

239344

## **Purificação de Graxa Industrial**

**Costa Neto, P. R.  
Schmitt, M. (\*)  
Barreto, A. (\*)**

### **RESUMO**

***Este trabalho mostra como foi purificada graxa industrial procedente de efluentes de abatedouro de suínos, para utilização em ração animal. A purificação consistiu basicamente da neutralização da acidez com álcalis, usando eletrólitos para evitar a saponificação.***

**Pedro Ramos da Costa Neto é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná,  
Unidade de Medianeira**

**\* Bolsistas - Instituto Euvaldo Lodi**

## 1. INTRODUÇÃO

Na produção de graxa industrial em abatedouro de suínos, a matéria graxa é extraída de resíduos cárneos através de processo de cozimento a alta pressão, onde parte dos resíduos gordurosos são separados dos efluentes e autoclavados. O contato dessa gordura com a água eleva a acidez e provoca emissões de odores desagradáveis, possivelmente devido a reações hidrolíticas e à ação de enzimas (3). Industrialmente o valor máximo de acidez aceito é 10% GOMES (2). Mas, a graxa separada dos efluentes atinge valores que, às vezes, ultrapassa 30% e uma simples neutralização com álcalis resulta em completa saponificação. Em um abatedouro, onde abate-se cerca de 1000 suínos/dia, pode-se retirar dos efluentes mais ou menos 700 kg de graxa/dia e, dependendo do método de separação (5), a qualidade final desse produto torna-se comprometida se a acidez estiver alta, tendo em vista que normalmente a elevada acidez está associada à rancificação da gordura.

A utilização de graxa industrial como constituinte energético na produção de ração animal, merece especial atenção, pois alimentar animais com gordura em processo de rancificação, significa que no futuro seres humanos estarão consumindo animais alimentados com a referida gordura. Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver técnicas de purificação de graxa industrial, principalmente de neutralização de acidez em escala de bancada e piloto, para o uso em ração animal. O tratamento deve ter o menor custo possível, considerando que se trata de um subproduto de baixo valor comercial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### *Graxa*

A graxa industrial foi fornecida pela Cooperativa Sudoeste do Paraná, depois de autoclavada.

### *Reagentes*

Foram utilizados álcalis e sais de grau de pureza comercial ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ;  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$  e  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

### *Equipamento*

Na neutralização em escala piloto foi utilizado tanque de inox com serpentina a vapor com capacidade para 150 L.

### *Análises*

A determinação da acidez em porcentagem de ácido oléico foi feita segundo normas analíticas do IAL (4).

### *Neutralização*

A técnica de neutralização foi uma adaptação do método de BURTESEV (1), em que se utilizaram eletrólitos diluídos na razão de 50% em relação a quantidade de gordura; aqueceu-se a 100 °C e adicionou-se o álcali diretamente sobre a mesma lentamente, depois separou-se a fase aquosa por decantação e prosseguiu-se a purificação com lavagem, secagem e adição de antioxidante.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Pontos de geração de graxa no abatedouro*

A Figura-1 mostra a trajetória da gordura no abatedouro, desde o momento do abate. Verifica-se que a graxa é originada basicamente em três pontos: a partir da carcaça de animais que chegam com problema de saúde (sacrifício de emergência), a partir da trituração de ossos em geral, exceto pemil e da coleta de graxa dos efluentes. A graxa existente nos efluentes provém da lavagem da indústria e principalmente da triparia. Essa graxa apresenta em geral acidez elevada, variando de 15 a 30% em ácido oléico e, se não for neutralizada, resultará na alteração da acidez das demais graxas, a qual, de um modo geral, é baixa.

FIGURA-1 - Trajetória da gordura no abatedouro.

