

## MÉTODO DE FILTRAÇÃO PARA AVALIAR AS IMPUREZAS DO SAL

J. B. FERRAZ DE MENEZES JÚNIOR (\*)

O presente trabalho foi iniciado em 1944 com a finalidade de avaliar a proporção de impurezas existentes nos diversos tipos de sal (principalmente o "sal refinado") entregues ao consumo público. Já nessa ocasião pudemos notar que o produto exposto à venda era de muito má qualidade, fazendo-se necessários o estudo e a criação de método capaz de apontar ou exibir tais impurezas, seguindo-se orientação diferente da que até então vinha sendo adotada no tocante ao exame microscópico.

Além da análise química, cujas determinações estão sendo revistas para uniformização dos métodos utilizados pelas entidades oficiais, o exame microscópico se limitava a consignar a presença de "*detritos vegetais, partículas de carvão, fragmentos de concha, substância protéica (matéria orgânica), areia, etc.*", quando a quantidade era consideravelmente grande, média ou pequena, e a indicar "*nada revelou de anormal*" quando notada a ausência dessas impurezas.

Verificamos que as impurezas do sal são constituídas, na sua maior parte, por substâncias orgânicas (detritos vegetais, partículas de carvão, proteínas, mucilagens, etc.), que dão a côr parda-centa típica das sujidades e arrastam consigo microrganismos de contaminação. Avaliar, por processo comparativo, a proporção dos elementos constitutivos destas impurezas foi o nosso objetivo, donde a razão de ser do estudo que vimos fazendo, há já alguns anos.

Nossas experiências, prosseguidas por mais de uma década, proporcionaram-nos observar e concluir que, salvo raras exceções, os produtos rotulados como "SAL REFINADO" e "SAL DE ME-

---

(\*) Químico do Instituto Adolfo Lutz.

Recebido para publicação em 8-11-56.

SA”, na sua maioria nada mais são que *sal bruto comum* ou *sal grosso*, moídos, tal o número de impurezas que apresentam, estando, por isso, em franco desacôrdo com a legislação bromatológica em vigor, que exige para o *sal refinado* — “ausência de substâncias orgânicas e minerais estranhas à composição normal do sal”.

O sal com cálcio, aparentemente de qualidade melhor, tem-se revelado, também, em nossos ensaios, como moído e impuro, apesar de ser vendido a preço muito superior ao do sal refinado.

Para chegar a essa conclusão, idealizamos o presente método que permite a avaliação pelo aspecto (côr, granulação, cristais, partículas diversas, etc.) do depósito formado sôbre o papel de filtro que serviu para filtrar solução contendo 10 g do sal em exame.

O filtro empregado para tal fim foi o utilizado na Prova de Filtração do Leite (tipo Lacto-Filtrador de Southerland), sob pressão. Em nossa técnica usamos de preferência o vácuo, auxiliado, entretanto, pela compressão de ar, nos casos em que a filtração se torna morosa ou difícil.

Não demos, com mais antecedência, conhecimento dêste método por julgar necessárias observações mais acuradas em número maior de amostras, comparando os resultados obtidos com os da análise química e do exame microscópico. A prova bacteriológica, para tais produtos, tem sido quase sempre condenatória, pela

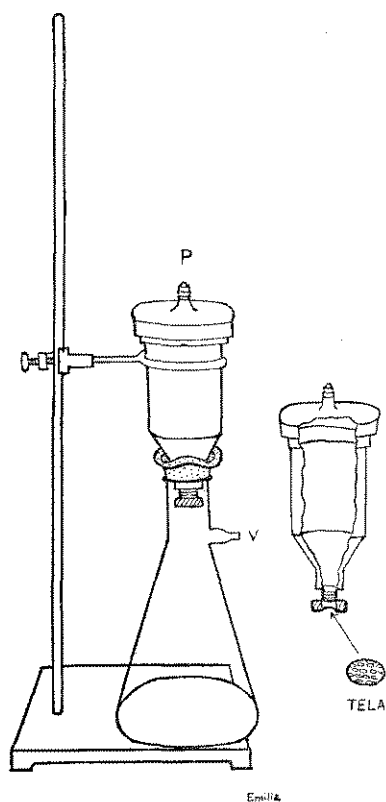


Fig. 1 — Desenho do filtro (tipo Lacto-Filtrador de Southerland)

falta de segurança oferecida por sua embalagem, que facilita, como é natural, a contaminação ulterior do produto previamente submetido à esterilização, de acôrdo com a exigência regulamentar.

