

## **GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA BOVINOCULTURA DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO**

**BITTENCOURT, Gustavo<sup>1</sup>; BECKER, Renan<sup>1</sup>; CORRÊA, Érico<sup>2</sup>; CORRÊA, Luciara<sup>2</sup>; PAZ, Matheus da<sup>3</sup>; MARQUES, Roger<sup>3</sup>; NIEDERMEYER, Fabiane<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFPEL; <sup>2</sup>Professor(a) do Centro de Engenharias, UFPEL - [ericokundecorrea@yahoo.com.br](mailto:ericokundecorrea@yahoo.com.br); <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL; <sup>4</sup>Pós-graduanda em Medicina Veterinária TiHo, Hannover

### **1 INTRODUÇÃO**

Movimentando cerca de 10 bilhões de dólares, a cadeia produtiva de leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro. Responsável por aproximadamente 25 bilhões de litros anuais, é o sexto maior produtor do mundo (CARVALHO et al., 2002; FAO, 2006). Para atender às crescentes exigências de alimentos da população mundial, os confinamentos são opções para aumentar a produtividade, ocasionando uma produção de dejetos de 9% a 12% do peso vivo do rebanho por dia (CAMPOS et al., 2002). Quando tais dejetos não são devidamente tratados e recebem um fim indevido, provocam alterações físico-químicas no meio ambiente, como a eutrofização de corpos hídricos, oferecendo riscos ambientais e à saúde. (SPERLING, 1998). Os processos de tratamento de águas residuárias baseados nos sistemas naturais, chamados de “Clean Water Act”, são boas soluções e possuem as seguintes características: baixo custo de implementação, fácil operação, baixa manutenção e operação pouco mecanizada (AUSTIN & MYERS, 2007).

As lagoas anaeróbias tratam resíduos líquidos com alta carga orgânica em condições estritamente anaeróbias. As lagoas de estabilização são bacias terrestres, com a intenção de tratar águas residuárias brutas ou pré-tratadas, submetendo-as à degradação biológica natural, envolvendo bactérias e algas (SILVA et al., 2010). As lagoas facultativas consistem na retenção de efluentes brutos por um período de tempo longo, o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam (ARCEIVALA, 1981). Os leitos cultivados são baseados nas várzeas naturais, e agem como filtros biológicos a partir de mecanismos físico-químicos e reações de degradação biológica anaeróbia e aeróbia (HEALY et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as áreas de criação da bovinocultura de leite, diagnosticando o tratamento, a utilização e a destinação final dos resíduos, propondo a implementação de medidas mitigadoras, bem como as devidas soluções de manejo conforme a legislação pertinente.

### **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho decorreu-se em uma granja de produção de leite no estado do Rio Grande do Sul. Em campo, usaram-se os Critérios Técnicos para o Licenciamento de Bovinocultura recomendados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), órgão ambiental regional, onde foram avaliados através de entrevistas com funcionários da granja, e através de medições técnicas, os seguintes tópicos: Características de Manejo do Rebanho,

Avaliação das Áreas de Criação do Rebanho e Avaliação do Manejo dos Resíduos. Após o levantamento das informações e produção de um diagnóstico ambiental da situação, medidas mitigadoras que visassem colocar o empreendimento nos conformes legais ambientais foram elencadas. Foram analisadas 200 vacas com características genéticas e morfológicas homogêneas da raça Holandesa. São formados lotes de 30 animais para cada processo de ordenha, que de forma mecanizada em lotes de 10 bovinos por vez, são ordenhados durante um período de sessenta a noventa minutos. O processo decorre conforme indica a Fig. 1, onde as Salas de Espera I e II são destinadas ao aguardo dos animais enquanto os demais estão na Ordenha. Após, os animais são guiados para a Praça de Alimentação onde é fornecida ração, intensificando a geração de dejetos devido aos processos fisiológicos do animal. Após isso, os bovinos são devolvidos às pastagens repetindo o processo novamente após doze horas.

