Application Note AN-NIR-141

Controle de qualidade rápido de frutas e vegetais utilizando espectroscopia NIR

Quantifique facilmente a firmeza em macãs e o Brix em pêssegos e tomates triturados

A espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) surgiu como uma técnica analítica poderosa e não destrutiva para o controle de qualidade na indústria de processamento de frutas e vegetais. Esta Nota de Aplicacão apresenta o uso da espectroscopia NIR para o monitoramento rápido da firmeza em macãs e do °Brix em pêssegos e tomates triturados. Esses são parâmetros críticos para verificar a qualidade e o frescor de diversas frutas e vegetais. Tradicionalmente medidos por métodos destrutivos, como penetrometria e refratometria, esses atributos de controle de qualidade de produtos frescos são indicadores críticos de maturacão, docura e aceitacão geral pelo consumidor.

EQUIPAMENTO EXPERIMENTAL

Todas as amostras foram testadas com um espectrômetro Metrohm no infravermelho próximo (NIR). As medicões foram realizadas no modo de reflexão, utilizando um copo de amostra grande ou medicão direta (ou seja, sem suporte). O software Metrohm foi utilizado para toda a aquisicão de dados e o desenvolvimento do modelo de quantificacão.

RESULTADOS

A espectroscopia NIR foi utilizada para medir rapidamente a firmeza em macãs e o °Brix (teor de acúcar) em pêssegos e tomates triturados (Figura 1). Modelos de calibracão foram criados para cada produto (Figuras 2–4), e os resultados mostraram uma forte concordância entre as previsões do NIR e os parâmetros de qualidade padrão de laboratório. As medicões foram precisas e consistentes, comprovando que a NIRS é uma ferramenta confiável para o monitoramento da qualidade de produtos frescos.

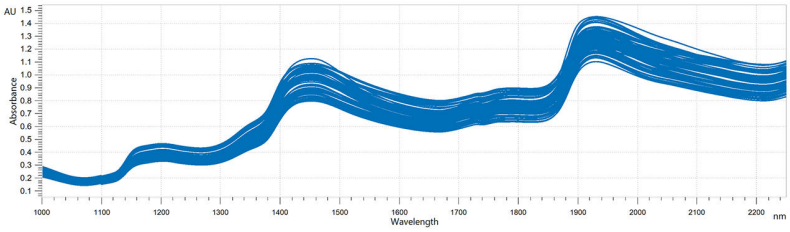

Figura 1. Espectros no infravermelho próximo de amostras de maçã analisadas no modo de reflexão em um analisador NIR Metrohm.

RESULTADO DA FIRMEZA EM MACÃS

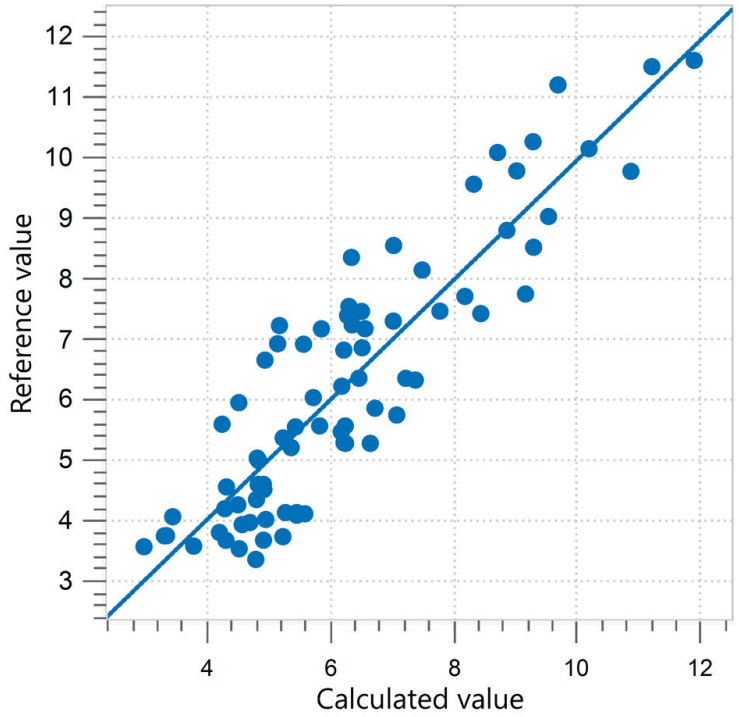

Figura 2. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão da firmeza em maçãs com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração. Nenhum conjunto de validação foi utilizado neste exemplo.

