Análise da quantidade de cadaverina e ácido valérico em alimentos em decomposição através da voltametria

Emanuel Migliorini (PROVIC), Daniele Regiane Passolongo (Co-autor), Vitoldo Antonio Kozlowski Junior (Orientador), e-mail: vakozlowski@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.

4.02.00.00-0 Odontologia; 4.02.01.00-7 Clínica Odontológica

Palavras-chave: Cadaverina, Biofilme lingual, Voltametria, Halitose

Resumo

A saburra lingual, causadora da halitose, é composta por células epiteliais descamadas, células sanguíneas, metabólitos, nutrientes, bactérias e restos alimentares. Fica aderida ao dorso da língua e sua coloração varia. Os agentes responsáveis pela halitose são os metabólitos, degradação de células, bactérias e restos alimentares, e o mau cheiro se cria por compostos sulfurados voláteis, como a metilmercaptana, dimetilsulfeto, assim como por compostos orgânicos voláteis, como a putrescina e cadaverina, aminas biogênicas que são formadas por ação bacteriana e produzidas também em pequena quantidade por animais e vegetais. O presente trabalho tem como objetivo analisar, por meio da voltametria, amostras de queijo e carne em decomposição, visando a identificação de cadaverina e ácido valérico. A voltametria se utiliza na eletroanálise, a fim de analisar a relação corrente X potencial, na eletrólise de substâncias químicas. Através da presente análise, conclui-se a eficácia da voltametria na identificação de substâncias por intermédio de comparação da curva da solução tampão e as curvas com o tampão e amostra.

Introdução

A saburra lingual é composta por células epiteliais descamadas, células sanguíneas, metabólitos, nutrientes, bactérias e restos alimentares. Possui uma coloração variável e fica aderida ao dorso da língua (YAEGAKI; SANADA, 1992). Os principais causadores da halitose são os metabólitos bacterianos, degradação de células, bactérias e restos alimentares. O mau cheiro causado pelos compostos sulfurados voláteis (CSV), como a metilmercaptana, dimetilsulfeto e sulfeto de hidrogênio, e também por compostos orgânicos voláteis (COV), como a putrescina e cadaverina que são diaminas menos voláteis. Nessa classificação também estão presentes os ácidos orgânicos de cadeia curta, como os ácidos butírico, valérico e escatol (LOESCHE; KAZOR, 2002). As aminas biogênicas, como a cadaverina, são formadas a partir da descarboxilação de aminoácidos precursores livres, por meio de ação bacteriana. Estas diaminas, além de estarem relacionadas à putrefação, também são produzidas em pequenas quantidades pelos seres vivos (SÁNCHES-CASCADO, 2005).

A técnica de voltametria é utilizada na eletroanálise onde se estuda a relação entre corrente e potencial durante a eletrólise de uma substância química. Para a obtenção das medidas de corrente, utiliza-se um sistema potenciostático de três eletrodos. O primeiro é o eletrodo de trabalho no qual ocorre a eletrólise que se está

investigando; o segundo é o eletrodo de referência, usado para medir o potencial do eletrodo de trabalho e o terceiro eletrodo auxiliar ou contra eletrodo que, juntamente com o eletrodo de trabalho, permite a passagem da corrente da eletrólise. O eletrodo de trabalho bastante usado em voltametria é o eletrodo de mercúrio empregado como eletrodo de gota pendente e eletrodos de platina. Os eletrodos são posicionados na célula voltamétrica e imersos em um eletrólito suporte, que é uma solução inerte de eletroatividade. O potencial e a corrente resultante são registrados simultaneamente e a curva obtida é chamada de voltamograma (DIAS, 2001).

O presente trabalho objetivo analisar, por meio da voltametria, amostras de queijo e carne em decomposição, visando a identificação de cadaverina e ácido valérico.

Materiais e Métodos

Primeiramente realizou-se uma revisão de literatura das substâncias cadaverina e ácido valérico, e das técnicas e métodos eletroquímicos e eletroanalíticos a serem empregados. A pesquisa bibliográfica foi conduzida nas bases de dados Google scholar e Pubmed, mediante palavras-chave.