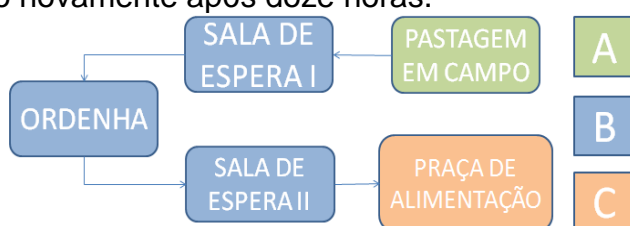


Figura 1 – Fluxograma: manejo dos bovinos e destinações dos resíduos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pastagens que servem de fonte de alimentação parcial ao rebanho são irrigadas através de um bombeamento de água de um lago próximo. O solo da região é considerado de resistência “baixa” de acordo com os padrões da FEPAM (2010), tendo o lençol freático a uma profundidade média de 12 metros. A água para consumo humano, dessedentação dos animais e lavagem da leiteria advém toda de poços escavados. A distância mínima de 300 metros, estabelecida pela FEPAM (2010), em relação a núcleos populacionais, está sendo respeitada. Caracterizou-se que os dejetos deixados a campo não apresentam relativo impacto ambiental, como é representado na Fig. 1 pelo item A. Os dejetos das Salas de Espera e Ordenha, são destinados a uma esterqueira de concreto, a céu aberto, com capacidade para 50 m<sup>3</sup>, processo este indicado na Fig. 1, item B. No caso da Praça de Alimentação os dejetos são destinados a uma outra esterqueira de 50m<sup>3</sup>, como indicado no item C da Fig. 1. No total, estas esterqueiras estão submetidas a um volume de dejetos diários de 3,3 m<sup>3</sup>, além de possíveis contribuições nos volumes advindas da precipitação. Percebeu-se que as esterqueiras estavam sendo sobrecarregadas ocorrendo transbordo e depósito do dejetos em um canal de irrigação próximo. Os resíduos estavam sendo transportados das esterqueiras para as pastagens sem o tempo de estabilização previsto pela FEPAM (2010), que exige 120 dias para que o dejetos se estabilize e só então possa ser disposto em pastagens.

Na Tab. 1 são apresentados os impactos ambientais relacionados às Salas de Espera I e II, e a de Ordenha, segundo Manso (2007).

Tabela 1 – Resultados dos impactos ambientais do confinamento.

Impacto ambiental	Caracterização do tipo de impacto
Diminuição do desmatamento para formação de pastagens	Positivo
Diminuição da necessidade de formação de pastagens	Positivo
Melhoria da fertilidade do solo agricultável pela	Positivo

aplicação do estrume	
Produção de fertilizantes biológicos (estrume)	Positivo
Desenvolvimento de dípteros	Negativo
Cheiro de próximo às casas devido a concentração dos animais	Negativo
Pisoteio animal e compactação do solo	Negativo
Poluição das águas pelo estrume	Negativo
Intoxicação do ser humano pela inalação de gases liberados pelo resíduo	Negativo

Os impactos ambientais avaliados com relação à estocagem de dejetos nas esterqueiras são apresentados pela Tab. 2, segundo o trabalho de Manso (2007).

Tabela 2 – Impacto ambiental causado pelas esterqueiras.

Impacto Ambiental	Caracterização do tipo de impacto
Possibilidade aumentada de introduzir e controlar um sistema de aplicação equilibrada de estrumes na área agricultável	Positivo
A armazenagem de estrume permite a aplicação programada de adubação orgânica de acordo com as necessidades das culturas	Positivo
Redução da poluição das áreas agricultáveis e das águas por infiltração dos minerais contidos no estrume	Positivo
A circulação do ar livre sobre o estrume armazenado provoca emissões de gases para a atmosfera	Negativo

A Tab. 3 mostra os impactos ambientais pela aplicação dos dejetos no solo agrícola, sem o período de estabilização, segundo MANSO (2007).

Tabela 3 - Impactos ambientais da utilização do esterco bovino em áreas agrícolas.