*Descrição do filtro* — Consta de cilindro metálico inoxidável, com a capacidade de 500 ml, afilado numa das extremidades que é munida de rôsca, permitindo adaptar um anel, que tem por fim

prender uma tela ou disco metálico perfurado, de 32 mm de diâmetro, sôbre o qual é colocado o papel de filtro, de idêntica superfície, que irá reter as impurezas durante a filtração; na outra extremidade do cilindro adapta-se, por meio de rôsca, a tampa que é provida de um tubo na parte central e externa, destinada à ligação do tubo de borracha ao compressor de ar. O filtro é montado num suporte de ferro, com pé retangular, sendo a sua parte inferior apoiada sôbre lâmina de borracha circular e ajustada ao gargalo de um frasco Kitasato de 2 litros, fazendo-se o vácuo pela tubulura lateral.

*Técnica de filtração* — Pesar 10 g de sal, dissolver em 300 ml de água destilada, em copo graduado de 500 ml, passar o líquido para o filtro, lavar o copo e o funil com pequenas porções de água destilada, ajustar a tampa e ligar o vácuo. Se, por qualquer motivo, a filtração se tornar lenta ou difícil, usar, também, a compressão pela parte superior do filtro. Quando se notar que nenhuma gôta mais da solução está passando para dentro do frasco e se ouvir o ruído da passagem do ar através do papel de filtro, desligar o compressor, deixando ainda o vácuo ligado por alguns instantes, até que o papel de filtro esteja quase sêco. Desligar o vácuo, retirar o papel de filtro, anotar na borda (com lápis-tinta) o número da amostra e levá-lo à lupa, para observação dos detalhes da parte colorida e identificação das impurezas presentes.

Pode-se referir à porcentagem ponderal destas impurezas, insolúveis n'água, tarando prèviamente o papel de filtro; o resíduo, depois de lavado com água destilada para eliminar todo o cloreto de sódio, será sêco em estufa a 100°C, até pêsco constante e o resultado, depois de deduzido o pêsco do papel de filtro, será multiplicado por 10.

A figura 2 é a reprodução fotogràfica da primeira série de 16 amostras de sal de vários tipos, selecionadas de um total de 40, submetidas à filtração pelo nosso método, observando-se os papéis de filtração colocados em escala decrescente de côr, de acôrdo com a proporção de impurezas nelas contidas.

As amostras de ns. 2029 e 1961, contendo cálcio, apresentaram os respectivos papéis de filtro com uma camada de pó branco, insolúvel, que encobria e mascarava as impurezas. Novas porções de 10 g destas amostras foram dissolvidas em água destilada, tratados os seus sedimentos por solução de ácido clorídrico a 5% e, depois