Para o preparo do material biológico a ser analisado foram adquiridos 100g de amostras de queijo Gorgonzola e 100g de peito de frango em diferentes mercados localizados na região de Ponta Grossa. As amostras de peito de frango foram trituradas em liquidificador com 50ml de água destilada até se obter uma mistura homogênea, que foi separada em cinco potes universais estéreis de 80ml. Cada pote armazenou 10g do material, sendo todos tampados e no primeiro dia expostos ao sol por quatro horas. Depois foram colocados em local fechado a temperatura média de 20ºC, onde permaneceram por mais quatro dias. No quinto dia, as embalagens com as amostras foram embaladas em papel filme PVC e congeladas em freezer a uma temperatura média de -25ºC, onde permaneceriam até o momento da analise voltamétrica. O mesmo processo foi realizado para as amostras de queijo Gorgonzola.

As amostras foram descongeladas com o auxílio do micro-ondas. A amostra de frango foi descongelada por 15 segundos e a amostras de queijo, por 10 segundos. Foram acrescentados 10 mL de água destilada e o conteúdo foi misturado com espátula de madeira descartável. A amostra foi então centrifugada a 3600 rpm por 5 minutos. O conteúdo, solvente e soluto, foram armazenados separadamente em potes de 15 mL.

Os testes voltamétricos foram realizados utilizando uma célula voltamétrica de vidro com capacidade de 15 mL, e 3 eletrodos: eletrodo de trabalho de platina, eletrodo de referência Ag/AgCl e eletrodo auxiliar com ponta de grafite. Os eletrodos foram ligados ao potenciostato MQPG-01 (Microquímica Equipamentos) e a aquisição através do software MQPG-P, especifico para o potenciostato e calibrado na própria empresa de fabricação. As soluções consistem em 10 mL da solução tampão perclorato de potássio e carbonato de sódio (pH = 10). Após o teste voltamétrico, apenas com o tampão, foram acrescentados 20 µL do solvente adquirido da amostra e realizado o teste novamente, e por fim foi acrescentado mais 20 µL do solvente da amostra, seguido de um novo teste voltamétrico. Os voltamogramas foram obtidos em velocidade de varredura de 20 mV/s, escala de corrente Automática e potenciais entre +2,5 e -2,5 V. A minimização da contaminação foi realizada através da lavagem da vidraria e eletrodos em ácido nítrico 6 $mol.L^{-1}$ e enxague em agua

destilada. Obteve-se os voltamogramas (Corrente x Potencial) referentes às soluções padrão do analito, através de analises no software. (HOWE, 1976), seguindo-se a metodologia desenvolvida por Henao-Escobar *et al. (*2015).

Resultados e Discussão

Através da análise voltamétrica foi possível identificar um pico I [mA] = 3.530E+00 e E [mV] = -1240.7 quando o teste foi realizado em solução tampão perclorato contendo 40 µL da amostra de peito de frango **(Figura 1)**. Tal pico pode ser relacionado com a presença de uma substância que só pode ser detectada quando se realizou o teste com maior quantidade da amostra. Tal substância pode ser a cadaverina, sendo necessária a comparação com o teste voltamétrico em solução tampão e amostra de cadaverina. Caso o pico apresente as mesmas características, poderemos considerar a substância presente como cadaverina. Através da análise voltamétrica das amostras de Gorgonzola.