Impacto Ambiental	Caracterização do tipo de impacto
Melhoria da fertilidade do solo	Positivo
Melhoria da Potencialidade de fertilização inorgânica	Positivo
Melhoria da estabilidade de estrutura do solo	Positivo
Poluição do ar pela emissão de amônia no período de armazenagem e durante a aplicação no campo	Negativo
Poluição do ar pela dispersão de metano	Negativo
Escoamento de estrume e seus componentes para as águas superficiais	Negativo
Infiltração de minerais contidos no estrume para as águas subterrâneas	Negativo
Lixiviação de nitratos e fósforo para as águas subterrâneas contribuindo para poluição das mesmas	Negativo

Para adequar o empreendimento a tal norma, foi projetada uma nova esterqueira com capacidade para 430 m<sup>3</sup>. O cálculo para se chegar a este volume final se deu entorno da produção média diária de dejetos do rebanho pelo período em dias desejado para que estes consigam permanecer na esterqueira sem a eventualidade de ocorrência de transbordo. Para contrabalancear o distúrbio no volume que possa ocorrer por causas pluviométricas, foi acrescido um valor de 10% na capacidade final. A esterqueira projetada é de acondicionamento ao nível do solo, já que este tipo é o adotado na maioria das pequenas propriedades, e em menor proporção, entre os grandes e médios criadores. Segundo Manso (2007), a esterqueira para esterco líquido é utilizada por criadores nas regiões mais evoluídas tecnicamente e que possuem boa infraestrutura de mecanização, com equipamentos especializados para o carregamento, transporte e distribuição do esterco líquido. Foi

proposto também a construção de um sistema de calhas que leve os dejetos durante as lavagens, de forma a evitar perdas do material, para depósito temporário, assegurando assim que todo o dejetos gerado possa ficar contido pelo período de tempo necessário à estabilização, para só então ser disposto no solo de pastagem com o auxílio de um caminhão pipa, assumindo desta forma o papel de fertilizante.

#### 4 CONCLUSÃO

O empreendimento realizado em um sistema de semi-confinamento apresentou impactos ambientais pontuais, estes com a possibilidade reforçada pelas diretrizes legais para uso como fertilizante de solo. A medida mitigadora selecionada para adequar o empreendimento à legislação estadual levou em consideração a otimização da técnica do uso de esterqueiras. Fatores econômicos, sociais e técnicos permearam esta decisão. Esta medida é uma opção válida do ponto de vista ambiental para a quantidade de resíduos gerados diariamente no tambo de leite.

#### 5 REFERÊNCIAS

- ARCEIVALA, S.J. Wastewater treatment and disposal. New York: Marcel Dekker, 1981. 892 p.
- AUSTIN, J.; MYERS, B. Anchoring the Clean Water Act. In: CONGRESS CONSTITUTIONAL SOURCES OF POWER TO PROTECT THE NATION'S WATERS, 2007, USA. Environmental Law Institute, 2007. 14 p.
- CAMPOS, A.T.de; FERREIRA, W.A.; PACCOLA, A.A.; JÚNIOR, L.J.; ULBANERE, R.C.; CARDOSO, R.M.; CAMPOS, A.T. Tratamento biológico aeróbio e reciclagem de dejetos de bovinos em sistema intensivo de produção de leite. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.26, n.2, p.426-438, 2002.
- CARVALHO, L.A.; NOVAES, L.P.; MARTINS, C.E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A.C.C.L.; LIMA, V.M.B. Sistema de produção de leite (Cerrado). Embrapa Gado de Leite, v.2, 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html>. Acesso em: 16 mar. 2012.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 6 de julho de 2012.
- FEPAM, Fundação Ambiental de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Critérios Técnicos Para O Licenciamento Ambiental De Novos Empreendimentos Destinados À Bovinocultura. Porto Alegre, 2010.
- HEALY, M.G.; RODGERS, M.; MULQUEEN, J. Treatment of dairy wastewater using constructed wetlands and intermittent sand filters. Bioresource Technology, v.98, n.12, p.2.268-2.281, 2007.
- MANSO, K. R. J; FERREIRA, O. M. Confinamento de Bovinos: Estudo do Gerenciamento dos Resíduos. Apostila do curso de Engenharia Ambiental, 2007.
- SILVA, EDU M. DA; ROSTON, DENIS M.. Tratamento de efluentes de sala de ordenha de bovinocultura: lagoas de estabilização seguidas de leito cultivado - 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n1/a07v30n1.pdf>. acesso em: 26 jan. 2012.
- SPERLING, M. Tratamento e destinação de efluentes líquidos da agroindústria. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV, Departamento de Engenharia Agrícola, 1998. 88 p.