



Flotado de Efluentes de Frigorífico de Suínos e Aves - 1. Composição Química

Dirceu Luís Zanotto¹
Claudio Bellaver²
Arlei Coldebella³
Gerson N. Scheuermann⁴
Anildo Cunha Junior⁵
Luiz C. Ajala⁶

1. Introdução

No Brasil, em 2004, foram produzidos 8,2 milhões de toneladas de carne de frango (Produção..., 2005) e 2,6 milhões de toneladas de carne de suíno (Participação..., 2005). Nos frigoríficos, como resultado dos procedimentos do abate animal e industrialização da carne, são gerados grandes volumes de efluentes.

O requerimento de água para o abate e processamento de um frango é de 30 litros (Brasil, 1999) e de um suíno é de 850 litros (Brasil, 1995). Em consequência, estima-se a geração de aproximadamente 149 milhões de toneladas de efluentes/ano. O efluente é constituído por água de processamento que carrega resíduos de sangue, gordura, líquidos fisiológicos, restos de carne, ossos, vísceras e água de higienização (Jian & Zhang, 1999).

Previamente ao lançamento no meio ambiente, preconiza-se que os efluentes sejam tratados para reduzir a sua carga poluente a níveis compatíveis com a legisla-

ção ambiental vigente. Por meio de tratamento com agentes coagulantes e subsequente processo de flotação, é possível a separação da fração orgânica do efluente na forma flotada (lôdo), sendo o mesmo constituído principalmente por proteínas e lipídios (Aguilar, *et al.*, 2002).

O lôdo é convencionalmente destinado ao descarte ou à aterros sanitários. Alternativamente, através de tratamento térmico adicional, seguido de centrifugação para extração de água e gordura excedentes, o lôdo pode ser transformado em um composto orgânico (Flotado Industrial (FI)), que contém um teor de matéria seca aproximado de 35% e valor nutricional a ser considerado. Assim, estima-se que poderiam ser produzidos em torno de 1 milhão de toneladas de FI/ano.

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de determinar a composição química do FI, como subsídio ao conhecimento preliminar do potencial de seu uso na alimentação animal.

¹Biólogo, M.Sc. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Cx. Postal 21, CEP 89700-000, Concórdia – SC, e-mail: zanotto@cnpsa.embrapa.br

²Médico Veterinário, Ph.D. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: bellaver@cnpsa.embrapa.br

³Médico Veterinário, D.Sc. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: arlei@cnpsa.embrapa.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Ph.D. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: gerson@cnpsa.embrapa.br

⁵Químico, M.Sc. Analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: ajc@cnpsa.embrapa.br

⁶Assistente da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: ajala@cnpsa.embrapa.br

2. Materiais e Métodos

O FI foi produzido a partir do tratamento, em fluxo contínuo, dos efluentes de uma linha de abate e processamento de aves e suínos. O tratamento dos efluentes foi realizado através de um processo de floculação, seguido da flotação do material floculado e subsequente separação da fração flotada. Esta, por sua vez, foi submetida a aquecimento e posterior centrifugação para extração da água e gordura excedentes, resultando no FI.

Na linha de produção do FI, foram coletadas cinco amostras de 600g cada, dentro do turno de produção, manhã e tarde, durante dois dias consecutivos, totalizando 20 amostras simples. As coletas foram realizadas imediatamente após a produção do FI e as amostras foram congeladas.

No laboratório, após a liofilização, as amostras simples foram agrupadas por turno, dentro de dia de coleta, para formação de amostras compostas (quatro amostras), preservando-se 50%, em massa, de cada amostra simples. Desta forma, para a determinação da composição química do FI, manteve-se uma amostra composta e cinco amostras simples para cada turno, dentro de dia de coleta.

Nas amostras simples foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (BP), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), cinzas (CZ), cálcio (Ca) e fósforo (P). Ao passo que, nas amostras compostas foram determinados os teores de magnésio (Mg), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Todas as determinações foram realizadas segundo Association of Official Analytical Chemists (1995).

Para as variáveis determinadas nas amostras simples, os dados foram submetidos a análise de variância, considerando os efeitos de turno e dia de coleta e utilizando o procedimento GLM do SAS (2002); no caso das variáveis determinadas nas amostras compostas, foram calculadas somente as estatísticas descritivas.

3. Resultados e Discussão

Não foi detectado efeito de turno nem de dia de coleta, sobre as variáveis de composição química consideradas, evidenciando que o processo de produção do FI foi bem padronizado.

Os resultados para todas as variáveis são apresentados na Tabela 1, considerando os respectivos, valor médio, erro padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança a 95%. observa-se, na referida tabela, que o FI apresentou teores elevados de PB (44,03%) e de EE (32,74%). sob o ponto de vista de valor nutricional, estes resultados indicam que o FI pode ser considerado uma possível matéria prima, com características favoráveis à inclusão no processo de fabricação de ingredientes de origem animal, para uso em rações, agregando valor protéico e energético às mesmas.

