

Adriana da Silva Tronco Johann¹,
Camilo FreddyMendoza Morejon²

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM TORNO
DA ATIVIDADE DE BOVINOCULTURA
LEITEIRA NO ESTADO DO
PARANÁ / BRASIL**

RESUMO: A bovinocultura leiteira é uma das atividades rurais que causam preocupação quando se trata do meio ambiente e recursos hídricos, devido ao grande volume de resíduos gerados. Nesse contexto o objetivo geral do trabalho foi a realização de um diagnóstico técnico e ambiental da atividade da bovinocultura leiteira do estado do Paraná-Brasil. A metodologia utilizada contemplou as seguintes metas: realização de diagnóstico técnico do processo produtivo; levantamento da distribuição do gado leiteiro no estado do Paraná; identificação da origem e do potencial de consumo de água; levantamento dos insumos comuns utilizados; identificação do potencial de geração de resíduos líquidos e sua forma de descarte. Os resultados da pesquisa mostram que no ano de 2007, no estado do Paraná, eram ordenhadas 1.383.114 cabeças. A água utilizada na atividade em geral é proveniente de poços, nascentes, rios, lagos e/ou reservatórios existentes nas propriedades correspondendo a um consumo total de aproximadamente 138.312 m³/dia. O resíduo líquido resultante dessa atividade é de aproximadamente 74.446 m³/dia o qual em geral não recebe tratamento adequado causando a contaminação dos lençóis subterrâneos, rios, lagos e reservatórios.

PALAVRAS-CHAVE: atividade leiteira, meio ambiente, recursos hídricos.

**ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS AROUND THE DAIRY CATTLE
PRODUCTION ACTIVITY IN THE STATE OF PARANÁ-BRAZIL**

SUMMARY: The dairy cattle production is one of the rural activities that

Data de recebimento: 15/12/09. Data de aceite para publicação: 04/05/10.

¹ Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Atualmente é Técnica de laboratório do Fundação Universitária de Toledo

² Graduação em Engenharia Química na Universidade Boliviana Técnica de Oruro. Mestrado e doutorado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é docente nos cursos de graduação e mestrado em Engenharia Química da UNIOESTE.

cause concern when talking about environment and Water Resources due to the great volume of generated residues. In that context, the general objective of this work is the accomplishment of a technical and environmental diagnosis of the dairy cattle production activity in the state of Paraná-Brazil. The methodology comprised the following goals: accomplishment of technical diagnosis of the productive process; rising of the cattle milkman's distribution in the state of Paraná; identification of the origin and potential of water consumption; rising of inputs commonly used; identification of potential liquid residues generation and forms of elimination. The results show that the number of heads milked in the Paraná state was 1.383.114 heads in the 2007. The water used in this activity in general is originating from wells, nascent, rivers, lakes and/or existent reservoirs in the properties corresponding to a total consumption of approximately 138.312 m³/day. The liquid residue resulting from that activity is approximately 74.446 m³/day, which in general does not receive appropriate treatment, causing the contamination of underground sheets, rivers, lakes and reservoirs.

KEYWORDS: activity milk, environment, water resources.

INTRODUÇÃO

Em termos mundiais, a produção brasileira de leite de vaca ocupa a sexta posição, atrás dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (IBGE, 2007). O estado do Paraná está consolidado como o segundo estado produtor de leite do Brasil com uma produção de 2,5 bilhões de litros de leite em 2007, o que significa um Valor Bruto da Produção (VBP) de R\$ 1,4 bilhão. As regiões com maior destaque na produção são: Oeste (20,7%), Sudoeste (18,1%) e Centro – Oriental (14,2%) (IPARDES, EMATER, SEAB, SETI, 2009).

O aumento acelerado da atividade leiteira traz muitos benefícios para a economia do estado, porém, traz consigo preocupações relacionadas ao meio ambiente e a exploração de recursos hídricos.

Segundo CAMPOS *et al.* (2003), o aumento da demanda por produtos de origem animal tem provocado a exploração intensiva de animais que são agrupados em grande número, produzindo grande quantidade de dejetos em pequenas áreas, gerando problemas para seu tratamento e disposição, ocasionando a poluição ambiental.

