

Application Note AN-NIR-155

# Teor de sal em vegetais em conserva por espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS)

## Determinacão do teor de sal em alimentos em poucos segundos

O teor de sal é um dos parâmetros de qualidade e seguranca mais importantes a serem monitorados durante o processo de fabricacão de vegetais em conserva. O teor de sal deve ser controlado tanto durante o processo de producão quanto no produto final. Em comparacão com os métodos convencionais de química úmida, demorados, a espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) pode ser usada para analisar rapidamente o teor de sal em alimentos em conserva.

Embora o cloreto de sódio (NaCl) não apresente banda(s) de absorcão específica(s) na região do NIR, a presenca de sal em uma amostra causa alteracões na altura, largura e posicão das bandas de absorcão da água. Por esse motivo, espera-se encontrar informacões sobre as mudancas na concentracão de sal nos espectros NIR. Esta Nota de Aplicacão demonstra que o NIRS é uma boa opcão para a quantificacão rápida do teor de sal em alimentos prontos para consumo.

## EQUIPAMENTO EXPERIMENTAL

Esta aplicacão estudou 45 amostras de pimentas em conserva e 107 amostras de azeitonas em conserva. Amostras com diferentes concentracões de sal (cloreto de sódio) foram trituradas e medidas com um OMNIS NIR Analyzer Solid (Figura 1) no modo de reflexão difusa (1000–2250 nm), utilizando uma cuba pequena OMNIS NIR, 60 mm, e um suporte pequeno OMNIS NIR, 60 mm. Para compensar a heterogeneidade das amostras, foi utilizada a medicão rotativa e em múltiplos pontos.



**Figura 1.** O OMNIS NIR Analyzer Solid.

## RESULTADOS

Os espectros NIR (Figuras 2–3), juntamente com os respectivos valores de referência, foram usados para criar modelos de previsão para a quantificacão do teor de sal.

A qualidade dos modelos de previsão foi avaliada usando diagramas de correlacão (Figuras 4–5), que mostram a relacão entre a previsão NIR e os valores de referência do teor de sal obtidos por um método de química úmida. Do total, 25% das amostras foram selecionadas como conjunto de validacão e os outros 75% como conjunto de calibracão. As respectivas figuras de mérito (FOM) mostram a precisão esperada durante a análise de rotina.

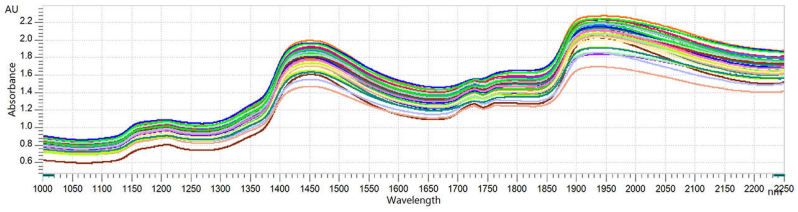



**Figura 2.** Espectros NIR de diferentes azeitonas em conserva medidas em um OMNIS NIR Analyzer Solid.

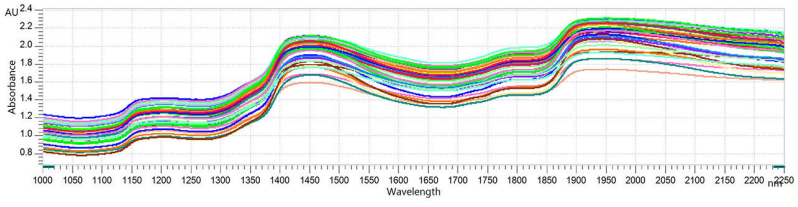
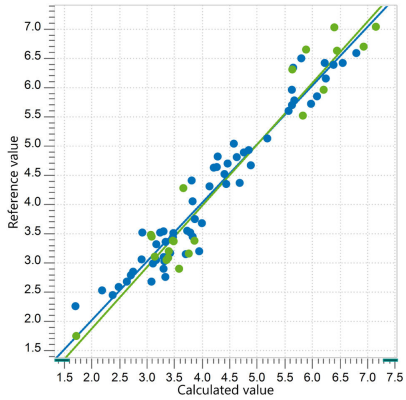



**Figura 3.** Espectros NIR de diferentes pimentas em conserva medidas em um OMNIS NIR Analyzer Solid.

## RESULTADO DO TEOR DE SAL EM AZEITONAS EM CONSERVA

Figura 4.

