

Coleta, Processamento e Caracterização dos Resíduos Alimentares do Lixo Domiciliar para uso na Alimentação de Frangos de Corte

Por Ednilson Viana, Harry Edmar Schulz, Adriana B. Noronha

RESUMO: Neste trabalho, os resíduos alimentares do lixo domiciliar foram obtidos através de coleta seletiva no bairro Santa Felícia da cidade de São Carlos - SP, processados e caracterizados química e microbiologicamente. Os resultados dessas análises apontaram ausência de elementos tóxicos (micotoxinas, metais pesados e pesticidas organoclorados) e microrganismos patogênicos. A composição nutricional básica do material obtido (fração de lixo), mostrou-se satisfatória quando comparada aos ingredientes comumente utilizados no arraçoamento de frangos de corte, como por exemplo o farelo de milho e o farelo de soja. A granulometria e odor também foram adequados, mostrando que o componente tem condições de ser utilizado na alimentação de frangos de corte, não considerando aqui uma avaliação "in vivo".

1. INTRODUÇÃO

A fração orgânica contida nos resíduos sólidos domiciliares brasileiro é elevada, representando mais de 50% para a maioria das cidades no país.

Essa grande quantidade de resíduos orgânicos associada principalmente ao uso extensivo de lixões a céu-aberto, onde 76% dos municípios assim dispõem os seus resíduos (IPT, 1995), é motivo de preocupação às autoridades municipais, ambientalistas e profissionais ligados à área de resíduos sólidos.

Isto porque a decomposição da fração orgânica no lixo, em conjunto com os líquidos percolados ali presentes, forma um líquido escuro altamente poluente, denominado de chorume. O chorume, devido à sua constituição principalmente de metais pesados e elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) (SCHALCH, 1984; ROCHA & NEDER, 1997), quando disposto de forma inadequada, pode atingir e contaminar corpos d'água superficiais ou subterrâneos, comprometendo não só o meio ambiente como também a saúde de toda uma população.

Por outro lado, a matéria orgânica quando disposta nos lixões a céu-aberto, conjuntamente a todo tipo de resíduo na superfície do solo, pode ainda propiciar a proliferação de muitos animais transmissores de doenças, que para ali se dirigem em

busca de alimento, como por exemplo o rato, mosquitos, barata, dentre outros vetores.

Além dos problemas expostos acima, a fração orgânica do lixo dificulta e encarece o processo de segregação dos resíduos recicláveis secos na coleta seletiva, bem como aumenta os custos da coleta convencional e da disposição nos aterros sanitários.

Diante desse quadro delicado de problemas causados pela fração orgânica no lixo e considerando o potencial energético e nutricional nela contido, a reciclagem tem apontado caminhos viáveis, seja pela vermicompostagem, biodigestão, compostagem ou mesmo a utilização como alimento para animais domésticos (porco e galinha).

Para facilitar o entendimento do uso dos resíduos orgânicos na alimentação animal, do qual se refere este trabalho, é preciso subdividi-los em duas classes principais: alimentares e não alimentares.

Os resíduos alimentares referem-se aqueles originados no preparo da alimentação humana, como as cascas de frutas e legumes, restos de arroz, feijão, verduras, etc. Os não alimentares são os demais resíduos orgânicos e incluem aqueles resultantes da poda de jardim e de árvores nas residências ou vias públicas, tais como galhos e folhas de árvores, restos de grama, restos de plantio, dentre outros.

No caso específico dos resíduos alimentares, o seu potencial nutricional é demonstrado desde épocas remotas pelo seu uso, sob a forma de "lavagem", como complemento na alimentação de animais domésticos tais como o porco e a galinha (LIMA, 1995), embora utilizados em situações duvidosas do ponto de vista sanitário. Além disso, estudos de produção (custo/viabilidade econômica), caracterização e métodos de processamento mais adequados, são ainda muito precários nessa área.

Nesse contexto de dificuldades e carências delineadas pelos resíduos orgânicos é que se insere este trabalho, buscando através da prática da reciclagem dos resíduos alimentares, a produção de um componente viável sanitária e nutricional e que possa ser utilizado na alimentação de frangos de corte, tendo em vista uma avaliação futura. Indiretamente, esse tipo de

reciclagem poderia ainda permitir a redução da fração orgânica disposta nos aterros ou nos lixões, o que provocaria redução de custos de coleta, transporte, disposição e de possíveis prejuízos ambientais e sanitários dentro da nossa estrutura bastante frágil de disposição dos resíduos sólidos urbanos.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho envolveu uma série de etapas consecutivas, desde a coleta seletiva dos resíduos, o seu processamento e a caracterização do componente final obtido como um ingrediente para ração frangos de corte. Essas etapas são descritas a seguir.