A bovinocultura leiteira intensiva é considerada uma atividade com alto potencial poluidor, uma vez que essa atividade consome os recursos hídricos de maneira direta no processo de dessedentação, principalmente no período de lactação, e de maneira indireta na higiene dos animais, além da limpeza das instalações (currais, locais de ordenha, utensílios). A água utilizada nessa atividade deve ser de boa qualidade para não comprometer a qualidade do produto final, nesse

caso o leite.

Todos esses fatos geram uma grande preocupação uma vez que existe uma grande exploração de recursos hídricos potáveis, escassos atualmente, e uma grande geração de resíduos, principalmente líquidos que não recebem tratamento adequado.

Quando se fala em tratamento, existem várias alternativas, porém, nem sempre são atraentes para o produtor, pois a maioria delas apresenta limitações como: necessidade de grandes áreas para implantação, alto custo de instalação e mão de obra especializada para fazer a manutenção do sistema. Todos esses fatos colaboram para que o produtor não faça o tratamento adequado, principalmente pelo fato de gerar um grande volume de resíduos diariamente, em sua maioria líquidos, que necessitam de um grande espaço para serem armazenados, fazendo com que ele use o resíduo ainda fresco como adubo nas suas terras, o que acarreta uma série de problemas, como excesso de nutrientes no solo, poluição dos lençóis subterrâneos, escoamento superficial causando poluição das águas superficiais de nascentes, rios, lagos e reservatórios, devido ao carreamento dos nutrientes, organismos patogênicos e outros elementos tóxicos existentes no resíduo, podendo causar a eutrofização do corpo d'água e a morte dos organismos aquáticos (MATOS, 2005).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo geral a realização de um diagnóstico técnico e ambiental em torno da atividade de bovinocultura leiteira do estado do Paraná/Brasil. Especificamente, objetivou-se um diagnóstico técnico do processo produtivo por meio da caracterização das etapas comuns do processo; distribuição do gado leiteiro no estado do Paraná; identificação da origem e do potencial de consumo de água; levantamento dos insumos comuns utilizados; identificação do potencial de geração de resíduos líquidos e sua forma de descarte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O elemento de análise desta pesquisa foi à atividade de bovinocultura leiteira no estado do Paraná/Brasil. Essa atividade, conforme esquematizado na Figura 1, tem como elementos de entrada: o gado leiteiro, insumos e água para os diversos processos de transformação; e como elementos de saída: o leite, os resíduos sólidos (RS), líquidos (RL) e gasosos (RG).

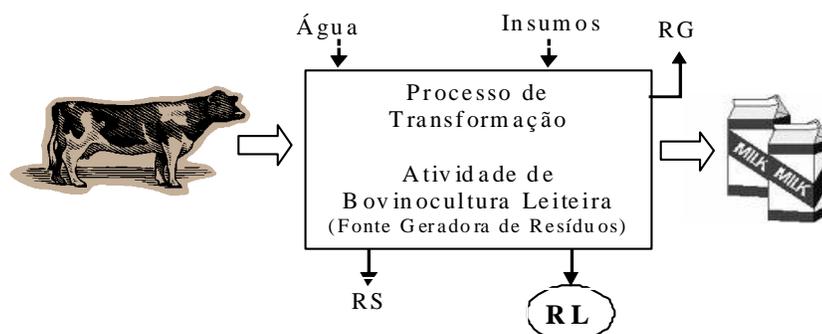


Figura 1 Esquema do elemento de análise.