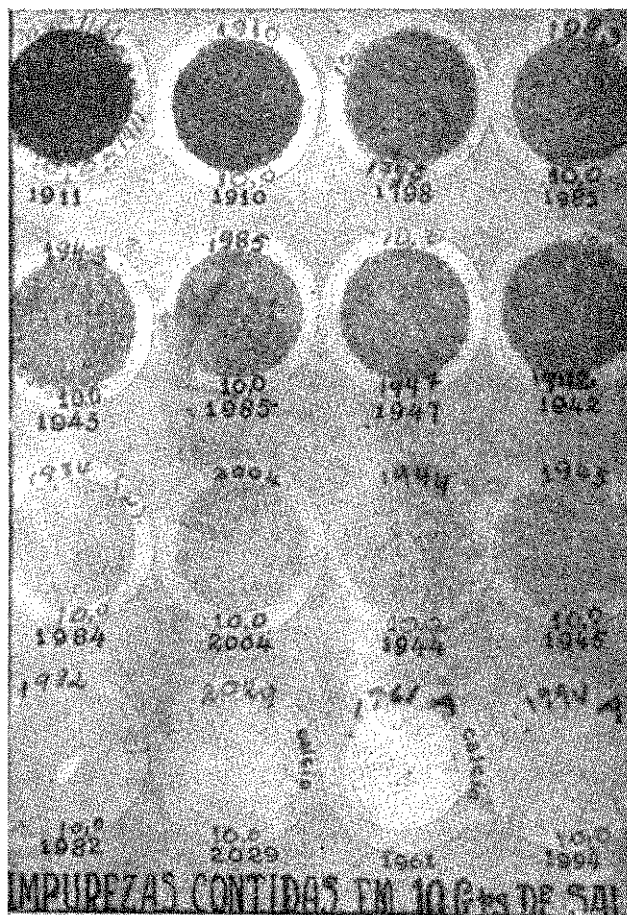


Fig. 2 — Série de 16 amostras em escala de cores.

de lavados e filtrados, apresentaram também as impurezas comumente encontradas no “sal refinado”.

A identificação dos elementos constituintes das impurezas do sal é feita pelo exame microscópico, cuja técnica descrevemos a seguir.

#### *Técnica para o exame microscópico*

1) *Exame de lupa* — A amostra, colocada em placa de Petri, é observada à lupa para identificação das impurezas maiores e separação das partículas menores a serem examinadas ao microscópio. Esta separação é feita com ponta de agulha molhada numa gota d'água colocada sobre lâmina e na qual são depositadas as partículas colhidas; recobre-se com lamínula e leva-se ao microscópio.

2) *Separação das substâncias insolúveis* — Dissolver 10 g de sal num tubo de ensaio 20x20, com água destilada; deixar sedimentar por 3 horas; decantar e fazer lâmina com uma gôta do sedimento homogenizado, para avaliar a proporção de matérias estranhas e sujidades (detritos vegetais, partículas de carvão, fragmentos de conchas, substância protéica, grãos de areia, etc.) ao microscópio, com os aumentos de 100 e 400 diâmetros.

Continuando nossos experimentos nos anos subseqüentes, submetemos à prova de filtração um número superior a 100 amostras exclusivamente de *sal refinado*, de várias marcas e procedências; chegamos, ainda, à mesma conclusão de que:

*na sua maioria os produtos denominados "SAL REFINADO", entregues ao consumo público, são de qualidade inferior, sem qualquer tratamento que os purifique da apreciável quantidade de impurezas que apresentam, revelando-se, portanto, não como "sal refinado", mas como "SAL GROSSO", "SAL BRUTO", "SAL CASCALHO" ou qualquer outro tipo, simplesmente moído e ensacado.*

As sujidades que dão ao sal as diversas tonalidades de côr são quase sempre constituídas por substâncias orgânicas de natureza protéica; podem, porém, ser de outra ordem como: colóides, corantes e pigmentos naturais, etc., presentes no solo, na água do mar; produtos oriundos de contaminações e fermentações produzidas por microrganismos e, ainda, levados pelo homem durante o longo período em que o sal é preparado nas salinas, exposto ao tempo, pisado, e tratado sem cuidados especiais e asseio.

Levando em conta essas observações, notamos que há casos em que a análise química apresenta teores mínimos de substâncias orgânicas (0,007) e de substâncias insolúveis nágua (0,068) e no entanto o papel de filtro exhibe côr pardo-escuro acentuado e a filtração a vácuo é lenta (1 hora), necessitando o auxílio da compressão. Casos há em que o teor de substâncias orgânicas é elevado (0,137%); em outros, o de substâncias insolúveis nágua é de 0,403, o tempo de filtração é curto (10 a 20 minutos) e o sedimento do filtro é, apenas, pardo-escuro ou creme, porém, volumoso.

Distribuídos os papéis de filtro na ordem da intensidade de suas côres, foram separados seis, cujas tonalidades representam as proporções de impurezas existentes em 10 g de "sal refinado", com-

preendidas entre a maior e a menor quantidade, obtidas pelo nosso método de filtração (fig. 3).

