

DESAFIO EMPRESA 3: Caracterização Química Avançada de Matrizes Complexas para Decifrar Diferenças Sensoriais

1. CONTEXTO

EMPRESA 3, multinacional líder no setor de bens de consumo e agricultura de precisão, atua ativamente no desenvolvimento de novos produtos, buscando garantir o rigoroso cumprimento das especificações técnicas instrumentais e a perfeita entrega da experiência sensorial esperada pelo consumidor final.

Neste cenário, a área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) enfrenta o desafio de compreender em profundidade como a composição química detalhada de matrizes agrícolas e produtos acabados se relaciona com a percepção sensorial humana. Um cliente interno solicitou uma investigação analítica aprofundada para comparar três produtos distintos:

- Produto R (Referência): Padrão comercial consolidado no mercado, com perfil sensorial estabelecido e altamente aceito pelo consumidor.
- Produtos A e B (Protótipos): Dois novos protótipos em fase avançada de desenvolvimento tecnológico.

Avaliações sensoriais preliminares conduzidas por painéis treinados demonstraram diferenças perceptíveis e significativas entre os três produtos. No entanto, ainda não está claro quais compostos químicos específicos, classes funcionais ou padrões globais de composição são os reais responsáveis por essas variações sensoriais.

Trata-se de um sistema de elevada complexidade analítica e industrial, caracterizado por:

- Ausência de uma lista predefinida de compostos críticos ou marcadores previamente conhecidos;
- Efeito sinergicamente complexo, no qual a resposta sensorial é fruto da combinação e equilíbrio de múltiplos componentes em matrizes ativas, e não de um único analito isolado;
- Alta dimensionalidade de dados instrumentais, gerando centenas ou milhares de variáveis espectrais e cromatográficas por amostra;
- Variabilidade inerente ao processo produtivo agrícola e aos ensaios analíticos instrumentais.

2. O DESAFIO

Desenvolver uma estratégia analítica e científica integrada capaz de transformar dados instrumentais de alta dimensão em conhecimento aplicável ao desenvolvimento de produtos, identificando os fatores e marcadores químicos mais relevantes para explicar as diferenças sensoriais observadas entre os produtos A, B e R.

🎯 Pergunta Científica Central a Ser Respondida no Pitch

“Quais características químicas ou padrões de composição podem explicar as diferenças sensoriais observadas entre os produtos A, B e R e qual estratégia analítica seria mais adequada para identificá-los e validá-los?”

A proposta desenvolvida pelos participantes deverá contemplar aspectos fundamentais como:

- Seleção e uso complementar de plataformas analíticas de alta resolução e sensibilidade;
- Metodologias de amostragem e extração adequadas para volatilidade e estabilidade da matriz;
- Tratamento quimiométrico, redução de dimensionalidade e mineração de dados não-alvo (untargeted metabolomics);
- Modelagem de correlação entre perfis físico-químicos e descritores sensoriais;
- Definição de critérios científicos para validação e priorização de marcadores moleculares.

Os participantes deverão estruturar a sua entrega científica e analítica em torno de quatro eixos fundamentais, culminando em uma apresentação oral presencial:

- 1. Estratégia de Investigação Analítica: Seleção racional e uso complementar do parque analítico para investigar os produtos A, B e R, considerando a complexidade da matriz e a ausência de conhecimento prévio sobre compostos de interesse.
- 2. Integração e Tratamento de Dados: Abordagem metodológica para integrar dados gerados por diferentes plataformas, identificar padrões estatísticos relevantes entre as amostras e estabelecer correlações robustas com a percepção sensorial.
- 3. Priorização e Validação de Marcadores: Critérios científicos para filtrar e priorizar marcadores químicos ou famílias de compostos (ex: VIP scores, p-values, fold change) e garantir a reprodutibilidade das conclusões.
- 4. Tradução para Aplicação Prática: Tradução das conclusões analíticas complexas em recomendações operacionais e estratégicas para orientar os gestores de P&D no aprimoramento dos protótipos A e B.

3. A QUEM SE DESTINA

O desafio é aberto a pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação (Mestrado e Doutorado) e profissionais das áreas de Química, Química Analítica, Engenharia Química, Biotecnologia, Agronomia, Ciência de Alimentos e campos correlatos.

A solução desenvolvida beneficiará diretamente:

- Equipes de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) e do setor agrícola/bens de consumo;
- Especialistas em Caracterização Analítica Avançada e Quimiometria;
- Gestores de produto responsáveis pelo alinhamento técnico-sensorial de protótipos em escala industrial.

4. REFERÊNCIAS DE APOIO

Para apoiar a fundamentação teórica e metodológica das propostas, sugere-se a consulta às seguintes referências e diretrizes internacionais:

- Metabolomics Standards Initiative (MSI) – Guidelines for Data Analysis and Reporting in Untargeted Metabolomics
- IUPAC Guidelines for Chemometrics and Multivariate Calibration in Analytical Chemistry
- ISO 8586 & ISO 11035 – Sensory Analysis Methodology: General Guidance for the Selection and Training of Assessors & Identification of Descriptors
- GNPS (Global Natural Products Social Molecular Networking) – Molecular Networking for MS/MS Data
- ACS Journal of Agricultural and Food Chemistry & Analytical Chemistry – Recent Advances in Flavor Chemistry and Non-Targeted Screening
- Waters Application Notes for HRMS, IMS-MS (SYNAPT G2) and Q-ToF (XEVO G3) Platforms

Entre em contato com a organização FEIRA DE CONEXÕES para maiores detalhes:

TÍTULO: DÚVIDAS DESAFIO EMPRESA 3

email: suporteabqrs@gmail.com