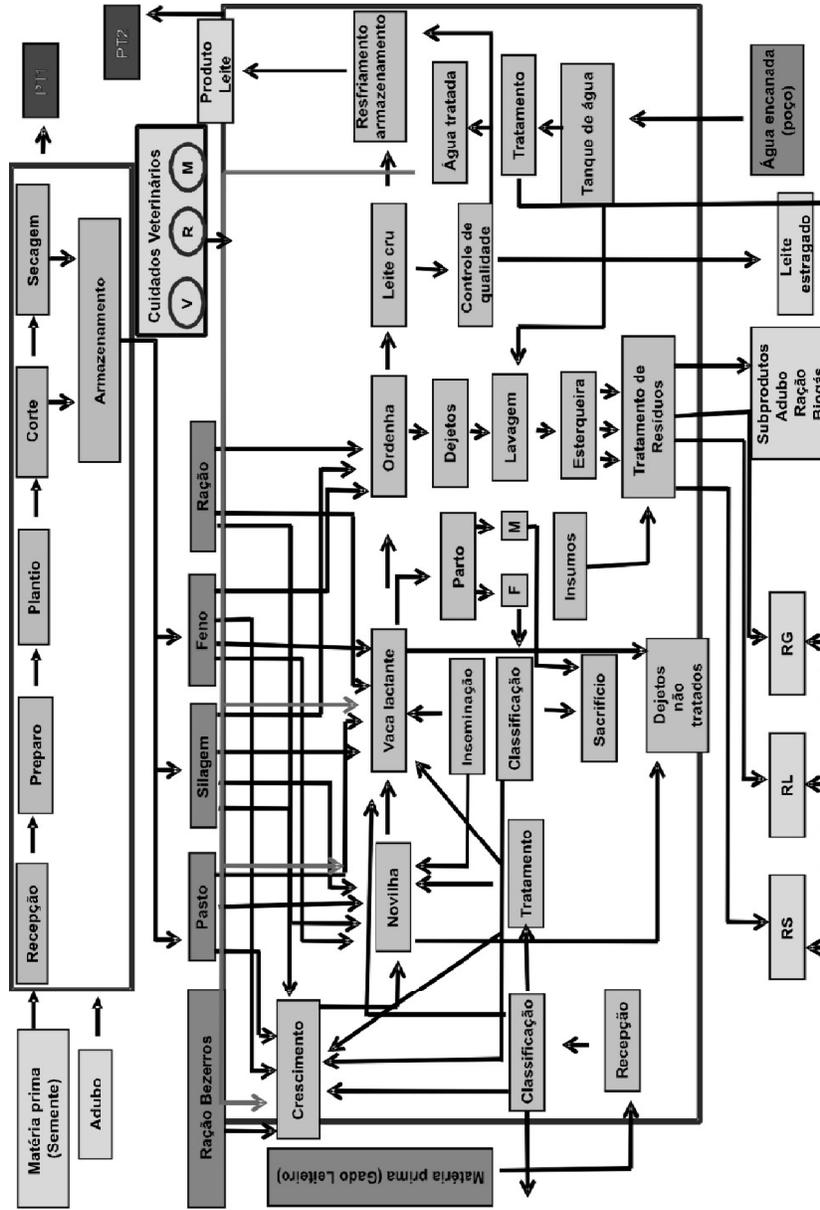
Na área rural a atividade de bovinocultura leiteira é uma das principais fontes geradoras de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Neste trabalho, será enfatizado o resíduo líquido, devido ao grande volume gerado por essa atividade.

Para tanto, a pesquisa contemplou as seguintes etapas: a) identificação das variáveis/parâmetros e caracterização da atividade leiteira; b) levantamento de dados inerentes ao número de cabeças de vacas ordenhadas no estado do Paraná; c) localização das regiões com maior número de vacas ordenhadas; d) origem da água utilizada; e) consumo de água para a dessedentação; f) consumo de água no processo de limpeza dos currais, locais de ordenha e utensílios utilizados no processo de ordenha; g) levantamento dos insumos comuns utilizados e quantidade de resíduos líquidos gerados; h) destino do resíduo líquido gerado no processo de limpeza i) tratamentos que vêm sendo realizados com esse tipo de resíduo; j) impactos causados pelo descarte sem tratamento prévio e k) desenvolvimento de um banco de dados para tratamento e análise de resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação das variáveis/parâmetros e caracterização da atividade leiteira resultaram num fluxograma apresentado na Figura 2. Esse fluxograma ilustra o processo de plantio da semente para a produção do alimento e as etapas do processo de produção do leite. Este último contempla as etapas comuns de todo processo de produção de leite, assim: etapa de recepção de matérias-primas, insumos e do gado leiteiro, etapa de preparação, etapa correspondente ao processo principal de transformação (ordenha), coleta do leite, etapa de finalização/acabamento e etapa de armazenamento/expedição. Na etapa de

ordena ocorre a geração da maior parte dos resíduos, que são classificados como resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais devem passar por um tratamento adequado.