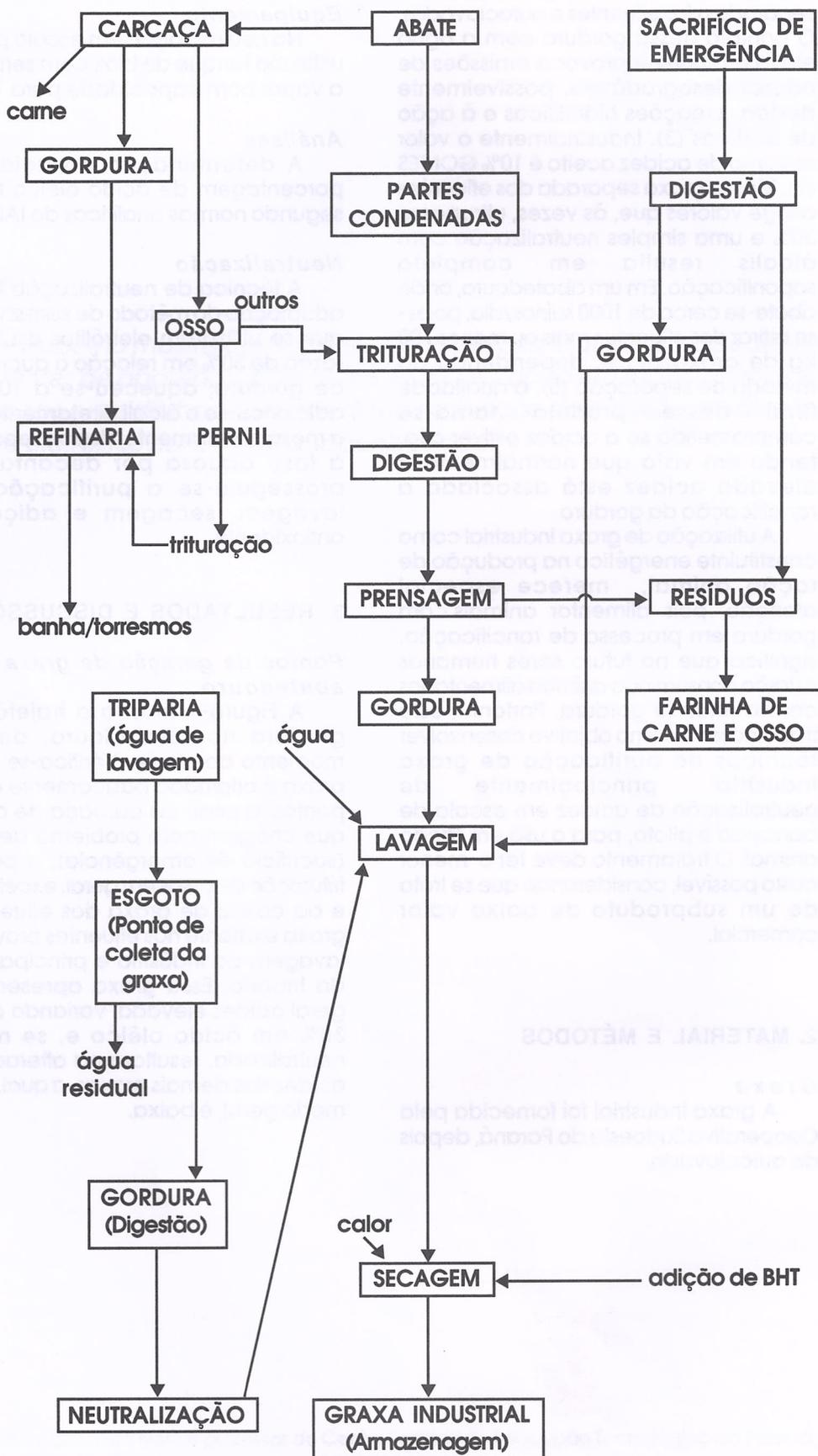
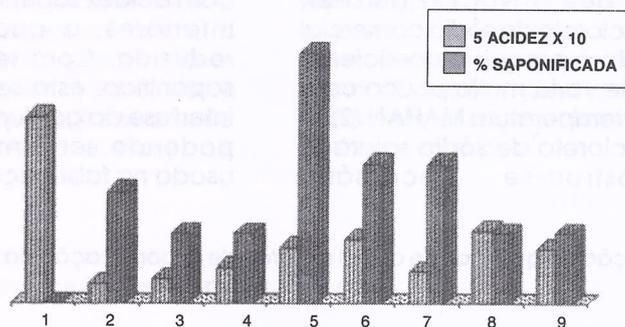


FIGURA-2 - Grau de saponificação da graxa tratada com diferentes eletrólitos.



