

# Determinação de cloreto em presença de fosfatos

Iracema A. KIMURA ; Janete ALABURDA; Maristela S. MARTINS

Instituto Adolfo Lutz – Divisão de Bromatologia e Química – Serviço de Química Aplicada

Misturas estabilizantes a base de fosfatos e cloreto, entre outras substâncias, são normalmente utilizadas na fabricação de produtos cárneos industrializados. O cloreto de sódio em altas concentrações inibe tanto o crescimento microbiano como a atividade das enzimas endógenas da carne, prolongando a sua vida útil. A adição de fosfatos aumenta a capacidade de retenção de água do produto, aumentando a produção e tornando-o mais seco e firme, além de reduzir o “encolhimento” de produtos defumados e a perda de suco de produtos enlatados. Ainda, o aumento da capacidade de retenção de água produz uma emulsão mais estável em temperaturas mais elevadas. Níveis muito altos de fosfatos podem causar o aparecimento de sabores desagradáveis, semelhante ao sabão. Normalmente são empregados os sais de sódio ou de potássio do tripolifosfato, hexametafosfato e pirofosfato.

A técnica mais usual para a determinação de cloreto é a sua reação com íons prata; porém dependendo das condições do meio, estes íons também reagem com os fosfatos. O objetivo deste trabalho foi encontrar a metodologia mais adequada para a determinação de cloreto em presença de fosfatos. Desta forma foi realizado um estudo comparativo entre os métodos de Mohr, Volhard e potenciométrico com eletrodo íon-seletivo de prata.

Para a avaliação destes métodos foram preparadas misturas padrões de cloreto (cloreto de sódio) e fosfatos (pirofosfato de sódio, hexametafosfato de sódio e tripolifosfato de sódio), respectivamente, nas proporções 80:20; 60:40; 40:60 e 20:80. Massas precisas destes padrões foram dissolvidas em água destilada e foram tituladas segundo os procedimentos descritos a seguir:

- a. Método de Mohr: titulação com solução de  $\text{AgNO}_3$  0,100 moles/L e indicador cromato de potássio a 10%;
- b. Método de Volhard: precipitação dos cloreto com volume conhecido de solução de  $\text{AgNO}_3$  0,100 moles/L em meio ácido com posterior filtração da solução. Titulação do excesso de íons prata com solução de  $\text{KSCN}$  0,100 moles/L e indicador sulfato férrico amoniacial a 40%;
- c. Método potenciométrico: titulação com solução de  $\text{AgNO}_3$  0,100 moles/L em meio ácido usando potenciômetro digital (Mettler Toledo 355) com eletrodo íon-seletivo de prata.

Foram analisadas em conjunto 5 amostras comerciais de misturas de estabilizantes para produtos cárneos previamente incineradas em mufla a 550°C, seguindo o mesmo procedimento utilizado para as misturas padrões.

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios e os desvios padrão ( $n = 5$ ) referentes aos teores de cloreto (em porcentagem) para as amostras padrões e na Tabela 2 para as amostras comerciais obtidos pelos métodos de Volhard e potenciométrico.

A quantificação de cloreto pelo método de Mohr não apresentou resultados satisfatórios, pois em pH neutro os fosfatos também reagem com os íons prata, dificultando a visualização do ponto de viragem. No caso do método de Volhard e potenciométrico a titulação ocorre em meio ácido eliminando a interferência dos íons fosfatos. A partir dos resultados obtidos para as misturas padrões e as amostras comerciais, conclui-se que estes dois métodos são indicados para a análise destas misturas estabilizantes, uma vez que não houve variação significativa entre os resultados experimentais.

**Tabela 1.** Valores médios e desvios padrão (n = 5) referentes aos teores de cloretos (em porcentagem) para as amostras padrões obtidos pelos métodos de Volhard e potenciométrico.

% NaCl	Volhard			Potenciométrico		
	Pirofosfato de sódio	Hexametafosfato de sódio	Tripolifosfato de sódio	Pirofosfato de sódio	Hexametafosfato de sódio	Tripolifosfato de sódio
80	77,85 ± 0,22	80,85 ± 0,71	70,00 ± 1,51	79,66 ± 0,63	78,99 ± 0,60	80,01 ± 2,19
60	58,86 ± 0,35	61,39 ± 0,30	60,52 ± 0,67	59,74 ± 0,40	60,07 ± 0,51	61,21 ± 1,29
40	38,86 ± 0,10	40,80 ± 0,21	39,98 ± 0,61	39,73 ± 0,46	40,52 ± 0,38	39,82 ± 0,97
20	19,07 ± 0,14	20,42 ± 0,25	19,79 ± 0,52	19,90 ± 0,24	19,88 ± 0,21	20,44 ± 0,79

**Tabela 2.** Teores de cloretos (em porcentagem) para as amostras comerciais obtidos pelos métodos de Volhard e potenciométrico.

Método	Amostra				
	1	2	3	4	5
Volhard	31,55	17,13	38,20	31,50	13,30
Potenciométrico	31,57	17,36	38,55	32,03	13,67