95 **Figura 2** Fluxograma geral da atividade de bovinocultura leiteira.

Com relação ao número de cabeças de vacas ordenhadas no estado do Paraná, os resultados da pesquisa mostram que em 2007 este número foi de 1.383.114 cabeças (IBGE, 2006). A distribuição por regiões é apresentada no mapa da Figura 3 e nela se constata que as regiões com maior número de cabeças são: a região Oeste (21%), Noroeste (15%) e Sudoeste (13%).

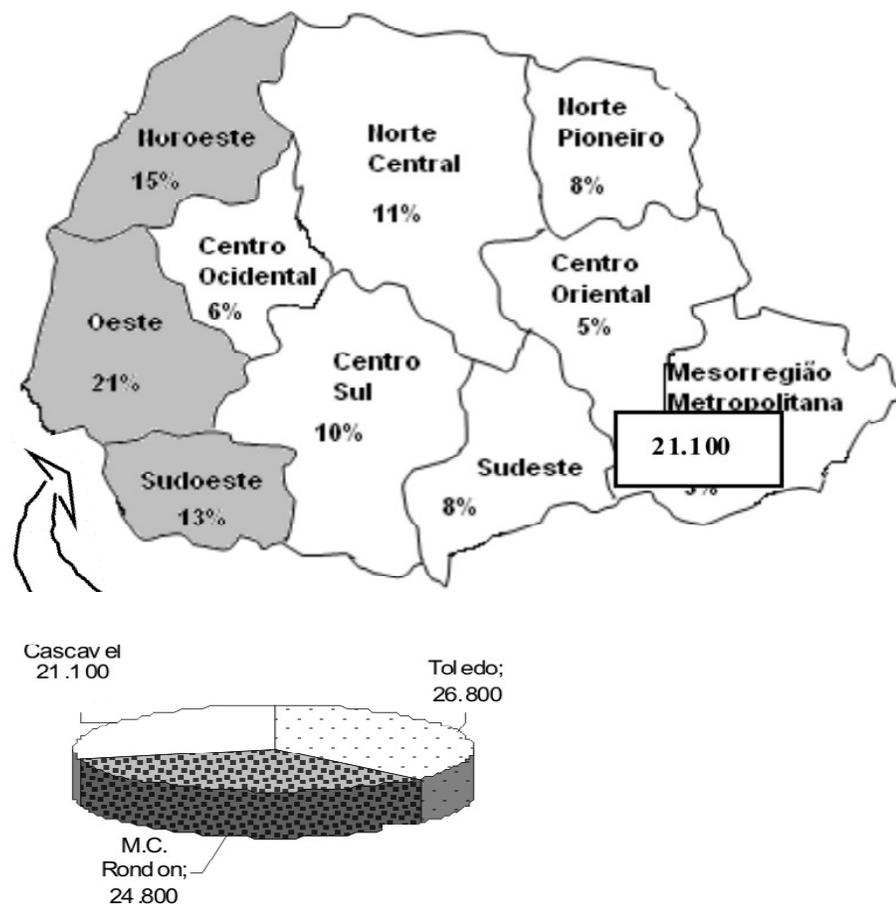


Figura 3 Distribuição do gado leiteiro no estado do Paraná.

Especificamente no caso da região oeste, que ocupa o primeiro lugar, quando se trata do total de cabeças ordenhadas, observou-se, conforme Figura 4, que os municípios com maior número de cabeças foram: Toledo (26.800 cabeças), Marechal Cândido Rondon (24.800 cabeças) e Cascavel (21.100 cabeças) (IBGE, 2007).

