



Application Note AN-NIR-143

Controle de qualidade de sêmola e semolina utilizando espectroscopia NIR

Análise não destrutiva de proteína, umidade, glúten e outros parâmetros em produtos à base de sêmola

Bons produtos de massa começam com bons ingredientes — incluindo a farinha. Sêmola e semolina são tipos especiais de farinha feitos a partir do trigo duro, conhecidos por conferir à massa resultante uma textura firme, cor amarela vibrante e um cozimento superior. A diferença é que a sêmola é grossa (moída uma vez) e a semolina é excepcionalmente fina (moída duas vezes). Para produzir massas de alta qualidade, é importante

verificar propriedades-chave dessas farinhas, como proteína, umidade, teor de cinzas, glúten e absorção de água. Esta Nota de Aplicação mostra como o monitoramento desses parâmetros por espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS) pode ajudar os fabricantes de massas a identificar rapidamente a melhor sêmola e semolina, mantendo seus produtos consistentes, saborosos e de alta qualidade.

EQUIPAMENTO EXPERIMENTAL

Amostras de farinha de sêmola e semolina foram analisadas usando um OMNIS NIR Analyzer Solid (Figura 1). As medições foram realizadas no modo de reflexão, utilizando uma cuba de amostra grande. Para aumentar a representatividade, as amostras foram giradas durante a medição, permitindo que o equipamento captasse dados espectrais de várias regiões de cada farinha. O OMNIS Software foi utilizado para toda a aquisição de dados e o desenvolvimento dos modelos de previsão.



Figura 1. OMNIS NIR Analyzer Solid.

RESULTADOS

O OMNIS NIR Analyzer foi utilizado para monitorar a qualidade das farinhas de semolina e sêmola, com foco em proteína, umidade, cinzas, teor de glúten e absorção de água. A Figura 2 mostra um exemplo de espectros de sêmola coletados pelo OMNIS NIR Analyzer Solid.

Para a semolina, a umidade apresentou o melhor desempenho (Figura 3), com baixos erros de previsão e alta correlação entre as previsões NIR e os valores de

referência de laboratório. Cinzas, proteína e teor de glúten (Figuras 4–6) também foram quantificados com boa exatidão.

Para a sêmola, o teor de proteína foi previsto com excelente correlação aos dados de referência (Figura 7), enquanto umidade, cinzas, glúten e absorção de água também apresentaram desempenho de calibração confiável (Tabela 1).

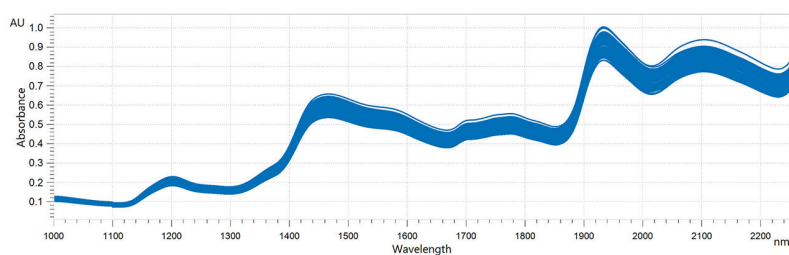


Figura 2. Espectros no infravermelho próximo de amostras de sêmola analisadas no modo de reflexão em um OMNIS NIR Analyzer Solid.