R^2	SEC (N)	SECV (N)
0.802	0.93	0.95

RESULTADO DO BRIX EM PÊSSEGOS

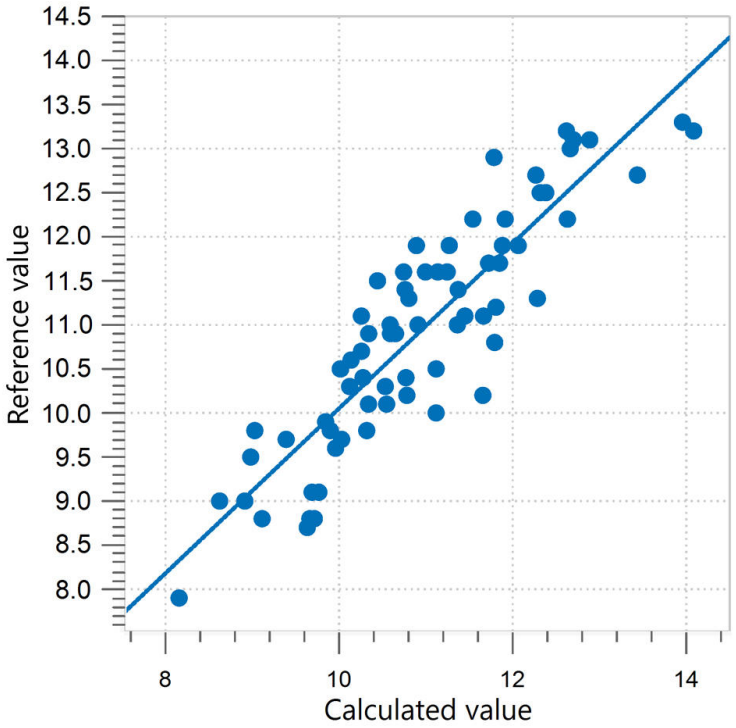

Figura 3. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão do Brix em pêssegos com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração. Nenhum conjunto de validação foi utilizado neste exemplo.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)
0.798	0.53	0.58

RESULTADO DO BRIX EM TOMATES TRITURADOS

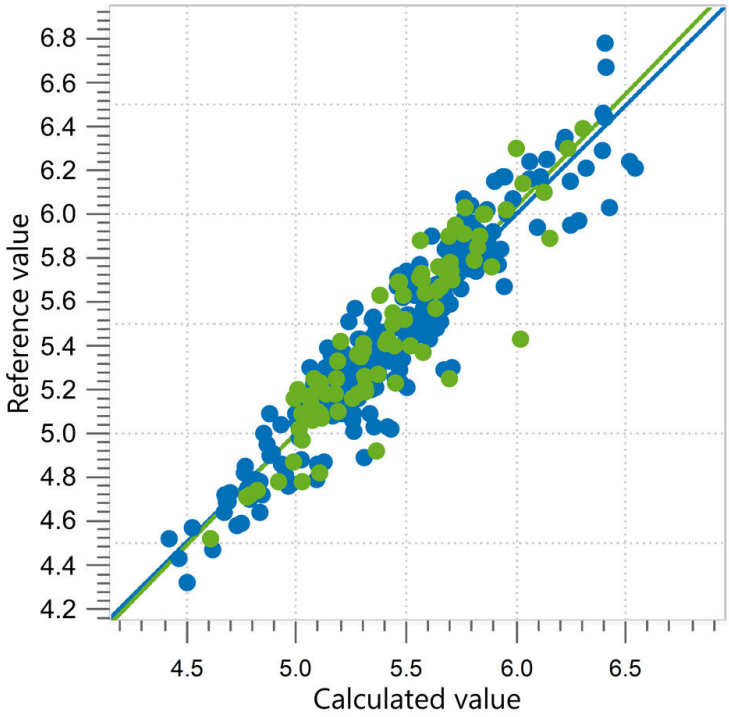

Figura 4. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão do Brix em tomates triturados com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração, e os pontos verdes representam o conjunto de dados de validação.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)	SEP (°Bx)
0.846	0.14	0.14	0.16

CONCLUSÃO

Esta Nota de Aplicacão demonstra que a espectroscopia NIR pode medir facilmente a firmeza em macãs, assim como o °Brix em pêssegos e tomates triturados. Quando comparada aos métodos tradicionais de laboratório (Tabela 1), a NIRS oferece uma alternativa mais rápida, mais simples e não destrutiva, com excelente precisão e consistência. Todas as medicões se mostraram consistentes e rápidas, ajudando os produtores a monitorar suas frutas e vegetais frescos e a entregar produtos de alta qualidade aos consumidores.

Tabela 1. Visão geral dos métodos de referência geralmente sugeridos para os diferentes parâmetros mencionados nesta Nota de Aplicacão.

Parâmetro	Método
Firmeza	Penetrômetro
Brix	ISO 2173:2003 – Produtos de frutas e vegetais — Determinacão de sólidos solúveis — Método refratométrico

CONTACT

Metrohm Portugal
R. Frei Luis de Granada 14G
1500-680 Lisboa
vendas@metrohm.pt