



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 Aplicação 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 maturação, docura e aceitação geral pelo consumidor.

EQUIPAMENTO EXPERIMENTAL

Todas as amostras foram testadas com um espectrômetro Metrohm no infravermelho próximo (NIR). As medições foram realizadas no modo de reflexão, utilizando um copo de amostra grande ou

medição direta (ou seja, sem suporte). O software Metrohm foi utilizado para toda a aquisição de dados e o desenvolvimento do modelo de quantificação.

RESULTADOS

A espectroscopia NIR foi utilizada para medir rapidamente a firmeza em maçãs e o °Brix (teor de açúcar) em pêssegos e tomates triturados (**Figura 1**). Modelos de calibração 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 medições foram precisas e consistentes, comprovando que a NIRS é uma ferramenta confiável para o monitoramento da qualidade de produtos frescos.

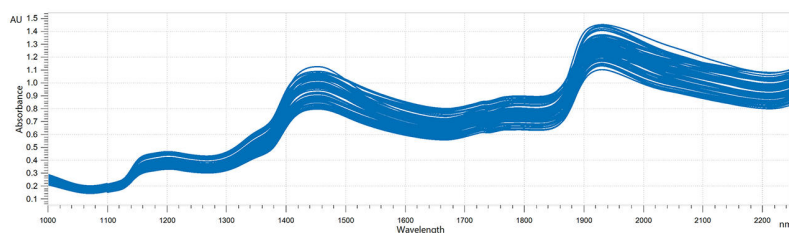


Figura 1. Espectros no infravermelho próximo de amostras de maçã analisadas no modo de reflexão em um analisador NIR Metrohm.

RESULTADO DA FIRMEZA EM MACÃS

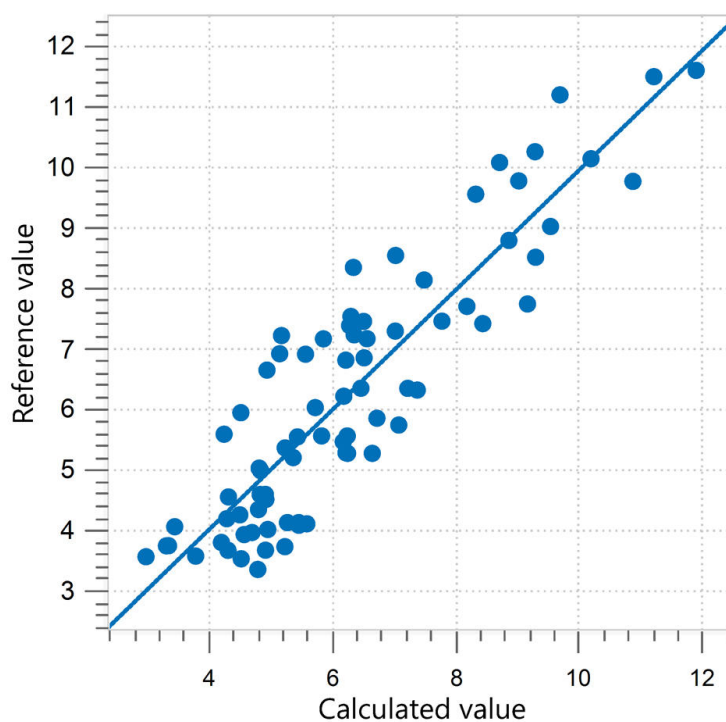


Figura 2. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão da firmeza em maçãs com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração. Nenhum conjunto de validação foi utilizado neste exemplo.