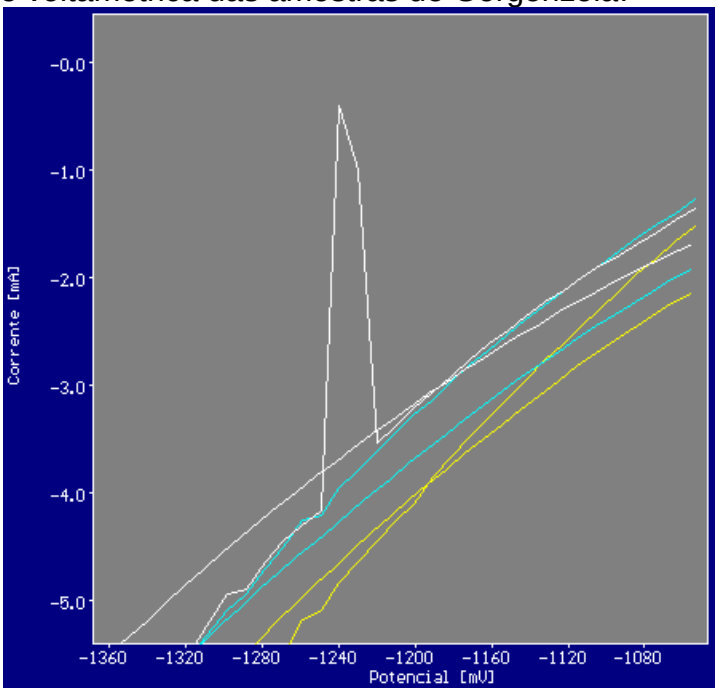


Figura 1 - Curva voltamétrica comparativa entre Tampão perclorato de potássio (amarela), tampão e 20 µL da amostra de peito de frango (azul) e Tampão com 40 µL da amostra de peito de frango (branca).

A análise das curvas voltamétricas do queijo, pudemos observar a presença de uma substância com pico de I [mA] = 1.439E-01 e E [mV] = -700.2 para a solução tampão perclorato de potássio com 20 µL da amostra de queijo Gorgonzola e I [mA] = 2.529E-01 e E [mV] = -700.9 na solução tampão perclorato com 40 µL da amostra de queijo. Dessa forma podemos notar que quanto maior a quantidade de amostra, maior a corrente. O pico tem E = -700.2 mV nos dois casos, mostrando que se trata de uma mesma substância. A substância pode ser o ácido valérico, se fazendo necessária a comparação com o teste voltamétrico em solução tampão e amostra de ácido valérico. Caso o pico apresente as mesmas características, podemos considerar como sendo de fato o ácido valérico.

Conclusões

Através o presente trabalho pode-se concluir que a voltametria é um método eficaz na identificação de substâncias por meio da comparação da curva da solução tampão e as curvas com o tampão e amostra, sendo necessário a curva com tampão e amostra da substância pura para se ter a identidade da substância encontrada nas amostras. Com os testes voltamétricos realizados, pode-se concluir que as amostras de queijo Gorgonzola possuem a substância de identidade E = -700.2 mV e as amostras de peito de frango possuem a substância de identidade E = -1240.7 mV.

Agradecimentos

Agradeço à minha namorada, Maria Larissa Pereira Andruchiw, por me acompanhar e apoiar sempre. À Julia Folmer, por nos ajudar na preparação das soluções. E ao professor orientador por toda a paciência, compreensão e auxilio durante a execução do projeto.

Referências

DIAS, DAIANE. **Determinação voltamétrica de compostos de enxofre de baixo peso molecular em amostras de asfalto**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2008.

HENAO-ESCOBAR, W. et al. Resolution of quaternary mixtures of cadaverine, histamine, putrescine and tyramine by the square wave voltammetry and partial least squares method. **Talanta,** v. 143, p.07-100, 2015.

HOWE, L. H. Voltammetric determination of acrolein. **Virginia: National Technical Information Service**, jul. 1976. 52 p.

LOESCHE, Walter J.; KAZOR, Christopher. Microbiology and treatment of halitosis. **Periodontology 2000**, v. 28, n. 1, p. 256-279, 2002.

SÁNCHEZ-CASCADO, Sofía et al. **Estudio de alternativas para la evaluación de la frescura y la calidad del boquerón ("Engraulis Encrasicholus") y sus derivados**. 2005. 287 f. Dissertação (Doutorado em Nutrição) – Faculdad de Farmacia. Barcelona, 2005.

YAEGAKI, K.; SANADA, K_. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. **Journal of periodontal research**, v. 27, n. 4, p. 233-238, 1992.