

**PERDAS NA NEUTRALIZAÇÃO DO ÓLEO
DE BABAÇÚ**

(Orbignya Martiana Barb. Rodr.)

POR

GERSON PEREIRA PINTO

Assistente Técnico do Instituto Agronômico do Norte

E R R A T A

Pág.	Linha	Onde se lê	Leia-se
10	15	$S = \frac{yx}{x + y.b}$	$S = \frac{yx}{x - y.b}$
17	5	terá o denominar	terá o denominador
17	19	sinfonada	sifonada
18	5	sinfonada	sifonada
33	6 (de baixo)	considerado	considerada
37	4	pedras	perdas
37	4	fazes	fases
41	12	neutralizado	neutralizado
43	9	curvilínea	curvilínea
44	6	que um dado oleo de babaçú	que o óleo de babaçú

INTRODUÇÃO

É de extremo interêsse para o industrial, cuja fábrica trabalha com óleo de babaçú (ou qualquer outro óleo, quer seja animal ou vegetal) saber "a priori" a extensão e importância das pedras que terá durante as fazes de beneficiamento do óleo.

Poderá, assim, mediante um cálculo abreviado, ou mediante um sistema gráfico especial (*) calcular com suficiente aproximação, o rendimento financeiro das operações.

O presente trabalho versa sôbre o estudo da neutralização do óleo de babaçú, e obtenção de uma equação relacionando a acidez comercial e perdas na neutralização.

Na prática industrial, é comum se efetuar os cálculos pela diferença entre o pêso inicial e o final, obtido logo após as operações de neutralização e lavagem do óleo.

Existe ainda outro meio consistindo no emprêgo da equação:

$$Y = 2,0 + 2,0 X \quad \text{onde}$$

Y = perda percentual e X = acidez comercial.

Relatamos os experimentos efetuados em laboratório, bem como os cálculos empregados no cômputo final da linha de regressão entre perda percentual e acidez. Idênticos cálculos foram feitos para o caso da correlação entre produção de bôrra e acidez comercial.

(*) PEREIRA PINTO, G. — Neutralização dos óleos vegetais, Boletim Técnico n. 21, do Instituto Agronômico do Norte.

I) GENERALIDADES:

Todos os óleos e gorduras, tanto vegetais como animais não podem sofrer utilização imediata, sem passar por processos tecnológicos adequados, de forma a preencherem uma série de requisitos ditados pela indústria a que se destinam. Na maioria dos casos, às deficiências já apresentadas pelos corpos graxos "in natura", juntam-se outros maleamentos oriundos do mal processo de extração e conservação.

Tratando-se de óleos destinados às indústrias de alimentação, as exigências, quanto à pureza das matérias primas, elevam-se a extremos somente alcançados com eficiente trabalho técnico.

A primeira etapa nos processos tecnológicos, para a obtenção da "pureza" exigida, em relação aos óleos e gorduras, consta da neutralização da acidez livre, por vezes elevada, que apresentam os corpos graxos em estado bruto. Mas, não só a acidez livre é removida quando da neutralização: certos constituintes que agem como impurezas, são arrastados durante a precipitação do *sabão*, na primeira etapa do beneficiamento dos óleos.

As primeiras perdas que se tem, quando da ação da sôda cáustica e demais neutralizantes sobre os óleos, podem sucintamente ser agrupadas:

- A) — Ácidos graxos livres (recuperável).
- B) — Óleo neutro saponificado (idem).
- C) — Óleo neutro ocluso pela "bôrra", por meios mecânicos e físicos-químicos (idem).

- D) — Óleo neutro, mecânicamente arrastado pela água de lavagem (*idem*).
- E) — Matéria corante (em parte).
- F) — Matérias insaponificáveis (*idem*).

As perdas referidas em A, B, C e parte de D, podem ser recuperadas por tratamentos subsequentes: aquelas anotadas em E e F, só em parte.

Com o intuito de estudarmos a primeira etapa do beneficiamento do óleo de babaçú, encetámos uma série de pesquisas sôbre as perdas *totais* do referido óleo, quando submetido à neutralização de sua acidez livre.

Como perdas *totais*, referimo-nos às classificadas nos seis grupos acima.

II) EXPERIÊNCIAS EFETUADAS:

Desde que o nosso comércio oleícola, em grande parte, rege-se pelas normas Norte-americanas, adotámos como método geral de trabalho os métodos oficiais da American Oil Chemist Society. Uma prova da nossa referência acima, reside no fato de, no próprio regulamento para registro e fiscalização das fábricas de óleos, gorduras, cêras vegetais e derivados, existir um capítulo especial, dedicado às especificações de “produtos destinados ao mercado americano” (*).

Eis, portanto, a justificativa de termos adotado os métodos da AOCS como base, convido também salientar que são métodos analíticos adotados na maior parte dos países do mundo afora a rigidez técnica que possuem.

