

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DOS OVOS ATRAVÉS DA ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA ELÉTRICA – ASSOCIAÇÃO ENTRE PARÂMETROS ELÉTRICOS E INDICADORES DE QUALIDADE ¹

Eduarda Degani de Araújo², Weber da Silva Robazza³, Alessandro Cazonatto Galvão⁴, Marcel Manente Boiago⁵, Eduarda Caggiano dos Santos Leite⁶, Evandro Wahlbrink⁶

¹ Vinculado ao projeto “Caracterização da qualidade dos ovos através da espectroscopia de impedância elétrica”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Química – CEO – Bolsista PROBIC

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO – weber.robazzi@udesc.br

⁴ Professor Doutor, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO

⁵ Professor Doutor, Departamento de Zootecnia – CEO

⁶ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Química – CEO

O ovo é uma grande fonte de macro e micronutrientes. É considerado um dos alimentos fonte de proteína de menor custo, proporcionando um equilíbrio de nutrientes e se tornando destaque como base alimentar para os seres humanos. Estão presentes também uma infinidade de componentes biologicamente ativos, distribuídos nos vários constituintes internos do ovo.

Um dos principais aspectos que afeta a qualidade do ovo é o seu armazenamento. Interferências físico-químicas podem afetar sua estrutura interna e as propriedades da gema e do albúmen. Tais aspectos podem ser medidos através de uma série de parâmetros, sendo os mais comuns a Unidade Haugh (UH), Índice gema, o pH do albúmen, a cor e o pH da gema, entre outros. O HU de um ovo é uma medida que considera a altura do albúmen (em mm) e o peso do ovo (em g), e, quanto maior o UH, maior será a qualidade final do ovo.

O principal problema das técnicas de avaliação da qualidade do ovo é que todas envolvem uma etapa destrutiva, impossibilitando a posterior utilização do material de estudo. A ideia de encontrar uma metodologia não destrutiva para realizar tal tarefa visa justamente evitar estas perdas, além de proporcionar um maior controle na produção. A espectroscopia de impedância elétrica pode ser um diferente mecanismo de análise não destrutivo, o qual se encontra esquematizado na Figura 1. Trata-se de uma técnica de estudo responsável por realizar medidas e análises de sinais de resposta elétrica de um material, para obter informações úteis sobre as propriedades físico-químicas do sistema. Entretanto, sua aplicação no estudo da qualidade de ovos ainda não foi devidamente avaliada, sendo o objetivo deste trabalho avaliar sua viabilidade.

No estudo foram analisados 30 ovos em 6 configurações diferentes, sendo todas as análises feitas em triplicata. Os ovos analisados foram todos obtidos de uma granja localizada em Chapecó e armazenados à temperatura ambiente (aproximadamente 18 °C, em média) pelo período de 35 dias. As amostras compostas por grupos de 5 ovos foram analisadas após 1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento. Imediatamente após a obtenção do espectro, os seguintes parâmetros foram avaliados: Unidade Haugh, Índice Gema, Gravidade Específica, pH do Albúmen e da Gema, Luminosidade, Intensidade de Vermelho e de Amarelo e a porcentagem de cada componente (Casca, Gema e Albúmen) em relação ao peso total do ovo.

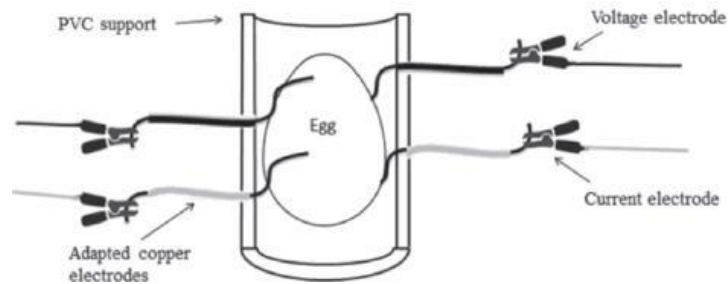


Figura 1. Diagrama esquemático do equipamento. FONTE: Klein et al., (2016).

Os dados experimentais foram tratados assumindo-se que o sistema se comporta de modo semelhante a um circuito elétrico constituído por um capacitor (C_1) associado em paralelo com um resistor (R) e em série com outro capacitor (C_2). O objetivo deste procedimento foi verificar se havia alguma correlação entre os parâmetros elétricos e os indicadores de qualidade dos ovos. Para este fim, foi empregado o coeficiente de correlação de Pearson (ρ), que mede se há uma associação linear entre duas variáveis. O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson entre os parâmetros elétricos e os indicadores de qualidade resultou em uma associação linear forte entre o pH do Albúmen e a capacitância C_1 (Figura 2). Os demais indicadores de qualidade dos ovos não apresentaram associação linear forte com os parâmetros elétricos do circuito equivalente.

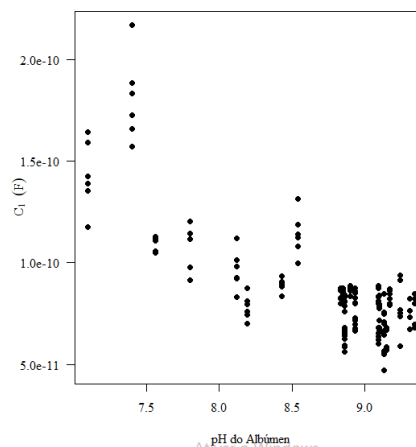


Figura 2. Associação linear entre o parâmetro C_1 e o pH do Albúmen

Para se verificar se há uma associação não-linear entre as variáveis, foram utilizadas redes neurais artificiais, as quais são ferramentas capazes de descrever comportamentos complexos. Foram testadas diferentes arquiteturas de rede para se verificar a mais adequada para associar o Índice Gema com os parâmetros elétricos. Verificou-se que uma rede composta por três camadas (com três neurônios na primeira camada, cinco neurônios na camada escondida e um neurônio na terceira camada) foi a mais adequada tendo gerado um erro percentual médio de 15% na previsão do índice gema. Portanto, os resultados sugerem que é possível associar os indicadores de qualidade dos ovos com os parâmetros elétricos obtidos. Novos estudos são necessários para se avaliar a relação entre os parâmetros elétricos e os demais indicadores de qualidade dos ovos.

Palavras-chave: Qualidade dos ovos; Impedância elétrica; Circuito elétrico equivalente.