

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CIÊNCIA DE ALIMENTOS

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ACIDEZ EM ALIMENTOS COLORIDOS PELO MÉTODO VOLUMÉTRICO USANDO CARVÃO ATIVO COMO ADSORVENTE DA COR

¹Karyne Di Lonardo S. da Cunha (IC/UNIRIO); ¹ Orlando Marino Gadas de Moraes (orientador)

1 – Departamento de Tecnologia dos Alimentos; Escola de Nutrição; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

Apoio Financeiro: UNIRIO

Palavras-chave: Acidez; Alimentos coloridos; Carvão ativo.

Palavras-chave: biscoito, perfil livre.

INTRODUÇÃO

O teor de acidez de alimentos é normalmente determinado através da titulação com hidróxido de sódio (NaOH), utilizando-se como indicador a fenolftaleína. Neste método, o ponto final da titulação é indicado pela mudança da cor da fenolftaleína de incolor para rosa claro. No caso de alimentos coloridos, não é possível a visualização correta do ponto de viragem, uma vez que estes alimentos, mesmo diluídos a baixas concentrações, ainda apresentam coloração. Para medir-se o teor de acidez de alimentos coloridos, conta-se com um método no qual faz-se necessário a utilização de um medidor de pH. Apesar do potenciômetro ser um aparelho de manutenção simples e de custar relativamente barato, muitas instituições nacionais que atuam na área de ensino e pesquisa, não têm condições econômicas de adquiri-lo. Além disso, a utilização do mesmo em titulações potenciométricas em aulas práticas, principalmente da graduação, seria um tanto problemática, uma vez que isso exigiria um número razoável de instrumentos e uma manutenção contínua dos mesmos. Tendo em vista a problemática exposta, resolveu-se estudar a possibilidade de retirar a cor dos alimentos coloridos, utilizando-se uma substância capaz de adsorver as moléculas dos corantes sem, entretanto, adsorver as moléculas químicas responsáveis pela acidez, pois isso levaria a obtenção de resultados errôneos para o teor de acidez dos alimentos. As características e propriedades químicas pertinentes ao carvão ativo fazem dele o reagente mais adequado aos objetivos que se pretende alcançar na execução desta pesquisa. O carvão ativo caracteriza-se por ser um reagente de cor negra, inodoro e insípido, insolúvel em solventes comuns. É o resíduo, isento de compostos impregnantes, obtido comumente através da carbonização de ossos desengordurados de animais ou a partir de outras matérias-primas tais como madeira, casca de coco, alguns polímeros, bagaço da cana, espigas de milho e sementes de frutas (DABROWSKY; MARIJUK; PODKOSCIELNY, 2003, p.297). O carvão ativo apresenta alta capacidade de adsorver gases e outras substâncias químicas presentes no ar ou em solução. Uma propriedade importante do carvão ativo é sua alta capacidade de adsorver corantes orgânicos, sendo usado para remover vários tipos de corantes em solução (GLINKA, 1975, p. 720). Numerosos estudos têm demonstrado que o caráter da adsorção do carvão ativo é dependente das características de sua superfície. A estrutura, volume e a distribuição do tamanho dos poros são propriedades importantes do carvão ativo e determinam seu desempenho durante a adsorção (HSIEH; TENG, 2000, p. 171). A capacidade de adsorção do carbono ativo é determinada não somente pela sua área superficial total, mas também pela estrutura interna e presença de grupos funcionais na superfície dos poros. Uma vez que o carvão ativo é considerado um excelente adsorvente, resolveu-se estudar a ação do mesmo sobre a cor e a acidez dos alimentos coloridos.

OBJETIVO

Estudar a possibilidade de empregar-se o carvão ativo para eliminar a cor de alimentos coloridos, sem eliminar o ácido responsável pela acidez dos mesmos, permitindo deste modo que esses alimentos possam ser titulados pelo método volumétrico.

METODOLOGIA

A metodologia a ser usada, salvo alguma situação específica, será a mesma para todos os alimentos que serão alvo desta pesquisa.