- a) *Métodos*: Refining test (AOCS) — transcrito por JAMIESON, (Vegetable Fats and Oils; pg. 393), com as especificações para o Coconut Oil, (*ibid.* pg. 397).
- b) *Marcha de trabalho*: Conservámos em nossos estudos a mesma marcha de trabalho oficial da AOCS. Assim, com óleos extraídos em prensas “expeller” com acidez entre 1 e 10 % em ácido oleico, executámos uma série

(*) Decreto-lei n. 21.893, de 4-10-1946 — Cap. X.

de ensaios com NaOH a 20° Bé conforme preceituam os métodos da AOCS, para o citado intervalo de acidez. É importante efetuar uma exata titulação das lixívias alcalinas, bem como empregar NaOH, completamente isenta de carbonatos.

Para melhor adaptação às nossas condições de trabalho e ao material de que dispúnhamos, substituímos os “copos de refinação” por copos beaker graduados. A quantidade de óleo, foi tomada igual a 200 gr por não dispormos de copos com maior capacidade. O rendimento em óleo refinado foi deduzido principalmente pela diferença entre as 200 gramas de óleo iniciais, e a quantidade em gramas de óleo neutrailzado.

Os resultados do laboratório encontram-se no quadro a seguir:

QUADRO I

<i>Acidez %</i>	<i>Pêrdas %</i>	<i>Acidez residual %</i>	<i>Pêso da bôrra %</i>
5,18	11,20	0,3	17,20
2,52	6,50	0,1	8,75
7,25	17,45	0,2	27,70
1,28	4,50	0,1	5,20
8,05	17,90	0,0	27,90
6,70	16,10	0,4	23,85
3,44	8,30	0,4	7,16
9,20	24,00	0,5	34,40
10,20	23,80	0,6	34,60
5,42	14,80	0,1	20,70
2,12	5,33	0,1	7,62

Notámos ótima correlação linear entre os dados, quer sejam $Pêrdas \times Acidez$ ou $Pêso da bôrra \times Acidez$. Aliás,



nesse particular os nossos resultados estão em completo acôrdo com os obtidos pelos Norte-americanos, em tratando-se de idénticas experiências feitas com o óleo de algodão.

Anotámos os gráus de acidez em ácido oleico para seguirmos a rotina comercial, embora que, hodiernamente, já não exista motivo técnico para que assim seja. A acidez dos óleos deve ser expressa pelo número de *ml* de KOH N/1 %.

III) INTERPRETAÇÃO:

a) Estudo da associação entre a acidez e as pêrdas na refinação, com os dados do quadro A.

QUADRO II

Acidez (X)	Pêrdas (Y)	XY	X ²	Y ²
6,18	11,20	68,0160	26,8324	125,4400
2,52	6,50	16,3800	6,3504	42,2500
7,25	17,45	126,5125	52,5625	304,5025
1,28	4,50	5,7600	1,6384	20,2500
8,05	17,90	144,0950	64,8025	320,4100
6,70	16,10	107,8700	44,8900	259,2100
3,44	8,30	28,5520	11,8336	68,8900
9,20	24,00	220,8000	84,6400	576,0000
10,38	23,80	247,0440	107,7444	566,4400
5,42	14,80	80,2160	29,3764	219,0400
2,12	5,33	11,2996	4,4944	28,4089
$\frac{\Sigma (X)}{N} =$ = 5,59	$\frac{\Sigma (Y)}{N} =$ = 13,62	$\frac{\Sigma (XY)}{N} =$ = 95,1405	$\frac{\Sigma (X^2)}{N} =$ = 39,5605	$\frac{\Sigma (Y^2)}{N} =$ = 230,0765

No estudo das associações entre os dados de interesse, aplicámos o desenvolvimento clássico, procurando como principal resultado, as “linhas de regressões” correspondentes. O traçado dos pontos em papel milimetrado mostrou-nos tratar-se de uma associação linear, fato confirmado posteriormente, pela distribuição das desviações em torno da reta calculada, dando residuais quasi nulos. De tal modo convincente foi o resultado que evitámos calcular o índice de correlação curvelínea e compararmos com o linear r .

Eis, em resumo, os cálculos efetuados com os dados do Quadro II:

$$r = \frac{p}{T_x \cdot T_y}$$

$$\text{Como } p = \frac{\Sigma(XY)}{N} - \frac{\Sigma(Y)}{N} \times \frac{\Sigma(X)}{N} \therefore$$
$$p = 19.01$$

$$\text{mas se } T_x = \sqrt{\frac{\Sigma(X^2)}{N} - \left(\frac{\Sigma(X)}{N}\right)^2} = 2,88$$

também

$$T_y = \sqrt{\frac{\Sigma(Y^2)}{N} - \left(\frac{\Sigma(Y)}{N}\right)^2} = 6,68$$

donde

$$r = \frac{19,0047}{2,88 \times 6,68} = 0,99 \text{ demonstrando o gráu da}$$

correlação existente.

