

## **PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO A PARTIR DE RESÍDUOS DE ABATEDOURO DE BOVINOS**

Junior Martins Scapini, Luis Fernando Souza Gomes (Orientador / Faculdade Assis Gurgacz – FAG), Reginaldo Ferreira Santos, e-mail: luisfsg@fag.edu.br

Faculdade Assis Gurgacz – FAG. Curso de Agronomia

**Palavras-chave:** conteúdo ruminal, relação C/N, temperatura.

### **Resumo:**

A necessidade de se desenvolver sistemas de tratamento de resíduos que permitam a reciclagem destes na própria atividade, ou em outras atividades pertencentes ao processo de produção é importante, pois atualmente toda empresa é responsável pelos resíduos gerados e deve tratá-los de forma que a disposição não seja impactante ao meio ambiente. Em abatedouros em geral, é gerada grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos, tais como: sangue, conteúdo ruminal, cinzas, etc., ou seja, substâncias ricas em nutrientes que muitas vezes são tratadas e simplesmente despejadas em rios, lagoas ou outros corpos d'água. Este trabalho foi desenvolvido na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, no Centro de Desenvolvimento e difusão de Tecnologias – CEDETEC, através da compostagem dos resíduos de abatedouro de bovinos com o objetivo de produzir composto orgânico, também foi realizado o monitoramento da temperatura e da relação C/N que são os principais parâmetros durante o processo de estabilização da matéria orgânica através do processo de compostagem, estabilização aeróbica. Pois é através destes que se observa o processo de mineralização da matéria orgânica e conversão desta no composto orgânico. Observou-se que a compostagem promoveu ciclos de aquecimento que permitiram a degradação e estabilização dos resíduos e a redução da relação C/N, proporcionando um produto com potencial para ser utilizado como biofertilizante.

### **Introdução**

A responsabilidade das agroindústrias com os resíduos gerados durante o processamento, atualmente não é só vinculada à legislação vigente, mas também melhora a visibilidade dos seus produtos a serem comercializados principalmente no mercado externo, tendo desta maneira uma responsabilidade ambiental.

Muitos resíduos de abatedouros de bovinos podem causar problemas ambientais graves se não forem gerenciados adequadamente, pois a maioria destes é altamente putrescível, pois são constituídos em sua maioria de resíduos orgânicos.

O gerenciamento desses resíduos podem ser críticos, principalmente para pequenas empresas, que carecem de recursos e onde o processamento de recursos interno dos resíduos muitas vezes é inviável (PACHECO & YAMANAKA, 2006).

Os principais tratamentos para os resíduos sólidos são: aterro sanitário, disposição no solo (como adubo), compostagem ou incineração (SILVEIRA, 1999; TCHOBANOGLIOUS *et al.*, 2003).

Segundo Pacheco (2006), o ciclo de processamento de bovinos em abatedouros começa com a chegada do gado vivo nos currais. O gado é pesado e inspecionado para verificação de defeitos e doenças. Em seguida, é conduzido para a sala de abate onde é feito o atordoamento mecânico, dentro de uma política de abate humanitário, posteriormente é pendurado pela traseira, em um transportador aéreo. Em seguida é feita a sangria, por meio de corte dos grandes vasos do pescoço, retirado o sangue e realizada a remoção do couro, cabeça e mocotó. Na evisceração, a carcaça é aberta com serra elétrica manual e as vísceras retiradas para posterior inspeção. Após a lavagem, utilizando água quente, as carcaças após serem inspecionadas e aceitas para comercialização são encaminhadas a câmaras frias ou a desossa.

O autor ainda comenta que durante esse processamento são gerados resíduos sólidos, como o conteúdo ruminal dos bovinos, e resíduos líquidos como as águas de lavagem de carcaça e de equipamentos e resíduos de sangue, que devem receber tratamentos específicos para que possam ser dispostos sem riscos de contaminação ou degradação do meio ambiente.

Para Kiehl (1985), a compostagem é basicamente um processo biológico de transformação da matéria orgânica crua em substâncias húmicas, sendo estabilizadas e portando características completamente diferentes do material que lhe deu origem.

O emprego da compostagem no tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos gerados em abatedouro de bovinos justifica-se por acelerar a decomposição do material orgânico do conteúdo ruminal, que consiste de alimentos parcialmente digeridos, sendo que cada animal produz em média 25 kg, quando submetidos ao processo de compostagem o seu desempenho é estabelecido pelas condições existentes no meio.

O processo de compostagem tem sido utilizado como alternativa para a disposição ambientalmente correta de resíduos oriundos de diferentes atividades agrícolas, agroindustriais e industriais (MOURALES *et al.*, 2006).