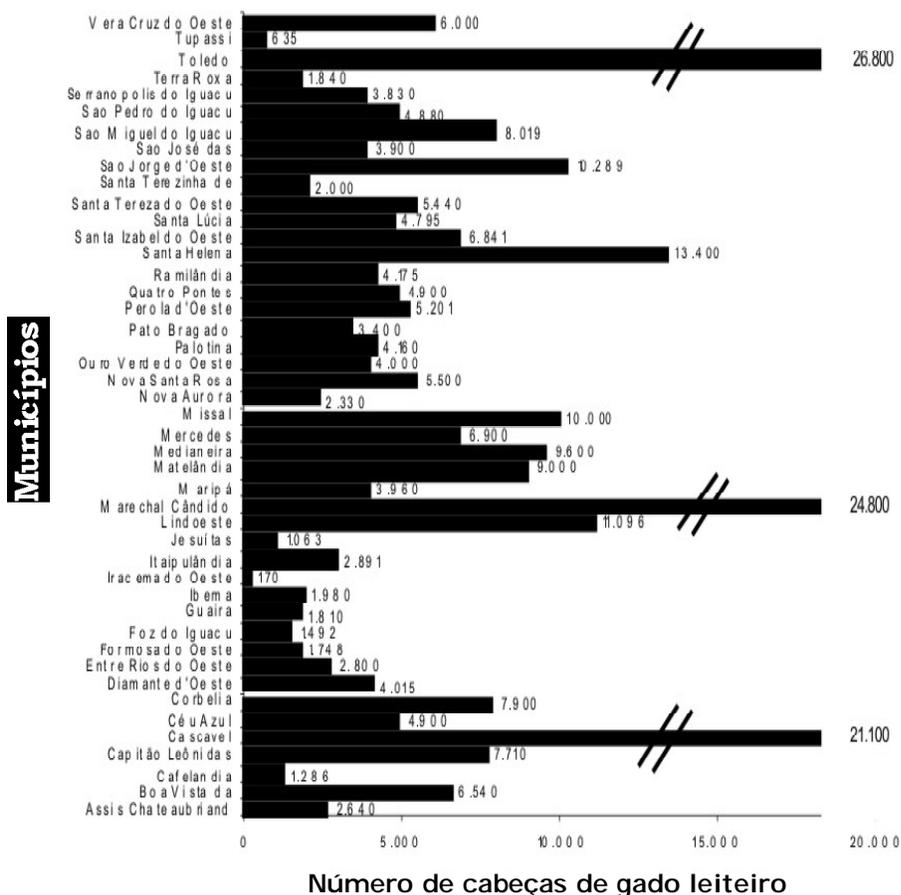


Figura 4 Distribuição do gado leiteiro na região Oeste do estado do Paraná/Brasil.

Como citado anteriormente, a atividade leiteira consome um grande volume de água, tanto de maneira direta (dessedentação dos animais), quanto indireta (higiene dos animais e limpeza das instalações e utensílios).

A principal fonte da água consumida são reservas naturais, sendo

que 60% dos produtores fazem uso de minas (nascente), fontes, córregos, rios e açudes, 31% de poços comuns ou artesianos e 9% têm acesso à rede pública (IPARDES, EMATER, SEAB, SETI, 2009).

Para vacas em lactação, o consumo de água pode chegar a 60 litros/dia, enquanto que para vacas secas a ingestão é de aproximadamente 45 litros/dia. Bezerros lactentes criados a pasto consomem em torno de 10 litros de água ao dia (NUNES, 1998).

A estimativa geral do consumo de água foi feita com base no número de cabeças ordenhadas de gado leiteiro. O consumo de água para a dessedentação no estado do Paraná pode ser observado na Figura 5, onde o consumo chega a 82.987 m³/dia e a região Oeste se destaca com o consumo de 16.664 m³/dia.

Da mesma forma para o caso da região Oeste (Figura 6), observa-se que os municípios com maior consumo correspondem aos municípios de Toledo (1.608 m³/dia), Marechal Cândido Rondon (1.488 m³/dia) e Cascavel (1.266 m³/dia).