RESULTADO DO TEOR DE UMIDADE NA SEMOLINA

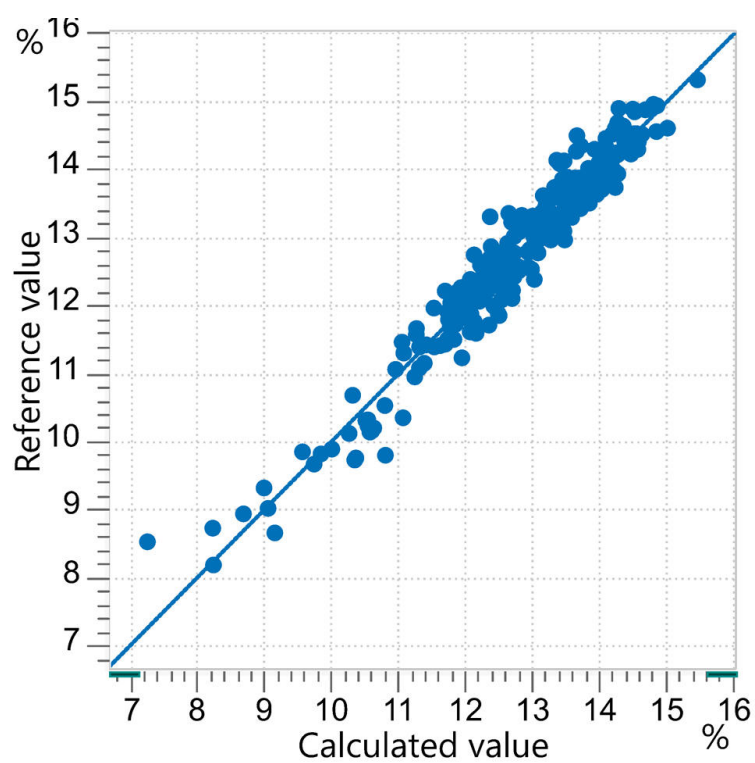


Figura 3. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão de umidade na semolina medida com um OMNIS NIR Analyzer Solid.

R^2	SEC (%)	SECV (%)
0.949	0.29	0.31

RESULTADO DO TEOR DE PROTEÍNA NA SEMOLINA

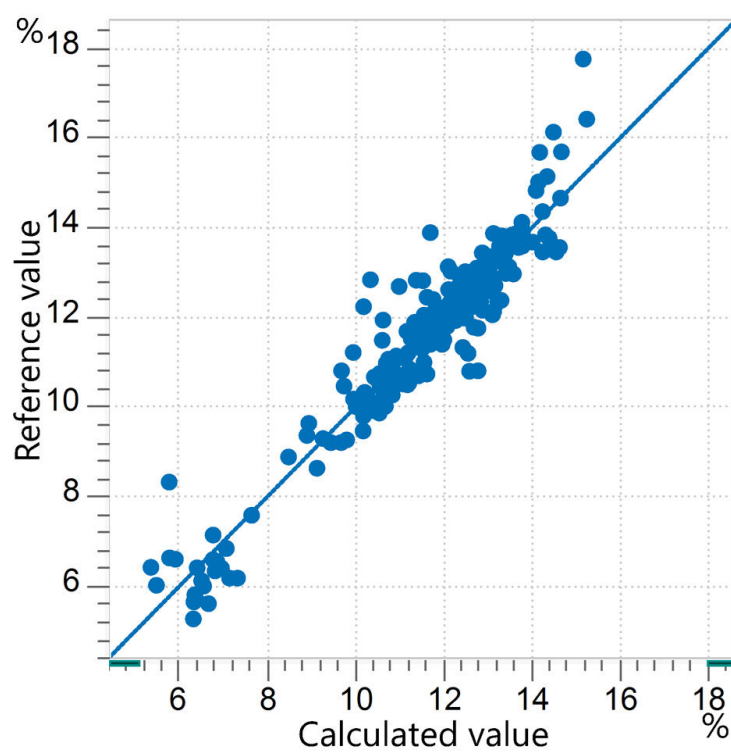


Figura 4. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão de proteína na semolina medida com um OMNIS NIR Analyzer Solid.

