), de frescor, de gases, biossensores, sensores de radiofrequência e associação de um ou mais parâmetros. Os ITT vêm sendo utilizados como ferramenta para monitorar o efeito da temperatura na qualidade de alimentos perecíveis. O princípio de funcionamento destes indicadores baseia-se em uma mudança irreversível que pode ser mecânica, química, eletroquímica, enzimática ou microbiológica, normalmente expressa como uma resposta visível, sob a forma de deformação mecânica, desenvolvimento ou mudança de cor. A taxa desta mudança é dependente da temperatura, deste modo, a resposta visível dá uma indicação cumulativa das condições de armazenamento do rótulo. Diversos mecanismos de funcionamento dos ITT vêm sendo estudados pelos pesquisadores com o intuito de identificar combinações mais adequadas entre alimento e indicador. Dentre eles, podem-se destacar os protótipos enzimáticos, ou seja, os que utilizam reações enzimáticas como princípio de funcionamento. Geralmente estes protótipos apresentam custos reduzidos quando comparados a outros tipos de ITT, como os microbianos. Buscando identificar uma combinação favorável de eficiência, viabilidade e confiabilidade, surgiu à ideia de desenvolver novos indicadores inteligentes baseados na reação entre a enzima  $\alpha$ -amilase e o amido, que utiliza como princípio de funcionamento a reação de complexação entre as moléculas de alta massa molecular que constituem o amido e o iodo, com consequente formação de um composto de cor azul escuro, onde a atuação da enzima  $\alpha$ -amilase sobre esse complexo amido-iodo causaria a redução da intensidade da cor azul, sendo que esta reação é dependente do tempo e da temperatura de armazenamento. Os indicadores constituem-se de materiais de baixo custo, além de possuírem versatilidade de atuação em função do tipo, características e quantidade de amilase utilizada. Podem ser utilizados para controle de tratamento térmico industrial (altas temperaturas), como para acompanhamento de cadeia de frio (baixas temperaturas). Ao utilizar uma amilase termoestável na formulação do indicador, este poderá ser utilizado para controlar os tratamentos térmicos industriais, enquanto que utilizando uma amilase termossensível, o indicador mostrará as condições de temperatura durante a cadeia de frio em produtos perecíveis. Com o desenvolvimento de novos indicadores inteligentes espera-se contribuir com a produção, distribuição e venda de produtos alimentícios seguros.