MATERIAIS E REAGENTES

Instrumental: Medidor de pH da marca LAB 1000, modelo mPA – 210; Balança analítica EDUTECH, Tipo FA2204C (e=10d, d=0,1mg); Placa de agitação e agitador magnético.

Reagentes: Solução 0,01 mol/l de hidróxido de sódio (NaOH – Vetec); Solução 1% de fenolftaleína; Carvão ativo em pó (código 07101 – Grupo Química); Soluções tampão pH 4 e pH 7 (Analyser Comércio e Indústria Ltda.); Lã de vidro SIGMA.

Vidraria: Balão volumétrico de 100mL; Pipeta volumétrica de 25mL; Bureta com capacidade de 10mL; Bechers de 150mL; Erlenmeyeres de 250mL; Funis.

PROCEDIMENTO

Determinação da quantidade ótima de carvão: A primeira etapa terá por objetivo determinar a quantidade mínima de carvão ativo capaz de retirar a cor de uma dada quantidade do produto analisado. Para tal será feita uma titulação prévia do produto diluído para se possa avaliar a massa ou o volume do mesmo que deverá ser quantitativamente diluída de modo que na titulação seja gasto 60% do volume da bureta, para se diminuir o erro relativo

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

do volume gasto. A massa ou volume do produto, determinado pela execução da operação descrita, será quantitativamente transferido para um balão volumétrico de 100 mL e diluído com água destilada e a solução, obtida totalmente transferida para um erlenmeyer. Serão preparadas várias soluções idênticas e a cada uma delas será adicionada uma massa diferente de carvão ativo em pó. Após terem sido agitadas por cerca de 30 segundos, as soluções serão filtradas em funis contendo uma coluna de lã de vidro em seu colo. Na filtração serão utilizados funis com 10 cm de diâmetro e um colo de aproximadamente 9,5 cm de comprimento e cerca de 1,5 cm de diâmetro e em cada um deles será preparada uma coluna de aproximadamente 2,5 cm de comprimento, bem compactada de lã de vidro, confeccionada com o auxílio de dois bastões de vidro, um inserido como ponto de apoio na parte inferior da haste, e o outro, na parte superior, para empurrar a lã de vidro de modo a formar uma coluna bem compacta. Após a filtração as soluções serão analisadas visualmente para verificar a menor massa de carvão ativo capaz de retirar a coloração de 100 mL de uma solução do produto utilizado.

Verificação da ação do carvão ativo sobre os agentes responsáveis pela acidez: Esta etapa tem como objetivo verificar a ação do carvão ativo sobre os agentes responsáveis pela acidez. Isto será feito comparando-se os resultados, para o teor de acidez do alimento, obtidos através do método volumétrico clássico, após o uso do carvão ativo, com os obtidos através do método potenciométrico, que é o método normalmente empregado para alimentos coloridos. Para a aplicação do método volumétrico clássico serão preparadas, quantitativamente, com base na massa determinada como descrito anteriormente, cinco soluções, utilizando-se no preparo sempre a mesma pipeta e mesmo balão volumétrico, para manter em todas as soluções o mesmo erro devido à vidraria analítica. As soluções, após homogeneização serão transferidas para um becher, adicionadas da massa de carvão ativo calculada na etapa anterior, agitadas por cerca de 30 segundos e filtradas nos funis contendo uma coluna de lã de vidro em sua haste. Após filtração serão retirados de cada filtrado, com pipeta volumétrica, uma alíquota de 25 mL, a qual será adicionado cerca de 80 mL de água destilada, seis gotas de solução 1% de fenolftaleína e titulada com solução 0,01 mol/L de NaOH. Será considerado ponto de viragem ideal a primeira coloração rosa claro permanente apresentada pelo indicador. Na utilização do método potenciométrico, serão preparadas mais cinco soluções, produto analisado, idênticas as anteriores, utilizando-se a mesma pipeta e o mesmo balão volumétrico utilizados na etapa anterior. Das soluções serão retiradas alíquotas de 25 mL, as quais serão adicionados cerca de 80 mL de água destilada (volume necessário para que a junção cerâmica do eletrodo fique totalmente imersa) e tituladas com o auxílio do medidor de pH, empregando-se NaOH 0,01 mol/L.