1 - Graxa não tratada

2 - Graxa tratada com NaCl

3 - Graxa tratada com Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

4 - Graxa tratada com Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

5 - Graxa tratada com NH<sub>4</sub>Cl

6 - " " " (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

7 - " " " CaCO<sub>3</sub>

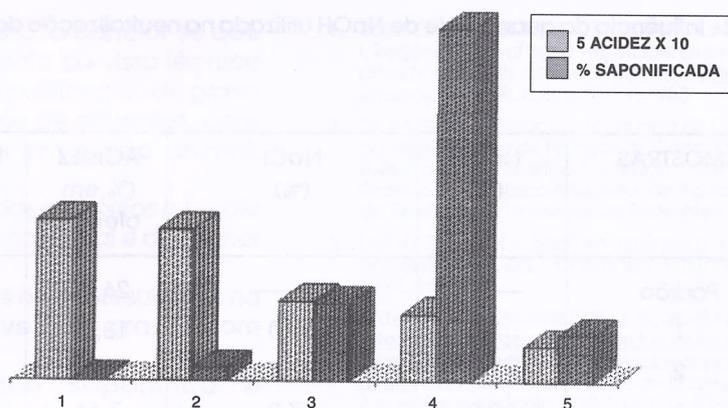
8 - " " " AlCl<sub>3</sub>

9 - " " " Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

### Eficiência dos eletrólitos

A Figura-2 mostra a eficiência dos eletrólitos na redução da saponificação. A graxa foi neutralizada com NH<sub>4</sub>OH a 12,5 % e 10 % de eletrólitos. Observa-se que a acidez de um modo geral foi reduzida. Entre os sais, o cloreto de amônio apresentou o maior grau de saponificação, seguido pelo sulfato de amônio, carbonato de cálcio e cloreto de sódio, tendo sido menor com o sulfato e fosfato de sódio. Estes eletrólitos foram usados por BURTSEV(1) na purificação de óleo de fritura.

FIGURA-3 - Relação da saponificação da graxa neutralizada com diferentes bases.



1 - Graxa não tratada

2 - Graxa tratada com NH<sub>4</sub>OH

3 - Graxa tratada com KOH

4 - Graxa tratada com Ca(OH)<sub>2</sub>

5 - Graxa tratada com NaOH.

### Saponificação

A Figura-3 apresenta a relação do grau de saponificação ocorrido na graxa quando da neutralização com diferentes bases na mesma concentração (4%), utilizando-se NaCl saturado. Observa-se que o NH<sub>4</sub>OH, por ser uma base fraca, nessa concentração baixou muito pouco a acidez; em contrapartida a saponificação também foi baixa. Entre as demais bases, o NaOH reduziu a acidez com maior eficiência e também

apresentou o menor grau de saponificação, enquanto, com Ca(OH)<sub>2</sub> foi elevada.

### Eletrólito padrão

A Tabela-1 mostra a influência da quantidade de sal utilizada na neutralização da graxa e sua relação com o grau de saponificação.

Observa-se que a quantidade de NaCl foi significativa na redução da saponificação. Embora outros eletrólitos

tenham apresentado resultados melhores do que o NaCl (Figura-2), escolheu-se o cloreto de sódio comercial pelo fator custo e porque o coeficiente de solubilidade varia muito pouco com o aumento da temperatura MAHAN (2). A utilização de cloreto de sódio saturado (37%), mostrou-se necessária

principalmente quando se utiliza graxa com acidez superior a 20%. Para valores inferiores, a quantidade pode ser reduzida. Com relação à parte que saponifica, esta se aglomera e fica na interfase da gordura com a fase aquosa, podendo ser removida facilmente e usada na fabricação de sabão.

TABELA-1 - Relação da quantidade de sal e o grau de saponificação da graxa purificada.

AMOSTRAS	NaCl (%)	NaOH (%)	ACIDEZ (% em oléico)	SAPONIFICAÇÃO (%)
Padrão	—	—	26,01	—
1	0,0	3,0	—	95,0
2	5,0	3,0	18,49	70,0
3	10,0	3,0	11,90	50,0
4	20,0	3,0	8,00	35,0
5	37,0	3,0	7,34	10,0

TABELA-2 - Influência da quantidade de NaOH utilizada na neutralização da graxa.