Diagrama de correlacão e as respectivas FOMs para a previsão de sal em azeitonas em conserva medidas em um OMNIS NIR Analyzer Solid. Os valores de referência foram medidos por titulacão potenciométrica, de acordo com a Nota de Aplicacão da Metrohm AN-T-003.

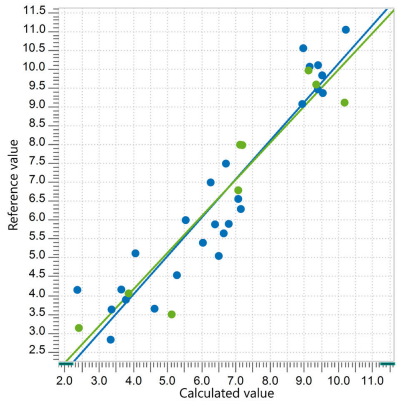



| $R^2P$ | SEC (%) | SECV (%) | SEP (%) |
|---|---|---|---|
| 0.940 | 0.26 | 0.32 | 0.42 |

## RESULTADO DO TEOR DE SAL EM PIMENTAS EM CONSERVA

Figura 5.

Diagrama de correlacão e as respectivas FOMs para a previsão de sal em pimentas em conserva medidas em um OMNIS NIR Analyzer Solid. Os valores de referência foram medidos por titulacão potenciométrica, de acordo com a Nota de Aplicacão da Metrohm AN-T-003.




| $R^2P$ | SEC (%) | SECV (%) | SEP (%) |
|---|---|---|---|
| 0.885 | 0.59 | 0.83 | 0.86 |

## CONCLUSÃO

Esta Nota de Aplicacão demonstra a viabilidade do uso da espectroscopia NIR para a análise do teor de sal em alimentos prontos para consumo (ou seja, vegetais em conserva). Ao utilizar o NIRS, essa medicão pode ser realizada em segundos, sem o uso de produtos químicos.

## CONTACT

Metrohm Brasil
Rua Minerva, 161
05007-030 São Paulo
metrohm@metrohm.com.br

## CONFIGURACÃO



OMNIS NIR Analyzer Solid

**Near-infrared spectrometer for solid and viscous samples.**

Developed and produced in accordance with Swiss quality standards, the OMNIS NIR Analyzer is the near-infrared spectroscopy (NIRS) solution for routine analysis along the entire production chain. Its application of the latest technologies and its integration in the modern OMNIS Software are reflected in its speed, operability and flexible utilization of this NIR spectrometer.

Overview of the advantages of the OMNIS NIR Analyzer Solid:

- Measurements of solids and viscous samples in less than 10 seconds
- Automated multi-position measurements for reproducible results, even with nonhomogeneous samples
- Simple integration in an automation system or link with additional analysis technologies (titration)
- Supports numerous sample vessels



Small holder OMNIS NIR, 60 mm

Small holder for small sample vessel OMNIS NIR, 60 mm (6.07402.210).

Permits unambiguous positioning of the sample vessel and the rotation of the sample vessel.



### Small cup OMNIS NIR, 60 mm

Small sample vessel for the spectra acquisition of powders and granulates in reflection at various sample positions.

The glass bottom is made of resistant Gorilla® Glass.

Compatible with:

- Small holder OMNIS NIR, 60 mm (6.07402.200)

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

### OMNIS Stand-Alone license

Enables stand-alone operation of the OMNIS software on a WindowsTM computer.

Features:

- The license already includes one OMNIS instrument license.
- Must be activated via the Metrohm licensing portal.

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

### Software license Quant Development

Software license for the creation and editing of quantification models in a stand-alone OMNIS Software installation.