Nestas condições, sugerimos poder o "SAL REFINADO" ser classificado quanto ao seu grau de pureza, pela PROVA DE FILTRAÇÃO, da seguinte maneira:

Qualidade do produto	Tonalidade do papel de filtro	N.º da côr	Porcentagens de impurezas (pela côr)
Ótimo .....	branco	0	0%
Bom .....	marfim	1	25%
Regular .....	creme claro	2	50%
Sofrível .....	creme pardo	3	70%
Mau .....	pardo	4	85%
Péssimo .....	muito escuro	5	100%

O resultado analítico poderá ser dado pelo número da côr ou a respectiva porcentagem, como segue:

Prova de filtração = 3 ou 70%.

Quanto ao critério de tolerância a ser seguido, acreditamos que todo "sal refinado" que ultrapassar a côr 1 ou 25% deve ser condenado, mesmo porque tal produto não deve conter impurezas nos termos da regulamentação federal e estadual em vigor.

## RESUMO

O autor, com o fim de avaliar as impurezas contidas no sal, principalmente no "SAL REFINADO", apresenta método original, baseado no aspecto do papel de filtro deixado pela filtração de uma solução contendo 10 g de sal e obtida em filtro especial (tipo Lacto-Filtrador de Southerland). Exibem-se duas séries de papéis de filtro contendo impurezas, em escala decrescente de côr, sendo a primeira referente a vários tipos de sal e a segunda, ao "sal refinado".

Sugere o autor a classificação do "SAL REFINADO" pela prova de filtração, com base no número da côr do papel de filtro ou na porcentagem das impurezas (detritos vegetais, partículas de carvão, fragmentos de conchas, substância protéica, areia, etc.).

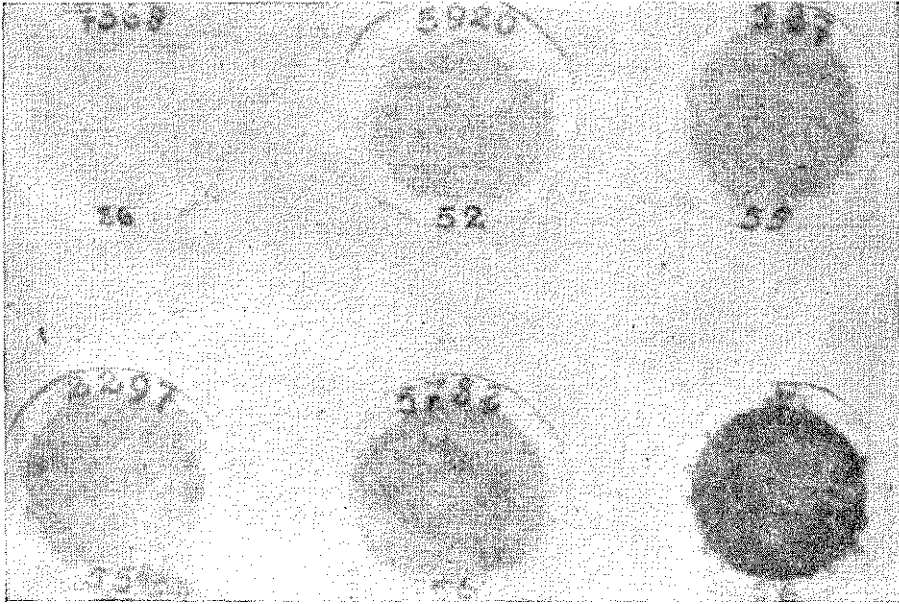


Fig. 3 — Reprodução das seis tonalidades-padrões da proporção de impurezas contidas no "sal refinado".

### SUMMARY

A procedure for estimation of impurities in the common cooking salt, especially the "refined salt" is presented.

The technic is based on the appearance of the filter paper after filtering 10 g of salt in solution through a special filter (Sutherland Lacto-Filter).

Two standardized series of filter paper in decreasing colour scale are presented. The first series deals with different samples of common salt and the second one with "refined salt".

It is suggested that a classification of "refined salt" by the filtering test proposed should be established on the basis of the standardized colour scale.