Para a equação da linha de regressão, obtivemos:

$$\boxed{Y_p = 0,8 + 2,3 X} \quad (I)$$

onde

Y_p = perdas % e X = acidez em ácido oleico %.

Por meio desta equação, poderemos dizer “a priori”, qual a perda que um dado óleo de babaçú sofrerá, quando submetido à neutralização de sua acidez livre.

A equação linear acima acha-se traçada no gráfico I (pág. 45) (linha cheia). Para termo de comparação, fizemos o traçado (linha pontilhada) de uma equação do primeiro grau, encontrada pelos Norte-americanos, para o óleo de algodão, proveniente dos Estados do Sudeste dos Estados Unidos. Sua equação é:

$$Y = 4,25 + 2,3 X$$

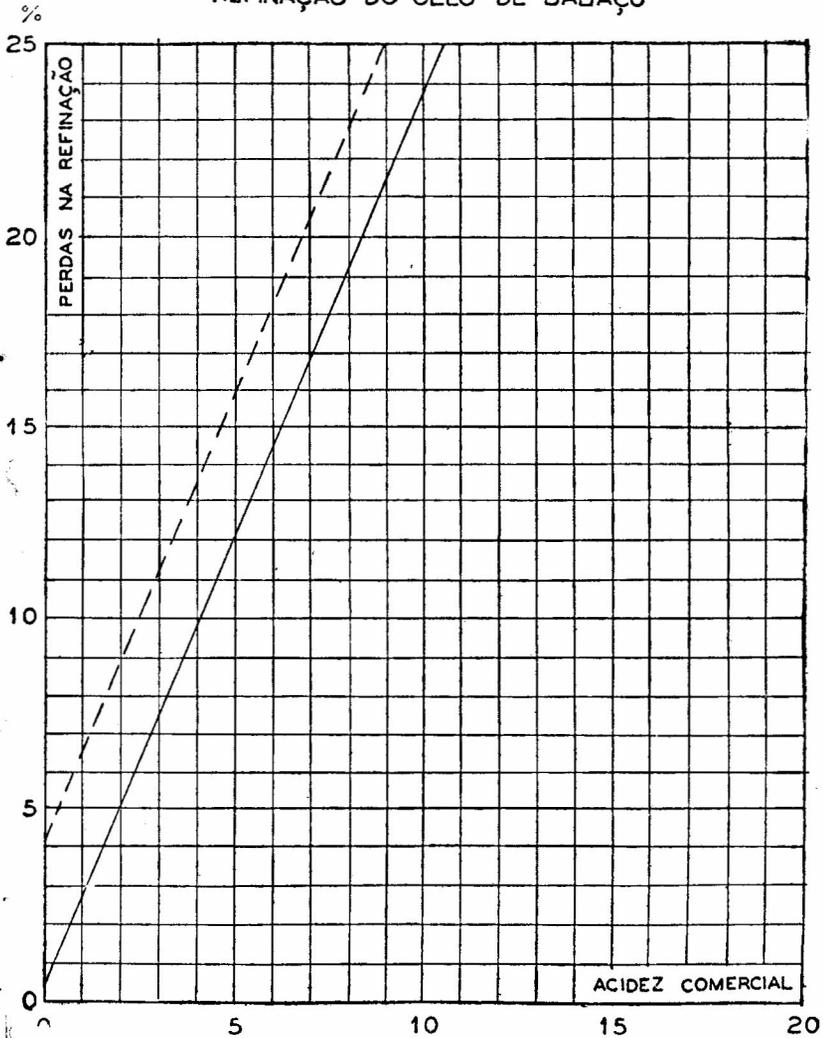
É interessante notar a coincidência dos coeficientes angulares, que em ambos os casos é igual a 2,3. Esse valor significa que perderemos aproximadamente 2,3 unidades de peso do óleo, para cada grau de acidez em ácido oleico neutralizado.

Tratando-se de neutralização pelo sistema contínuo, os resultados das perdas serão 2 a 3 % em média, inferiores aos relatados segundo a equação (I), acentuando-se a economia das perdas, com o aumento da acidez.

Muitas vezes, quando há necessidade de ser estudada a parte econômica da refinação, é necessário conhecermos a quantidade em peso de bôrra produzida, pela neutralização de uma dada acidez livre. Para êsse fim, dispondo dos dados relacionados no quadro I, procurámos determinar o grau de correlação e regressão respectiva.

