

Análise simultânea e automatizada utilizando olho eletrônico associado a redes neurais artificiais para um amplo controle de qualidade de cervejas

João Victor S. Dutra¹ (IC), Maiara O. Salles¹ (PQ), Ricardo C. Michel¹(PQ), Daniella L. Vale^{1*} (PQ).

E-mail de Daniella L. Valle: daniellavale@iq.ufrj.br; e-mail de Maiara O. Salles: maiara@iq.ufrj.br; e-mail de Ricardo C. Michel: michel@iq.ufrj.br

¹Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Cerveja, Automação, Controle de qualidade

Introdução

O controle de qualidade de cervejas atualmente é realizado através de análises laboratoriais, extensas e demoradas, e sensoriais, que possuem flutuações de resposta inerente aos degustadores, como baixa sensibilidade a determinada variação sensorial (1). Uma alternativa simples e de baixo custo seria a implementação de um dispositivo eletrônico hifenando: um olho eletrônico, para a análise de pixels, traduzindo valores RGB (Red, Green, Blue) em HSV (Tonalidade, Saturação, Brilho), de maneira automatizada, promovendo precisão e a rapidez na previsão das propriedades da cerveja analisada, conseguindo diferenciar cervejas de colorações muito distintas e também muito próximas, como o mesmo estilo de cerveja de marcas diferentes (2). A não utilização de reagentes significa que a cerveja após ser analisada pode ser consumida, além de tornar o método eco-friendly (3). A união dos resultados analíticos obtidos pela técnica supracitada é complexa e, portanto, necessitam da utilização de ferramentas de análise multivariada para gerar classificações confiáveis (3). O trabalho foi dividido em duas partes, uma relacionada ao desenvolvimento do olho eletrônico e outra ao desenvolvimento de uma ferramenta quimiométrica classificatória. Esta primeira etapa se trata do desenvolvimento do olho eletrônico. Portanto, o objetivo do presente trabalho é criar um método automático de controle de qualidade de cervejas a partir de sensores de monitoramento visual. Para isso está sendo desenvolvido um método de análise por HSV de amostras não contaminadas e outras gradualmente contaminadas. Posteriormente os dados analíticos gerados serão analisados por Redes Neurais Artificiais (RNA) e serão analisadas amostras controle para validar o modelo de classificação gerado. O modelo validado será aplicado em amostras reais.

Resultados e Discussão

Para realizar as análises das cervejas, foi criado um programa em Python, usando a biblioteca OpenCV que resgata os valores HSV da imagem de cada cerveja. Para realizar a análise de varredura, um dispositivo foi desenvolvido, imprimindo a carcaça com uma impressora 3D e colocando uma fonte de luz em um dos extremos do dispositivo (Figura 1). Dessa forma, dificulta-se que a luminosidade externa interfira nas análises e se obtém uma intensidade de luz constante. Com o equipamento construído, fizeram-se as análises em triplicata das amostras. Análises teste foram realizadas com variados tipos e marcas de cerveja para se obter uma primeira visualização da capacidade de

diferenciação das cervejas por este método. Na Figura 2 pode-se ver que houve uma diferenciação entre as cervejas de variados tipos. É também visível a diferenciação entre cervejas de mesmos estilos e de marcas diferentes, como nas Witbier e Pilsen (Figura 2). Contudo, somente com esses dados não é possível classificar todos os tipos de cerveja em estudo, sendo imprescindível o uso de uma ferramenta quimiométrica classificatória de alto desempenho, conforme se planeja na próxima etapa.

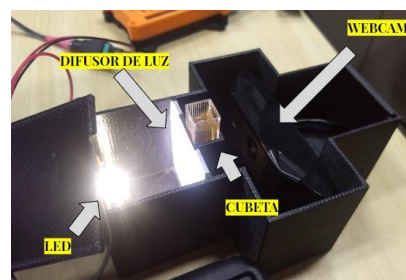


Figura 1: Protótipo do olho eletrônico

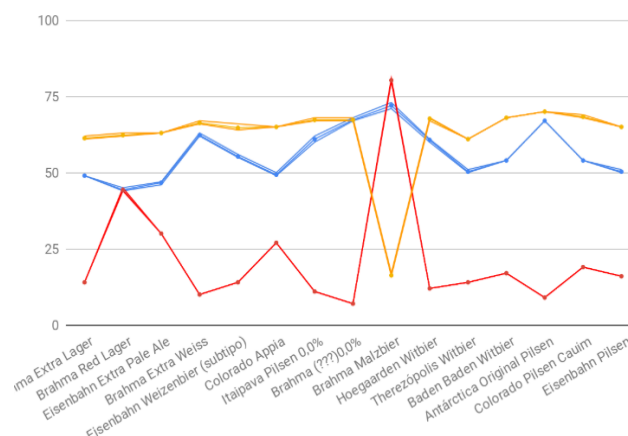


Figura 2: Análise de H (azul) S (vermelho) V(amarelo) de cervejas variadas

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar uma grande diferenciação dos estilos diferentes de cervejas e também entre os mesmos estilos de diferentes marcas, indicando uma ótima resolução de resultados.

Agradecimentos

Agradeço à UFRJ.

¹MEN, Hong; SHI, Yan; JIAO, Yanan; GONG, Furong; LIU, Jingjing. Anal. Methods, 10, 2016-2025, 2018;

²MIGNANI, Anna; CIACCHERI, Leonardo; MENCLAGIA, Andrea; OTTEVAERE, Heidi; BÁCA, Edgar; THIENPONT, Hugo. Elsevier. 179, 31, 140-149, 2013;

³VIEJO, Claudia; FUNTES, Sigfredo; TORRICO, Damir; Howell, Kate; Dunshea, Frank. Journal of Food Science. 83, 5, 1381 – 88, 2018