



UTILIZAÇÃO DE SENSORES (NIR E E-NOSE) PARA AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE CHÁS

Palavras-Chave: Proteína vegetal, Chá, NIR

Autores(as):

Guilherme Santos Oliveira, FEA - Unicamp

Prof. Dr. Douglas Fernandes Barbin (orientador), FEA - Unicamp

INTRODUÇÃO:

O chá é uma das bebidas não alcoólicas mais consumidas e amplamente comercializada no mundo todo. Sua origem predominante se resume aos países asiáticos com sua gama de variedades de chás, sendo que essa variedade é resultado de diferentes processos de fermentação da matéria prima: fermentação total, parcial ou ausente, aplicado às folhas (LI et al., 2018). Atualmente para a avaliação da qualidade das folhas de chá é predominantemente utilizada uma avaliação sensorial e uma análise química. No entanto, essa abordagem apresenta algumas limitações, pois a avaliação sensorial representa uma estimativa subjetiva e aproximada das propriedades das folhas de chá, como os padrões de colheita e maciez das folhas frescas, além de não fornecer de maneira precisa os componentes de qualidade. Por outro lado, a análise química pode medir com precisão os componentes do chá, entretanto levando à degradação do produto (WANG et al., 2022).

Ademais, um aspecto de qualidade muito importante a ser considerado na avaliação do chá seria as adulterações, uma prática que muitas empresas utilizam, sendo algo tão minucioso que qualquer consumidor não notaria a diferença no produto. Desta forma, é apresentada uma necessidade de desenvolver um método preciso, padronizado e não destrutivo para avaliação de qualidade dos chás (XU; WANG; ZHU, 2021).

Além disso, atualmente o mercado de produtos à base de proteínas vegetais tem crescido rapidamente. De forma complementar as análises de chás, e devido a dificuldades operacionais encontradas, foi proposta a análise de adulteração de proteínas vegetais (arroz, batata e alfarroba). Essas análises permitiram o aprofundamento nas técnicas de análises descritas anteriormente. O princípio da avaliação foi com a mistura dos diferentes tipos de proteínas para analisar com a espectroscopia NIR se é possível identificar e diferenciar as diferentes amostras presentes na mistura.

Com isso, vale ressaltar a importância em analisar as proteínas vegetais, devido o grande consumo de alimentos de origem vegetal atualmente. Algo muito difundido na escolha por suplementos proteicos seria a mudança de proteína de origem animal por proteína de origem vegetal, muito por conta das consequências que a proteína animal pode trazer, como a pecuária afetando diretamente em questões ambientais. Além disso, é importante salientar a necessidade de averiguar a total composição das proteínas vegetais, vista a possibilidade de adulterações neste produto (DE SOUZA ZANGIROLAMI et al., 2023).

METODOLOGIA:

Para o desenvolvimento do projeto inicial foram utilizadas amostras de chá do Brasil e da Índia com diferentes dimensões, sendo elas em grãos, folhas e em pó. Os equipamentos utilizados foram o nariz eletrônico (e-nose) e espectroscopia do infra vermelho próximo (NIR).

As análises realizadas pela espectroscopia NIR se iniciaram no chá com a absorvância, diretamente na placa de petri contendo a amostra. Para cada amostra foram realizadas cinco medidas, com 60 repetições cada, medidas em diferentes posições da placa. O procedimento visava obter uma representação mais precisa das amostras. As análises realizadas pelo e-nose se iniciaram com cada amostra de chá sendo colocada em uma câmara e feito a leitura durante 2 minutos. Entre a leitura de uma amostra para outra, ar puro foi bombeado dentro da câmara para limpá-la.

Para o desenvolvimento do projeto com a proteína vegetal foram utilizadas três amostras diferentes: batata, alfarroba e arroz. Primeiramente, iniciou-se as análises com as amostras puras, sendo colocado aproximadamente 8g de cada amostra em uma placa de petri. Para cada amostra foram realizadas 20 medidas do NIR, a cada 5 medidas em posições diferentes da placa a proteína era misturada para realizar as próximas 5.