As características dos materiais comercializados como fertilizantes devem obedecer às especificações da legislação existentes, que dispõem sobre a inspeção e a fiscalização da produção e comércio de fertilizantes e corretivos agrícolas e aprovam normas sobre especificações, garantias e tolerâncias. Decreto- Lei nº 86.955 de 18/02/1982; portaria MA 84 de 29/03/82 e portaria nº 01 da Secretaria da Fiscalização Agropecuária do Ministério da Agricultura.

Os parâmetros e valores destes estabelecidos como forma de controle da qualidade para comercialização de composto orgânico, conforme legislações vigentes são:

pH - mínimo 6,0;  
Umidade - máximo 40%;  
Matéria orgânica - mínimo 40%;  
Nitrogênio total - mínimo de 1%, e  
Relação C/N - máximo 18/1.

Baseado na relevância da bovinocultura na agroindústria e as questões ambientais associadas a esta, este trabalho tem o objetivo de avaliar a produção de compostos orgânicos a partir de resíduos gerados no abatedouro de bovinos e as características qualitativas do composto orgânico produzido.

## **Materiais e Métodos**

A pesquisa foi conduzida nas dependências da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, município de Cascavel – PR, no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias – CEDETEC, em uma área com as seguintes coordenadas geográficas: longitude 53°27'19" oeste e latitude 24°57'21" sul estando a uma altitude de 782 metros, região oeste do estado do Paraná. O solo da área experimental foi classificado como um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, relevo suave, substrato basalto com clima subtropical mesotérmico e superúmido com temperatura média anual de 19°C a precipitação de 60 mm mensais, distribuídos ao longo de todos os meses do ano (Brasil, 1999).

O experimento foi realizado em composteiras e no laboratório de análises químicas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizado em esquema fatorial 3x4, sendo 3 tratamentos e 4 repetições.

Os resíduos utilizados foram coletados no Abatedouro e Frigorífico Scapini, situado na cidade de Capitão Leônidas Marques - PR, localizado a 85 km de Cascavel, coletados após a peneira no sistema de tratamento do efluente do abatedouro. O material foi transportado em tambores de 200 litros.

Os tratamentos empregados foram os seguintes:

O tratamento 1 foi composto somente por conteúdo ruminal (R) 150 kg;

O tratamento 2 foi composto de conteúdo ruminal 150 kg + sangue 30 kg (R+S), e

O tratamento 3 foi composto de conteúdo ruminal 150 kg + sangue bovino 30 kg + cinzas 30 kg (R+S+C) na proporção de 5 de conteúdo ruminal para um de sangue e cinzas.

Todos os resíduos foram misturados formando cada tratamento e cada repetição em um canteiro próprio, sendo coberto por restos de gramas, durante todo o experimento, sendo descoberto somente para revolvimento e manutenção da umidade.

Verificou-se a temperatura de todos os tratamentos, e quinzenalmente, procedeu-se o revolvimento dos montes para aeração e homogeneização. Para medição da temperatura, foi utilizado um termômetro

de bulbo, que foi introduzido no composto em vários pontos. O revolvimento foi realizado manualmente com ajuda de garfos.

Ao final do experimento foram retiradas amostras compostas em cada monte para análise química em laboratório credenciado. Com base nos resultados obtidos foi efetuada a análise estatística, utilizando-se o programa SISVAR. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

As temperaturas máximas observadas, conforme figura 1, foram concentradas nos primeiros 15 dias, variando entre 45 a 69 °C durante essa fase de degradação, aquecimento da massa em decomposição e estabelecimento do estágio termofílico, os maiores picos de temperatura, foram observados com intervalos médios de 7.

Nos últimos 25 dias da fase ativa a temperatura reduziu gradativamente, estágio de resfriamento, até 40°C, retornando ao estágio mesofílico, tendo início a fase de maturação.

Segundo Khiehl (1985), com a relação C/N menor que 17/1 inicia-se o processo de humificação, a síntese de húmus e, ao mesmo tempo, começa a sobrar nitrogênio mineral e com a relação entre 12/1 e 8/1 começa a oxidação do húmus (mineralização), um processo muito lento. Neste experimento a menor relação C/N alcançada foi de 17/1, esta relação é considerada satisfatória para aplicação do composto no solo.