De acordo com Pereira, (2005), o valor médio de água utilizada para a lavagem das instalações e utensílios é de aproximadamente 40 litros/animal/dia. Sendo assim, no caso do consumo de água para o processo de limpeza dos locais de ordenha e utensílios utilizados nos processos de ordenha, os cálculos tiveram como base esse valor. Para o estado do Paraná (Figura 7), o maior consumo ocorre na região Oeste (11.109 m³/dia).

Na região oeste, o maior consumo de água para a limpeza de locais de ordenha e utensílios utilizados no processo de ordenha ocorreu nos municípios de Toledo (1.072 m³/dia), Marechal Cândido Rondon (992 m³/dia) e Cascavel (844 m³/dia) (Figura 8).

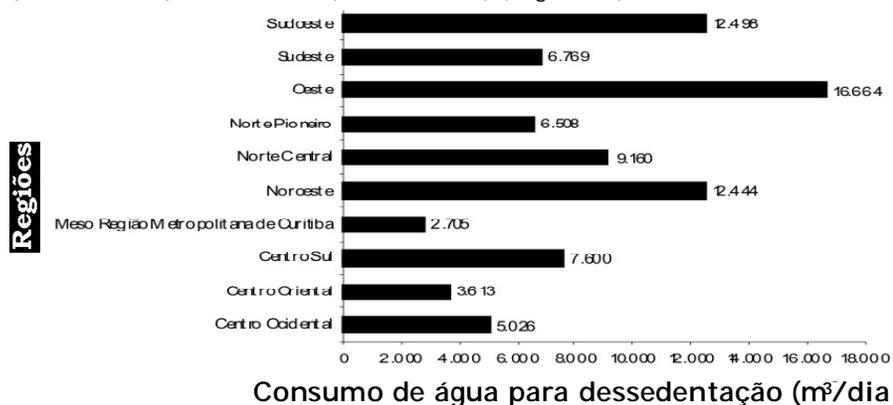


Figura 5 Consumo de água para dessedentação do gado leiteiro no estado do Paraná/Brasil.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM TORNO DA ATIVIDADE DE BOVINOCULTURA LEITEIRA ...

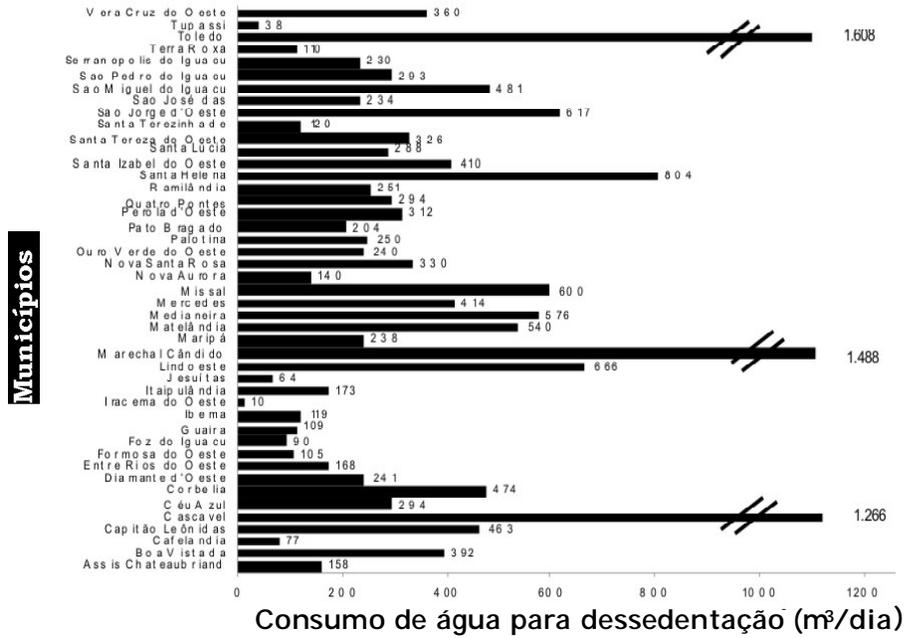


Figura 6 Consumo de água para dessedentação do gado leiteiro na região Oeste do estado do Paraná/Brasil.