Com relação às demais variáveis avaliadas, o que poderia causar alguma preocupação, a princípio, seria o elevado teor de ferro (2.511 mg/kg). Entretanto, considerando que, no caso de se viabilizar o uso do FI na produção de ingredientes de origem animal, o seu nível de inclusão no ingrediente e deste nas rações, não excederiam a 10%. Desta forma, a contribuição do FI para o nível final de ferro de uma ração, seria de apenas 25,1 mg/kg, sendo que, o nível dietético de ferro tolerável para suínos é de 3.000 mg/kg (National Research Council, 1980). Portanto, descarta-se qualquer possibilidade de ocorrência de intoxicação alimentar, em função do ferro oriundo do FI.

4. Conclusão

Sob o ponto de vista da composição química avaliada, considera-se que o flotado industrial apresenta potencial nutricional, a ser explorado, como matéria prima para rações. Contudo, antecipa-se que a viabilidade de seu uso na produção de rações, depende de estudos sobre a inocuidade relacionada a contaminantes químicos e biológicos; bem como, observância rigorosa do processo de fabricação, que implica em coletar e processar o flotado imediatamente após a sua produção.

5. Referências Bibliográficas

AGUILAR, M.I.; SAEZ, J.; LLORENS, A.; SOLER, A.; ORTUÑO, J.F. Nutrient removal and sludge production in the coagulation-flocculation process. *Water Research*. v.36, p. 2910 - 2919. 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of AOAC international*. 16. ed. Arlington: Patricia Cunniff, 1995. 2 v.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 711 de 01 de nov. 1995. Normas Técnicas da instalação e equipamentos para abate e industrialização de suínos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, nº 211, de 03 nov. 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 210 de 10 de nov. 1998. Regulamento Técnico de inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 nov. 1998. seção 1, p. 226.

Republicado em 05 mar. 1999, seção 1, p. 17 - 22.

JIAN. T.; ZHANG. X. Bioprocessing for slaughterhouse wastewater and its computerized control and supervisory system. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 27, n. 1-2, p.145 – 149, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Commission on Natural Resources. Committee on Animal Nutrition. *Mineral tolerance of domestic animals*. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1980. 577 p.

PARTICIPAÇÃO do Brasil perante a produção mundial de carne suína. Disponível em: <<http://www.abipecs.com.br/foco.php>>. Acesso em: 31 maio 2005.

PRODUÇÃO mundial de carnes de frangos principais países (1999 - 2004).** Disponível em: <http://www.abef.com.br/estatisticas/merca_domundial/pr>. Acesso em: 31 maio 2005.

SAS INSTITUTE. **SAS system for Windows:** Release 6.12. Cary. 2002. 1 CD-ROM.

Tabela 1 - Número de amostras (n), valor médio, erro padrão, coeficiente de variação (C.V.) e intervalo de confiança, para as variáveis de composição química do “flotado industrial”.

Variável ¹	n	Valor médio	Erro padrão	C.V. (%)	Intervalo de confiança 95%	
					Mínimo	Máximo
Matéria seca (%)	20	35,12	0,59	7,53	33,88	36,36
Proteína bruta (%)	20	44,03	0,23	2,34	43,55	44,51
Extrato etéreo (%)	20	32,74	0,46	6,25	31,78	33,70
Fibra bruta (%)	20	1,92	0,06	13,55	1,79	2,04
Cinzas (%)	20	5,43	0,10	8,20	5,22	5,64
Cálcio (%)	20	1,03	0,03	14,62	0,96	1,10
Fósforo (%)	20	1,03	0,01	5,80	1,00	1,05
Magnésio (%)	4	0,17	0,01	14,53	0,13	0,21
Cobre (mg/kg)	4	164,42	20,69	25,17	98,57	230,26
Ferro (mg/kg)	4	2511,12	141,98	11,31	2059,27	2962,97
Manganês (mg/kg)	4	165,01	21,01	25,47	98,13	231,88
Zinco (mg/kg)	4	434,05	52,97	24,41	265,48	602,63

¹Resultados expressos na matéria seca.

Comunicado Técnico, 4440

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Suínos e Aves
Endereço: Br 153, Km 110,
Vila Tamanduá, Caixa postal 21,
89700-000, Concórdia, SC
Fone: 49 3441 0400
Fax: 49 3442 8559
E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2006): tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: *Claudio Bellaver*
Membros: *Teresinha M. Bertol, Cícero J. Monticelli, Gerson N. Scheuermann, Airton Kunz, Valéria M. N. Abreu*
Suplente: *Arlei Coldebella*

Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Martha M. Higarashi, Paulo A.R. de Brum, Irene Z.P. Camera

Expediente

Supervisão editorial: *Tânia M. B. Celant*
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*
Foto: *Dirceu L. Zanotto*