Posteriormente, foram preparadas as novas amostras com a misturas das proteínas: alfarroba/batata, arroz/alfarroba e batata/arroz. Com o objetivo de analisar em diferentes proporções, as amostras foram preparadas com concentrações diferentes de cada proteína vegetal. Seguindo o padrão de 10% a cada amostra, para exemplificar, uma mistura de alfarroba com arroz a primeira amostra tem 10% de alfarroba e 90% de arroz, a segunda 20% de alfarroba e 80% de arroz e assim por diante. O padrão seguido foi 8g para cada amostra, assim, com ajuda de uma balança analítica foram feitas as pesagens e cada amostra armazenada em um tubo Falcon. Desta forma, com as amostras prontas, para as medições foi colocada cada mistura em uma placa de petri, assim 5 medidas foram realizadas em pontos diferentes da placa para cada amostra totalizando 45 medidas para cada tipo de mistura.

As análises das proteínas vegetais foram feitas por análise de componente principais (PCA) realizadas no MATLAB. O PCA se resume em um método que transforma as variáveis independentes originais em novas variáveis correlacionadas, as quais são chamadas de componentes principais. Cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais, cada componente é rotulado de acordo com o tamanho de sua variação, ou seja, o primeiro componente principal explica a maior quantidade de variações entre as variáveis e o último componente explica menos (LAFI; KANEENE, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Realizando as análises quimiométricas nos dados coletados das amostras de chá íntegras, foi possível observar que os gráficos gerados estavam com ruídos, provavelmente causados pela presença de grãos e folhas grandes o bastante para não preencher completamente a placa de petri, assim permitindo a passagem de luz, a qual interfere na coleta de dados. Uma modificação nas amostras que poderia auxiliar na solução desse problema seria a moagem dos chás. No entanto, como dito anteriormente, a dificuldade em se obter amostras de chá para continuar as análises não permitiu realizar tais modificações no procedimento.

Quanto às análises das proteínas vegetais, foram realizadas as análises de PCA e foi possível verificar a presença de outros tipos de proteínas que não seja a qual está sendo utilizada como referência no momento. Como visto nas Figuras 1, 2 e 3 é evidente que as proteínas puras estão em contraste com suas misturas permitindo assim uma detecção de um possível componente que não seja a proteína pura em análise. A seguir na Figura 1, é visto que a proteína vegetal de batata apresenta uma distinção quanto suas misturas, sendo factível afirmar que as concentrações de proteína vegetal de alfarroba e arroz se apresentam como adulterantes. Na Figura 2, nota-se que os adulterantes são as proteínas vegetais de batata e arroz para o padrão alfarroba, já na Figura 3, seguindo a mesma lógica, os adulterantes são as proteínas vegetais de alfarroba e batata para o padrão arroz.

O modelo ressalta, como uma mínima alteração pode promover uma grande mudança na matriz do alimento. Mesmo com 10% de adulterante, no caso outro tipo de proteína vegetal, a mistura não é identificada como semelhante ao padrão em análise.