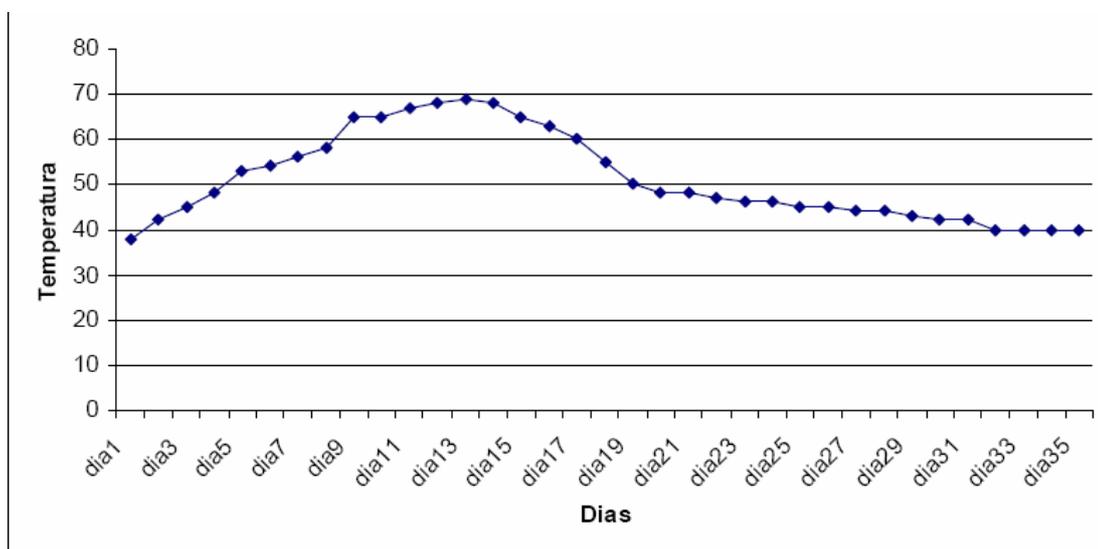


Figura 1 – Demonstração das temperaturas médias das leiras durante o ciclo de compostagem.

Os resultados da análise de variância da composição da matéria-prima obtida a partir da compostagem dos resíduos estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1: Resumo da análise de variância dos nutrientes avaliados**

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	C
M.G (%)	2,18	0,68	1,13	2,86	0,34	0,31	38,48
CV(%)	4,45	5,97	7,70	4,48	8,45	9,36	1,74
F	17,56*	306,5*	1374,3*	1951,37*	541,0*	49,0*	250,77*

MG= Média geral

CV= Coeficiente de variação.

F= teste de significância à 5% de probabilidade.

Os baixos valores dos coeficientes de variação indicam que o teor total de nutrientes apresentou baixa variação estatística, podendo classificar o comportamento total como homogêneo de baixa dispersão. A média geral dos tratamentos para N foi de 2,18 % no material decomposto. Verificam-se maiores percentagens de nitrogênio nos tratamentos em que o resíduo cinzas não está presente (Tabela 2), ocorrendo diferença estatística ao nível de 5% de significância para este nutriente, sendo que o tratamento com conteúdo ruminal e o tratamento conteúdo ruminal mais sangue são estatisticamente iguais.

Embora o teor de nitrogênio no conteúdo ruminal seja alto (OLIVEIRA *et al.*, 1999), o decréscimo ocorrido quando associado a cinzas pode estar relacionado com a volatilização desse nutriente em função do aumento da temperatura durante o processo de compostagem, como afirma Kiehl (1985). O tratamento com apenas resíduos ruminais apresentou maior concentração de nitrogênio, considerando a afirmação de Brito e Salgueiro (2007), que dos compostos presentes no sangue as proteínas estão em maiores quantidades, esperava-se que este comportamento ocorresse para as combinações com sangue.

Para o macronutriente fósforo, verifica-se que média geral foi de 0,68%, de modo semelhante ao macronutriente nitrogênio houve diferença estatística entre os tratamentos, diferenciando no tratamento com maiores concentrações deste elemento.

As maiores concentrações são observadas no tratamento com presença de cinzas, o que confirma a afirmação de Madruga *et al.* (2006) ao encontrar maiores teores de fósforo na composição química de animais abatidos quando o teor de cinzas também é elevado.

**Tabela 2: Teste de comparação de médias para nutrientes em função dos tratamentos**

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	C
R	2,33 a	0,60 b	0,10 c	1,58 b	0,20 b	0,20 c	42,85 a
R+S	2,28 a	0,38 c	0,30 b	0,90 c	0,10 c	0,33 b	40,03 b
R+S+C	2,0 b	1,01 a	2,98 a	6,10 a	0,73 a	0,40 a	32,58 c

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

O tratamento com menor concentração desse elemento foi a combinação entre resíduos ruminais e sangue, sendo contrário ao proposto por Adene (2003), que afirma que mesmo materiais decompostos

provenientes de matéria-prima com presença de sangue de resíduos viscerais possuem maior concentração de fósforo.