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

RESULTADO DO BRIX EM PÊSSEGOS

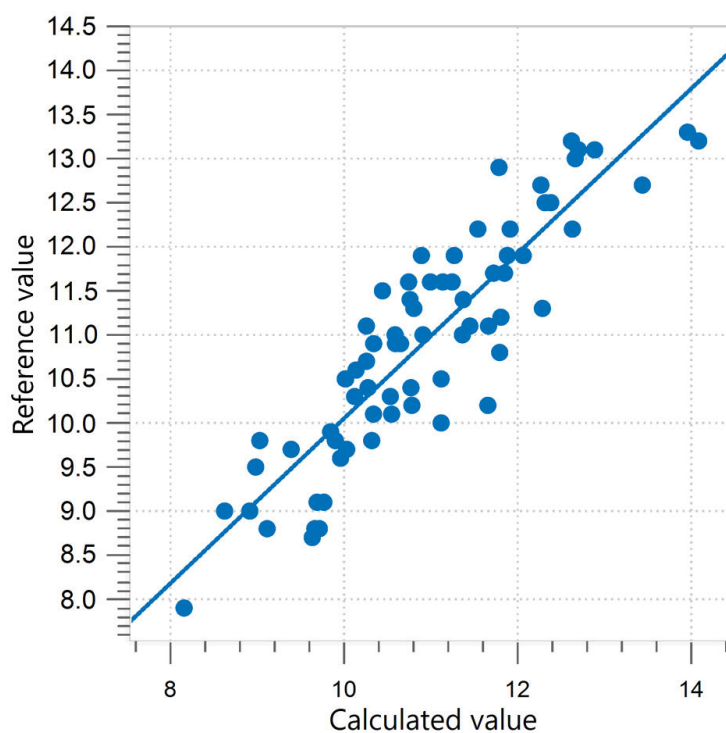


Figura 3. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão do Brix em pêssegos com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração. Nenhum conjunto de validação foi utilizado neste exemplo.

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

RESULTADO DO BRIX EM TOMATES TRITURADOS

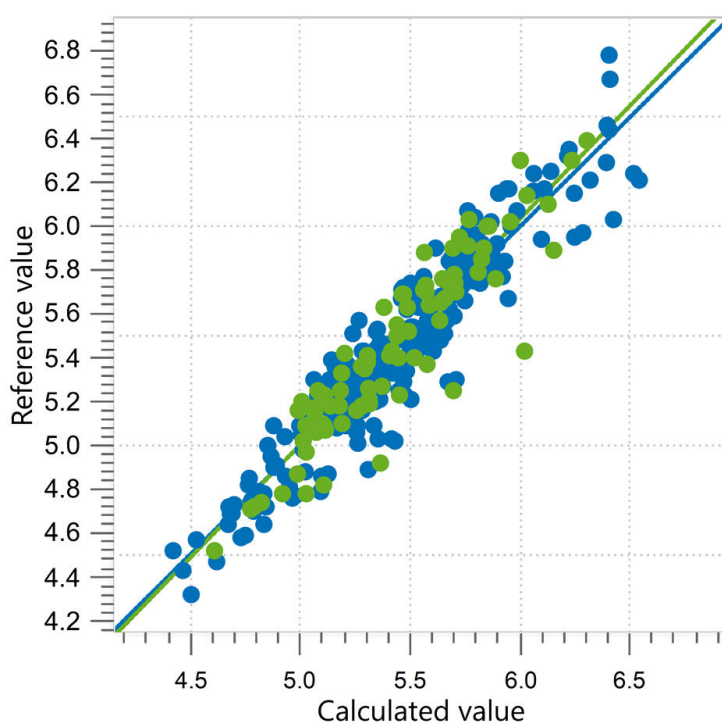


Figura 4. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão do Brix em tomates triturados com um espectrômetro NIR Metrohm. Os pontos azuis representam o conjunto de dados de calibração, e os pontos verdes representam o conjunto de dados de validação.

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

CONCLUSÃO

Esta Nota de Aplicação demonstra que a espectroscopia NIR pode medir facilmente a firmeza em maçãs, 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 medições 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 Aplicação.

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

CONTACT

Metrohm Brasil
Rua Minerva, 161
05007-030 São Paulo

metrohm@metrohm.com.br