2.1. Coleta Seletiva e Processamento

A coleta seletiva foi feita em um bairro de classe popular (Santa Felícia) da cidade de São Carlos – SP por um período de 60 dias.

Inicialmente sorteou-se 3 ruas do bairro onde foram contactadas e visitadas 26 residências.

As informações sobre a importância e objetivos do trabalho foram veiculados utilizando-se de folheto explicativo e comunicação verbal.

Uma lixeira com capacidade para 10 litros e sacos plásticos de cor leitosa (40x60 cm) foram cedidos aos moradores participantes da coleta seletiva para separarem os seus resíduos alimentares gerados.

A coleta foi feita no período da manhã (entre 8 e 9:00 hs), durante 60 dias e os resíduos transportados para o Laboratório de Resíduos Sólidos da USP/São Carlos, onde eram pesados (avaliação quantitativa) e avaliada a qualidade da separação dos resíduos segregados pela população.

O processamento dos resíduos foi feito através de trituração em triturador desintegrador/picador (Figura 1). A massa obtida nesse processo foi autoclavada a uma temperatura de 121°C por 15 minutos, e submetido à secagem em estufa com ventilação forçada a 60°C por 24 horas e depois ao sol por 2 dias. O material resultante da secagem, foi denominado de ração de lixo, e submetido às análises químicas e microbiológicas.



Figura 1
Triturador utilizado no processamento dos resíduos alimentares do lixo domiciliar.

2.2. Análise Química

As análises químicas efetuadas para a ração de lixo envolveram as análises de micotoxinas, metais pesados, pesticidas organoclorados,

vitaminas e aminoácidos, análises bromatológicas e energia metabolizável. Estas análises são descritas brevemente a seguir:

a) Análise de Micotoxinas: Dentre todas as micotoxinas hoje conhecidas, as mais prejudiciais à avicultura são as aflatoxinas (B1, B2, G1, G2). A metodologia empregada na análise de aflatoxinas foi o método II descrito pela A.O.A.C. (1984) e modificado por SABINO (1989).

b) Análise de Metais Pesados: Essa análise foi feita para os metais Níquel, Cádmio, Chumbo e Cromo, seguindo a metodologia descrita por MALAVOLTA *et al.* (1989).

c) Análise de Pesticidas Organoclorados: Foram rastreados os seguintes pesticidas: Endrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, 4,4' – DDD ou TDE (tetraclorodifeniletano), 4,4' – DDT (diclorodifeniltricloroetano), Endrin Aldeído, Metoxicloro, Lindano, Heptacloro, Aldrin, Heptacloro Epóxido, 4,4' – DDE (diclorodifeniletano) e Dieldrin. A metodologia utilizada foi a descrita pela A. O. A. C. (1975).

d) Análise de Vitaminas e Aminoácidos: A análise de vitaminas foi feita para as vitaminas B1, B2, B6, PP, A, beta-caroteno, alfa-caroteno, alfa/beta e gama tocoferol, vitamina E e vitamina D. A metodologia utilizada nessa análise foi MANZ & PHILIP (1988); LAN *et al.* (1984); MANZ & PHILIP (1981); STRECHER & HENNING (1967); VAN DE WEERDHOF *et al.* (1973); WILLS *et al.* (1977); CARVALHO *et al.* (1992); BUI (1987). Os aminoácidos analisados foram o ácido aspártico, treonina, serina, ácido glutâmico, prolina, glicina, alanina, cistina, valina, metionina, isoleucina, leucina, tirosina, fenilalanina, lisina, histidina, triptofano e arginina.

e) Análises Bromatológicas: A análise bromatológica compreende a determinação de matéria seca, proteína, extrato etéreo (gordura), fibra, cinza e extrativos não-nitrogenados (Fibra Detergente Neutra e Fibra Detergente Ácida). Para o material em questão, essa análise foi feita conforme metodologia descrita pela A.O.A.C (1990).

f) Análise de Energia Metabolizável: Os ensaios para a determinação da Energia Metabolizável foram realizados seguindo os procedimentos da “Metodologia Tradicional de Coleta Total com Galos”, descrito por SIBBALD (1976). Esta análise é fundamental na manipulação de rações, pois indica a disponibilidade dos nutrientes presentes no material analisado de serem metabolizáveis pelo organismo em estudo.

g) Análise Microbiológica: Foram analisados os principais microrganismos patogênicos, principalmente para a avicultura, tais como

Salmonella, Enterobactérias (E. coli) e bolores e leveduras. A metodologia utilizada foi a publicada no Diário Oficial (DO), Seção I, de 17 de setembro de 1991.