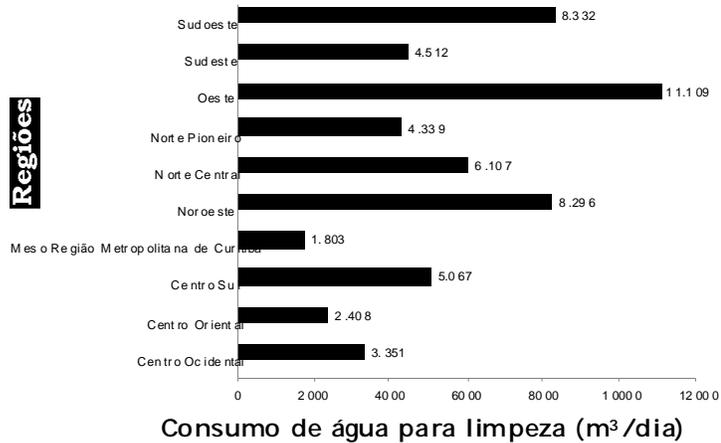


Figura 7 Consumo de água para a limpeza de currais, locais de ordenha e utensílios utilizados no processo de ordenha, no estado do Paraná/Brasil.

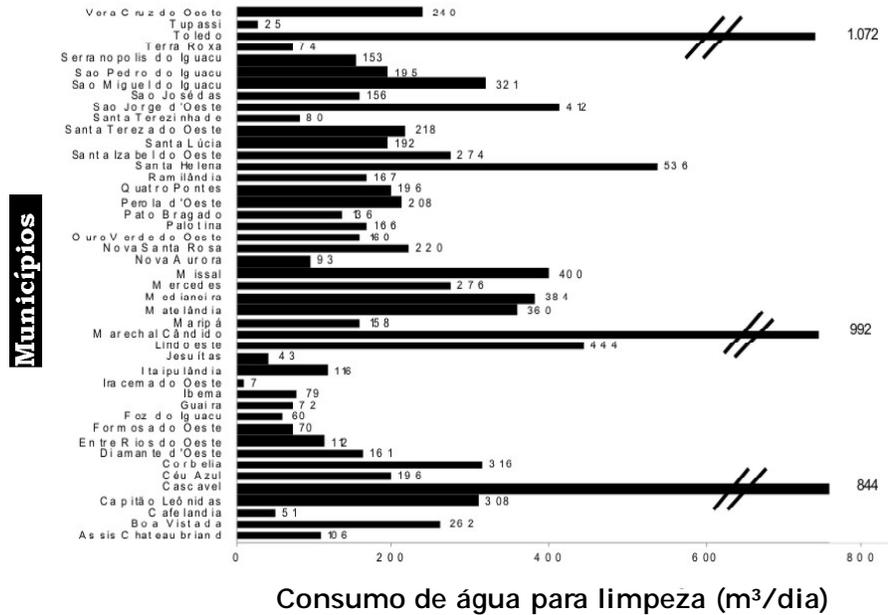


Figura 8 Consumo de água para a limpeza de currais, locais de ordenha e utensílios utilizados no processo de ordenha, na região oeste do estado do Paraná/Brasil.

Através do somatório dos resultados parciais de consumo de água para dessedentação dos animais e limpeza das instalações, há um consumo de aproximadamente 138.312 m³/dia e 4.149.360 m³/ mês no estado do Paraná.

Os principais insumos utilizados na atividade leiteira são os concentrados (caroço de algodão, ração comercial), os minerais (sal comum e sal mineral), as forragens (sementes, fertilizantes e herbicidas), vacinas (Aftosa, brucelose, carbúnculo) e medicamentos (antiflamatórios, antibióticos, carrapaticida, bernicida, vermífugo), além dos desinfetantes e detergentes, utilizados no processo de limpeza das instalações e utensílios (IPARDES, EMATER, SEAB, SETI, 2009). Todos esses insumos de maneira direta ou indireta contribuem para a composição do resíduo em questão.