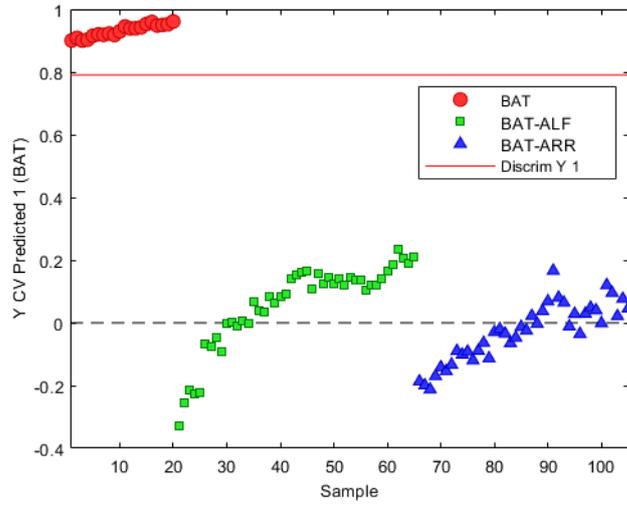


Figura 1 – Padrão proteína vegetal de batata

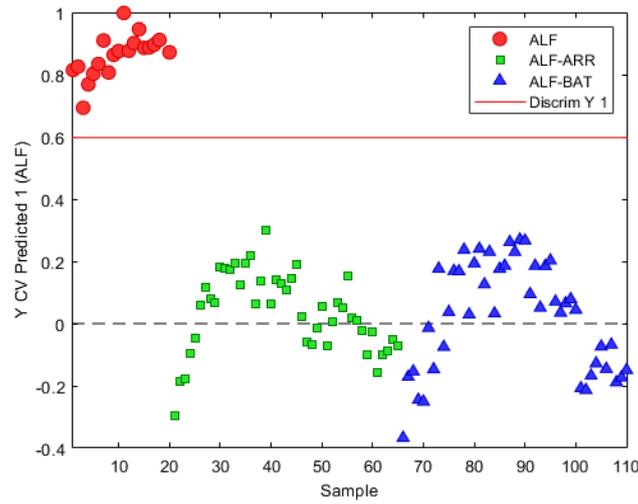


Figura 2 – Padrão proteína vegetal de alfarroba

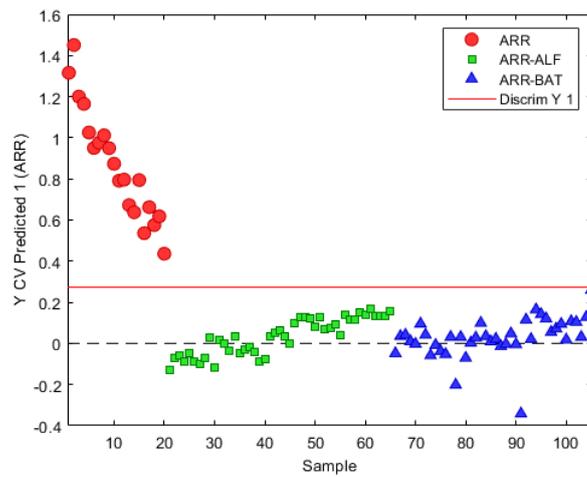


Figura 3 – Padrão proteína vegetal de arroz

CONCLUSÕES:

Mesmo com a mudança das amostras ao longo do projeto, foi possível colher resultados que tragam conclusões acerca de adulterações nas matrizes alimentares das proteínas vegetais discutidas. Da mesma maneira, possíveis intervenções no procedimento que possam melhorar a coleta de dados, no caso das amostras de chá. Além da oportunidade de desenvolver as tecnologias não destrutivas nos alimentos apresentados.

BIBLIOGRAFIA

DE SOUZA ZANGIROLAMI, M. et al. Texture profile and short-NIR spectral vibrations relationship evaluated through Comdim: The case study for animal and vegetable proteins. **Food Control**, v. 143, 1 jan. 2023.

LAFI, S. Q.; KANEENE, J. B. An explanation of the use of principal-components analysis to detect and correct for multicollinearity. **Preventive Veterinary Medicine**, [s.l.], 13 fev 1992

LI, P. et al. Metabolomic analysis reveals the composition differences in 13 Chinese tea cultivars of different manufacturing suitabilities. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, n. 3, p. 1153–1161, 1 fev. 2018.

WANG, Y. et al. Tea Analyzer: A low-cost and portable tool for quality quantification of postharvest fresh tea leaves. **LWT**, v. 159, 1 abr. 2022.

XU, M.; WANG, J.; ZHU, L. Tea quality evaluation by applying E-nose combined with chemometrics methods. **Journal of Food Science and Technology**, v. 58, n. 4, p. 1549–1561, 1 abr. 2021.