3. RESULTADOS

A etapa de coleta seletiva efetuada no bairro Santa Felícia da cidade de São Carlos - SP, mostrou boa segregação dos resíduos alimentares por parte da população. O contato com as pessoas que participaram da atividade de coleta seletiva (as famílias das diferentes residências) permitiu verificar que este tipo de atividade é bem visto pela população de forma geral e é rapidamente assimilado.

O valor médio de resíduos alimentares gerados em cada residência por dia foi de 1,5 kg para a época do ano estudada (outubro a dezembro). A distribuição semanal da quantidade de resíduos coletados (kg/dia), mostrou que a maior quantidade de resíduos alimentares eram gerados no Domingo e coletados na segunda-feira, conforme pode ser visto no Gráfico 1.

A coleta foi feita para um total de 26 residências, que representava aproximadamente 40 kg diários de resíduos alimentares, o limite para a escala de processamento dos equipamentos com os quais se estava trabalhando.

Os resíduos analisados durante a trituração apresentaram características muito diversas, havendo a predominância de arroz e cascas de laranja. Notou-se ainda que, em alguns dias, havia quantidades razoáveis de pó-de-café, cascas de ovos, ossos e restos de frangos crus. Quanto aos legumes e verduras, havia presença notória de cascas de chuchu, cascas de batata e folhas de couve.

Raramente, o resíduo recolhido apresentou em sua composição pedaços de bifes ou carne bovina e suína, mesmo porque muitas das residências possuem animais de estimação como cães e gatos, que consomem esse tipo de rejeito.

Gráfico 1



Variação da quantidade de resíduos alimentares coletados em função do dia da semana.

É interessante notar que o aspecto final (coloração) do componente processado, era consequência da predominância de um determinado resíduo. Por exemplo, quando havia grandes quantidades de vegetais, a massa adquiria um tom esverdeado e quando havia muita casca de laranja a massa ficava amarelada. Isto também influenciava a coloração final do material após a secagem, onde ocorrem praticamente dois tipos de tons: amarelados (muita casca de laranja) ou "levemente amarronzados" (demais resíduos).

O grau de umidade do material triturado foi de aproximadamente 80%. Esse elevado grau de umidade dificultou o processo de trituração, sendo necessário estabelecer uma ordem de entrada destes no triturador. Assim, eram triturados primeiro aqueles com pouca umidade, como o pão, e por último os de grande umidade, como as cascas de frutas e de legumes em geral. Havia situações em que a presença de cascas de melancia favorecia o processo de trituração, fornecendo mais água à massa dos resíduos e tornando o material mais úmido e menos pegajoso às facas do triturador.

A forma mais adequada de se reduzir a granulometria dos resíduos alimentares em questão foi através de triturador forrageiro de facas, e peneira de 5 mm de espessura (Figura 2b). Para as bolotas maiores formadas no decorrer da secagem, foi utilizada a peneira de 10 mm (Figura 2c) e logo após a secagem desse material houve uma nova trituração, utilizando-se peneira de 3 mm (Figura 2a). É importante notar que as duas últimas triturações foram extremamente rápidas, pois o material já estava relativamente seco.

Figura 2

Peneiras utilizadas no triturador para triturar os resíduos alimentares do lixo domiciliar: (a) 3 mm (b) 5 mm e (c) 10 mm



3.1. Conclusão

Em relação a composição física dos resíduos esterilizados pode-se dizer que os resíduos que absorvem ou possuem muita umidade, como fraldas e alimentos, dificultam a realização das etapas de injeção de vapor e de realização de vácuo. Isto implica em um acréscimo no tempo necessário para que o processo seja concluído.

O equipamento utilizado para o tratamento dos RSSS no Hospital Geral atende as necessidades de tratamento destes, para as condições em que foram