RESULTADOS

O primeiro produto testado foi a Coca-Cola®. Os testes preliminares indicaram que para se gastar 60% do valor nominal de uma bureta de 25 mL na titulação, seria necessário utilizar uma solução a 25% (v/v) do refrigerante, porém empregando-se esta solução não foi possível, usando diferentes massas de carvão ativo, retirar a cor da mesma. Em vista ao exposto, não se executou as titulações neste produto. Em seguida, verificou-se se a aplicação do procedimento ao néctar de uva confirmaria a hipótese na qual esta pesquisa se baseia. Para este produto, foram preparadas soluções a 7% (v/v) das quais a cor foi retirada pela utilização de 0,8 g de carvão ativo. Após descoloração das soluções, 25 mL destas foram titulados com solução de NaOH 0,01 M (fator = 1,288). Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Teor de ácido tartárico em 100 mL de néctar de uva.

Volumetria	pHmetro
0,411	0,622
0,387	0,630
0,394	0,593
0,384	0,581
0,382	0,593
Média = 0,3916	Média = 0,6038

As médias calculadas para ambos os casos foram comparadas pelo teste t bicaudal para variâncias não equivalentes, tendo em vista o valor de F calculado (0,3124) ter sido maior que o valor do F crítico (0,1565). O valor de t calculado igual a 22,218, muito maior que o valor de t crítico (2,570) indica que as médias não são, do ponto de vista estatístico, idênticas, indicando que os resultados obtidos por titulação clássica não coincidem com os resultados obtidos por titulação potenciométrica. Testou-se, em continuidade, a aplicação da metodologia ao suco de tomate. Nesta etapa, utilizou-se solução a 6% do produto, das quais a cor foi retirada pelo emprego de 0,25 g de carvão ativo. Após descoloração das soluções, 25 mL das mesmas foram titulados com solução de NaOH 0,01 M (fator = 1,1312). Os resultados são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Teor de ácido cítrico em 100 g de suco de tomate.

Volumetria	pHmetro
0,638	0,831
0,654	0,846
0,653	0,886
0,657	0,834
0,638	0,826
Média = 0,648	Média = 0,8446

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

As médias calculadas para ambos os casos foram comparadas pelo teste t bicaudal para variâncias equivalentes, tendo em vista o valor de F calculado (0,1450) ter sido menor que o valor do F crítico (0,1565). O valor de t calculado igual a 16,917 muito maior que o valor de t crítico (2,306) indica que as médias não são, do ponto de vista estatístico, idênticas, indicando que os resultados obtidos por titulação clássica não coincidem com os resultados obtidos por titulação potenciométrica.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pela titulação potenciométrica para acidez, nos diferentes produtos alvos desta pesquisa, sempre mais elevados do que os obtidos pela titulação volumétrica clássica indicam que o carvão ativo, além de adsorver a cor das soluções, deve estar, possivelmente, adsorvendo a substância responsável pela acidez dos produtos testados.

REFERÊNCIAS

- DABROWSKY, A.; MARIJUK, O.V.; PODKOSCIELNY, P. Heterogeneity of active carbons in adsorption of phenol aqueous solutions. *Applied Surface Science*, Lublin, Polónia, n. 205, p. 297-303, set. 2003.
- GLINKA, N. General chemistry. Moscow – U.S.R.R.: Peace Publishers, 1975. p. 720.
- HSIEH, C.; TENG, H. Liquid-Phase Adsorption of Phenol onto Activated Carbons Prepared with Different Activation Levels. *Journal of Colloid and Interface Science*, Taiwan, n. 230, p. 171-175, Jun. 2000. Disponível online em <http://www.idealibrary.com>