R^2	SEC (%)	SECV (%)
0.907	0.60	0.63

RESULTADO DO TEOR DE CINZAS NA SEMOLINA

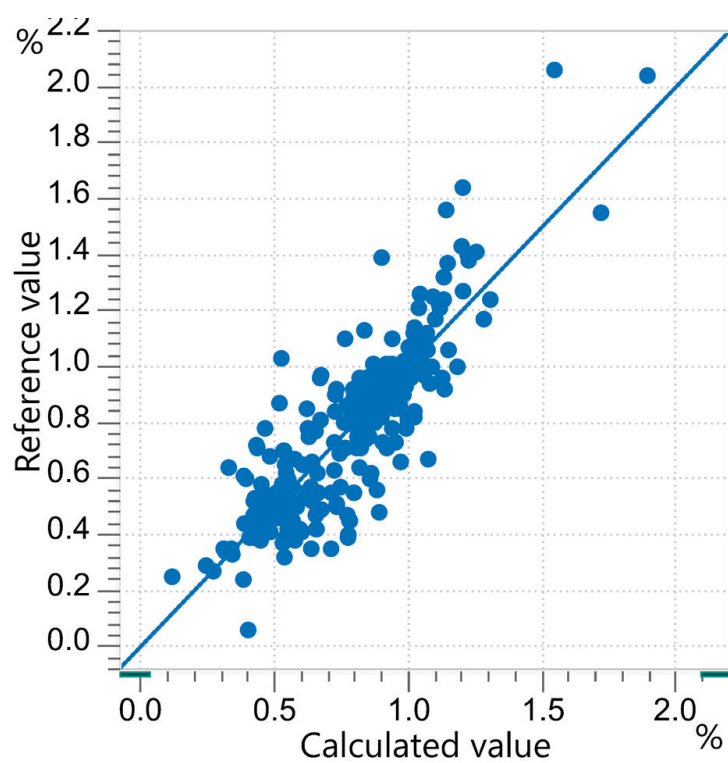


Figura 5. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão de cinzas na semolina medida com um OMNIS NIR Analyzer Solid.

R^2	SEC (%)	SECV (%)
0.734	0.14	0.14

RESULTADO DO TEOR DE GLÚTEN NA SEMOLINA

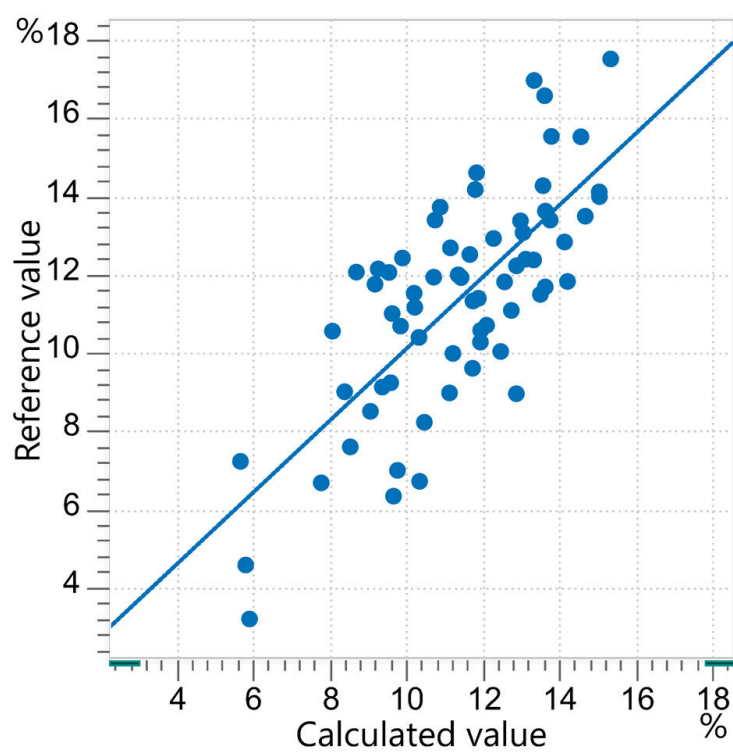


Figura 6. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão de glúten na semolina medida com um OMNIS NIR Analyzer Solid.