GRÁFICO I

REFINAÇÃO DO ÓLEO DE BABAÇÚ



OBS.: — No gráfico acima, o autor refere-se às perdas na primeira fase da refinação do óleo de babaçú ou sejam: neutralização da acidez livre e lavagem do óleo.

Eis o quadro da análise.

QUADRO III

Acidez (X)	Pêso da bôrra (Y _b)
5,18	17,20
2,52	8,75
7,25	27,70
1,28	5,20
8,05	27,90
6,70	23,85
9,20	34,40
10,38	34,60
5,42	20,70
2,12	7,62
$\frac{\Sigma X}{N} =$ = 5,81	$\frac{\Sigma Y_b}{N} =$ = 20,79

Encontrámos o seguinte valor para o coeficiente de correlação:

$$r = 0,98$$

Para a linha de regressão respectiva, obtivemos:

$$Y_b = 0,60 + 3,50 X \quad (II)$$

Y_b = pêso da bôrra a obter segundo o gráu de acidez e por 100 gr de óleo.

X = acidez expressa em ácido oleico.

Por meio da equação (II) é possível calcularmos o pêso da bôrra, para qualquer quantidade de óleo a ser refinado, bastando considerar as especificações para X e Y_b, na citada equação. Como exemplo prático, teremos que cada tonelada de óleo de babaçú, com 5 % de acidez, produzirá aproximada-

mente 878 quilos de óleo neutro, (I) e segundo (II) 181 a 190 quilos de bôrra.

Com êste último dado, levando em consideração a densidade média dos sabões que oscila em tórno de 1,04, poderemos calcular a capacidade de depósitos, tanques, etc. onde se tenha que trabalhar com a bôrra.

Resta-nos considerar as duas equações (I e II) em conjunto. Os valores das constantes em ambas as equações podem ser tomados, praticamente, como idênticos. De fato, a diferença é mínima, elevando-se apenas a 0,2. Sob o ponto de vista químico-tecnológico, êles deveriam ser iguais, ou a constante para a equação (II) se apresentaria mais elevada que a da equação (I).

Outra consideração importante, reside na diferença que encontrámos relativamente acentuada, entre os coeficientes angulares das equações em discussão. Ainda sob o ponto de vista químico, deveria ser pequena essa diferença na condição de ser o valor da constante da equação (II), maior do que o da equação (I). Porém, sob o ponto de vista tecnológico, o fato da oclusão do óleo na bôrra, é que motiva a dispersão observada.

Mesmo assim, acreditamos que na indústria com um trabalho eficiente, especialmente com o emprêgo de separadores centrífugos, seja diminuído de muito a diferença que óra discutimos. Em tal caso, será possível a recuperação de maior quantidade de óleo ocluso, diminuindo a produção da bôrra. Matematicamente o fenômeno será salientado pela menor inclinação que tomará a linha de regressão (II) diminuindo portanto seu coeficiente angular.

Um fato experimental muito concorreu para isso: não nos foi possível o esgotamento integral da bôrra, como preceitua o método americano, primeiro por não dispormos de aparelhagem adequada e segundo, porque era nosso desejo trabalharmos de maneira idêntica à execução na indústria.

De acôrdo com a explanação feita, cremos que (a): os valores da equação (I), traduzem, com suficiente aproximação, os resultados que possam ser encontrados na indústria, com óleos entre 1 a 10 % de acidez em oleico; (b): os valores



da equação (II), especialmente no trabalho com acidez acima de 5 % podem ser considerados, como valores "tetos" ou sejam um pouco mais elevados que o normal.

CONCLUSÃO

Pelo presente estudo, executámos a neutralização do óleo de babaçú. Foi encontrada a equação $Y_p = 0,8 + 2,3 X$ relacionando a perda na refinação Y_p com a acidez em ácido oleico X e a equação $Y_b = 0,60 + 3,5 X$ para os valores em pêso da bôrra produzida (Y_b) quando é neutralizado um óleo de acidez X .

Por meio das equações mencionadas, é possível calcular "a priori" quais as quantidades de óleo neutro e de bôrra que se obtêm pela neutralização de cada 100 quilos de óleo de babaçú comercial.

SUMMARY

The losses in refining (neutralization) Babaçú oil were studied in order to establish a regression line connecting the acidity percent as oleic acid, and percentage of loss in weight of the crude oil.

The following equation was deduced from data obtained in the refining test (AOCS method):

$$Y = 0,8 + 2,3 X$$

The above equation is supposed to represent the correlated variables until $X = 10$.

A new equation was also established connecting acidity (X), and weight of soap-stock (Y_b).

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a prestimosa colaboração da Srta. Nazira Leite Nassar, nas determinações de laboratório.

A Srta. Charitas Paula Gonçalves pelo exemplar trabalho de datilografia.

Ao Dr. Paulo Plinio Abreu, pela revisão do sumário em língua inglesa.