AMOSTRAS	NaOH (%)	NaCl (%)	ACIDEZ (% em oléico)	SAPONIFICAÇÃO (%)
Padrão	—	—	26,01	—
1	1,0	37,0	18,90	6,0
2	2,0	37,0	16,20	8,5
3	3,0	37,0	7,66	9,8
4	4,0	37,0	5,91	10,2
5	5,0	37,0	0,98	11,0

#### Álcali padrão

Na Tabela-2 mostra-se a influência da quantidade de NaOH na redução da acidez. A utilização de pastilhas adicionadas diretamente sobre a gordura aquecida a 100°C apresentou melhores resultados do que diluí-la e depois adicionar. As pastilhas, ao se dissolverem na fase aquosa quente, produzem uma efervescência que se encarrega da homogeneização, não necessitando de grande agitação. Nesse sentido foi observado que quanto mais intensa for a agitação, maior é a saponificação, podendo saponificar toda graxa em

tratamento. O NaOH apresentou bons resultados no abaixamento da acidez (Fig.-3), enquanto o fator custo reforçou a indicação deste álcali para a neutralização. A redução da acidez foi gradativa em relação à quantidade de álcali usada. Observa-se que como a graxa desse experimento estava com a acidez elevada, a concentração de 3% foi suficiente para reduzi-la a menos de 10% e a saponificação foi baixa em função do uso do eletrólito saturado. O experimento em escala piloto, usando quantidades superiores a 50 Kg de graxa, apresentou bons resultados. O tanque

com serpentina de vapor proporcionou maior facilidade no aquecimento e a válvula no fundo do mesmo facilitou a drenagem da fase aquosa, para posterior reutilização como mostra a Tabela-3. A reutilização da fase aquosa é importante na redução do custo do processo, pois

dessa maneira aproveita-se tanto o eletrólito, como o álcali residual. Porém, a partir da segunda reutilização, observou-se um aumento considerável na saponificação, possivelmente pela diminuição da concentração do eletrólito na fase aquosa.

TABELA-3 - Reutilização da fase aquosa na purificação da graxa.

AMOSTRAS	ACIDEZ (% em oléico)	NaCl (%)	NaOH (%)	SAPONIFICAÇÃO (%)
Padrão	26,01	—	—	—
1	3,70	37,0	4,0	7,0
2	7,50	1.ª reutilização	2,0	11,0
3	10,00	2.ª reutilização	4,0	14,0
4	12,00	3.ª reutilização	0,0	50,0

#### 4. CONCLUSÕES

A partir deste estudo conclui-se que é viável tanto do ponto de vista técnico como econômico a purificação de graxa industrial procedente de efluentes, para posterior utilização em ração animal, tendo em vista que:

\* Foram utilizados eletrólitos e álcalis de grau de pureza comercial e de menor custo possível.

\* Foram obtidos ótimos resultados na purificação, inclusive com graxas com elevada acidez.

\* A parte que saponifica é facilmente separada e pode ser reaproveitada na fabricação de sabões.

\* A fase aquosa contendo eletrólitos e resíduos de álcalis pode ser reaproveitada em outras purificações e diminui o custo do tratamento.

\* O sabão residual que fica na gordura tratada depois da purificação, com lavagem e secagem, é inferior a 1%.

\* A purificação em escala piloto mostrou-se viável, podendo ser estendida à escala industrial.

1. \* A purificação transforma um resíduo poluente em matéria-prima de boa qualidade.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURTSEV, V. A.; LISITSKII, V. V.; TARAN, A. A.; SIVER, V. I. Regeneration of used vegetable oil by trysodium phosphate and ammon. *Rybnoe Khozyaistvo*. Krasnodar, USSR. n. 6, p.70-71, 1983.
2. GOMES, J. L. *Utilização de Farinha de Carne Suína na Alimentação de Frangos de Corte*. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal). Curso de Pós-Graduação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade Federal de São Paulo.
3. MAHAN, B. H.. *Mahan química um curso universitário*, 2. ed.. Califórnia: Edgard Blucher, 1972. 656p.
4. SANTOS, J. C.; SCHNEIDER, I. S.; SERRANO, A. M.. *Alterações da acidez de gordura suína durante o processamento em autoclave sob vapor de pressão direto*. Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola- UNICAMP, p. 43 - 54.
5. SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL)*. São Paulo. 1976, 371 p.
6. SATO, T.. *Tratamento de Resíduos Industriais: Remoção de Óleo*. São Paulo. 2o. Seminário de Utilidades - IBP. 6 a 11 de novembro de 1977.