O carbono foi o nutriente com maior média geral (38,48%) e com menor coeficiente de variação (1,74), as médias dos tratamentos variaram entre 32,58 e 42,85%, sendo que houve diferença estatística para os três tratamentos. O tratamento com resíduo ruminais apresentou maior teor de C (42,85%), o que de acordo com os estudos de Teixeira *et al.* (2007), esse resultado ocorreu possivelmente devido este resíduo ser oriundo de animais com dieta alta de alimentos vegetais (silagem, feno e pasto).

Além de obter maiores resultados em teor de fósforo, a combinação resíduo ruminal, sangue e cinzas obteve resultados mais elevados na concentração de cálcio (6,10%), potássio (2,98%), magnésio (0,73%) e enxofre (0,40%), estes resultados confirmam Miyahara *et al.* (2007), que ao estudar a caracterização de cinzas de osso encontrou elevados teores de cálcio e potássio.

Analisando o nutriente enxofre, verifica-se que foi o elemento com maior coeficiente de variação (9,36%) (Tabela 1). A maior concentração obtida pela combinação entre cinzas, resíduo ruminal e sangue (0,40%) ocorreu provavelmente devido a mineralização deste nutriente presente nos resíduos, que de acordo com Sengik (2003) o enxofre fica imobilizado no solo devido a associação com a matéria orgânica, sendo necessária sua mineralização pelas bactérias do solo para torna-se disponível.

A média geral da matéria orgânica é de 66,20%; a relação C/N é de 17,63/1; a umidade ficou em torno de 70 %, e o pH em 6,30; ficando assim fora da legislação brasileira somente pela alta umidade.

## Conclusões

De forma geral, a combinação entre cinzas, resíduo ruminal e sangue de abatedouros bovinos pode ser utilizado para compostagem, permitindo que as fases de decomposição sejam realizadas alcançando uma ótima relação C/N e com níveis satisfatórios de macro nutrientes, tendo que diminuir a umidade para comercialização do composto como biofertilizante dentro das normas brasileiras.

## Referências

- Adene. Estudo da Viabilidade do Tratamento Centralizado de Resíduos Agro-Pecuários no Conselho de Montemor-O-Novo. Contrato de prestação de serviços nº01/2002. Disponível em: <<http://www.cm-montemornovo.pt/wwwPIGS/docs%5CWP51-RTF27022003.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. de 2008.
- Brasil - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília 1999. 412 p.

Brito, A. E.; Salgueiro, A. A. Tratamento de resíduo sanguíneo de hemocentro por vermicompostagem. *Revista Ciências & Tecnologia*, Ano 1 n. 1 julho-dezembro 2007.

Kiehl, E. J. *Fertilizantes Orgânicos*. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985, 429p.

Madruga, M. S.; Araújo, W. O.; Sousa, W. H.; Cezar, M. F.; Galvão, M. S.; Cunha, M. G. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*. vol.35 no.4 suppl.0 Viçosa July/Aug. 2006.

Miyahara, R. Y.; Gouvêa, D.; Toffoli, S. M. Obtenção e caracterização de cinza de ossos bovinos visando à fabricação de porcelana de ossos - bone china. *Revista Cerâmica* 53, 234-239, 2007.

Mourales, M. M.; Xavier, C. A. N.; Silva, A. A.; Lucas Junior, J. Uso da compostagem para tratamento de resíduos sólidos de abatedouros de bovinos. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/INIC\\_2006/epg/01/EPG00000379\\_ok.pdf](http://www.inicepg.univap.br/INIC_2006/epg/01/EPG00000379_ok.pdf). Acesso dia 13 de setembro de 08.

Oliveira, M. D. S.; Sampaio, A. A. M.; Vieira, P. F.; Freitas, J. C. M. E.; Iturrino, R. P. S. Efeito de métodos de coleta de fluido ruminal em bovinos sobre alguns parâmetros ruminais e microbiológicos. *Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira* vol.34 no.5 Brasília May 1999.

Pacheco, J. W. Guia técnico de abates bovinos e suínos. CETESB, 2006. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br). Acesso dia 22 de setembro de 08.

Pacheco, J.W.; Yamanaka, H. T. Guia técnico ambiental de frigoríficos: industrialização de carnes bovinas e suínas. CETESB, 2006. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br). Acesso dia 14 de setembro de 08.

Silveira, D. D. Modelo de seleção de sistemas de tratamento de efluentes de indústrias de carnes. Florianópolis: Centro Tecnológico – UFSC. (Tese de doutorado em Engenharia de Produção), 1999.

Teixeira, F. A.; Pires, A. V.; Nascimento, P. V. N. Bagaço 1 de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. REDVET. *Revista Eletrônica de Veterinária* 1695-7504, Vol. 3, N. 6, 2007.

Tchobanoglous, G.; Bouton, F. L.; Stensel, H.D. *Wastewater engineering treatment and reuse*. /Metcalf & Eddy, Inc. 4. Ed. New York: McGraw-Hill 2003.