R^2	SEC (%)	SECV (%)
0.550	1.71	1.87

RESULTADO DO TEOR DE PROTEÍNA NA SÊMOLA

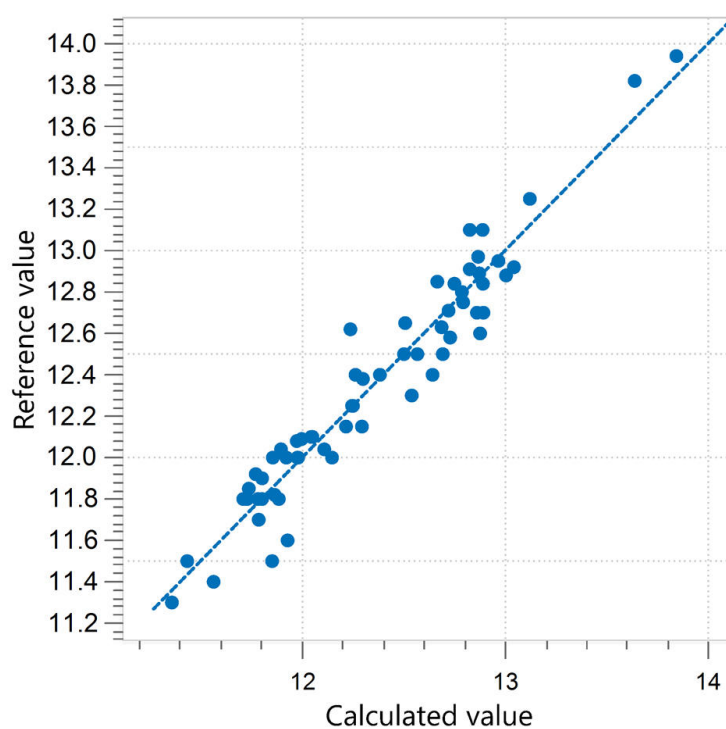


Figura 7. Diagrama de correlação e as respectivas figuras de mérito para a previsão de proteína na sêmola medida com um OMNIS NIR Analyzer Solid.

R ²	SEC (%)	SECV (%)
0.933	0.14	0.14

Tabela 1. Figuras de mérito para a previsão de umidade, cinzas, proteína, glúten e absorção de água na sêmola.

Parâmetro (faixa)	Nº de espectros	SEC (%)	SECV (%)	R2
Umidade (12,5–15,1%)	146	0,20	0,20	0,834
Cinzas (0,74–1,12%)	99	0,04	0,04	0,787
Glúten (23–32%)	43	0,67	0,81	0,815
Absorção de água (53,7–58,8%)	37	0,37	0,44	0,82

CONCLUSÃO

Esta Nota de Aplicação demonstra a viabilidade do uso da espectroscopia NIR para determinar múltiplos parâmetros-chave nas farinhas de semolina e sêmola. Como mostra a **Tabela 2**, diversos métodos analíticos tradicionais costumam ser usados para essas

medições. No entanto, a espectroscopia NIR provou ser uma alternativa mais rápida, mais simples e altamente precisa, oferecendo excelente precisão e tornando o processo de análise mais ágil.

Tabela 2. Visão geral das normas ISO utilizadas como método de referência para os diferentes parâmetros medidos nas farinhas de sêmola e semolina.

Parâmetro	Método
Proteína	ISO 1871 – Método Kjeldahl
Umidade	ISO 760 – Karl Fischer
Cinzas	ISO 2171 – Determinação do teor de cinzas
Glúten	ISO 21415 – Métodos para determinação de glúten
Absorção de água	ISO 5530-1 – Determinação da absorção de água usando um farinógrafo

CONTACT

Metrohm Portugal
R. Frei Luis de Granada 14G
1500-680 Lisboa

vendas@metrohm.pt

CONFIGURAÇÃO



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



Large holder OMNIS NIR, 100 mm

Large holder for large sample vessel OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.110).

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



Large cup OMNIS NIR, 100 mm

Large 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:

- Large holder OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.100)

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

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.

Software license Quant Development

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