A quantidade de resíduos líquidos gerados por cabeça por dia foi estimada por meio do consumo de água, insumos utilizados na limpeza e geração de urina.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM TORNO DA ATIVIDADE DE BOVINOCULTURA LEITEIRA ...

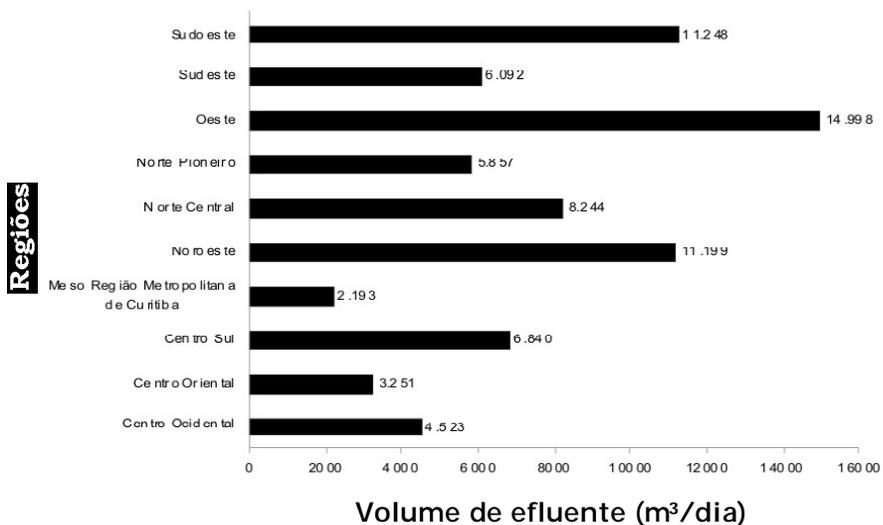


Figura 9 Geração de efluente líquido na atividade de bovinocultura leiteira, no estado do Paraná/Brasil.

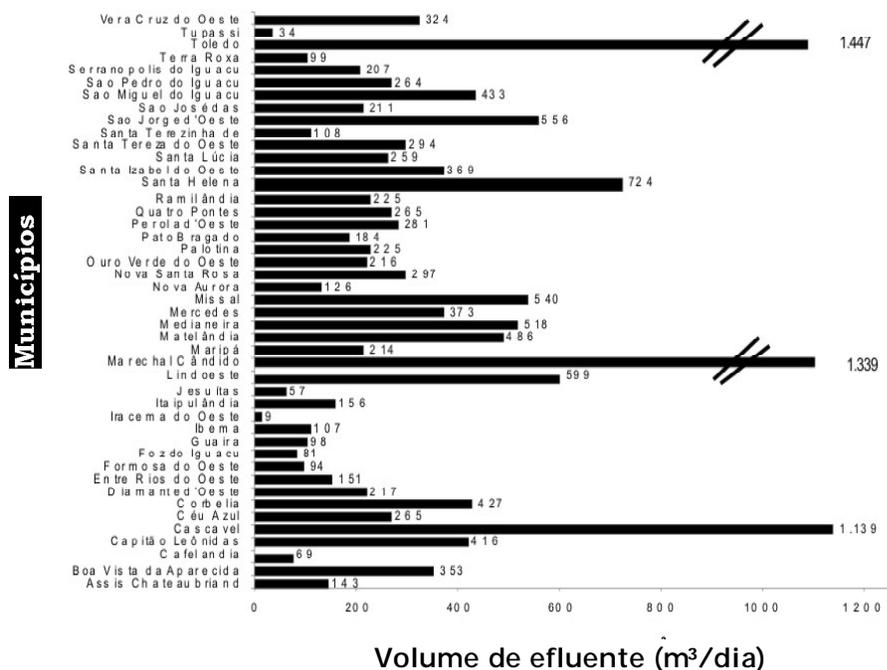


Figura 10 Geração de efluente líquido na atividade de bovinocultura leiteira, na região Oeste do estado do Paraná/Brasil.

Por meio do somatório dos resultados parciais pode-se calcular o resíduo líquido total correspondente a um valor de 74.446 m³/dia (2.233.380 m³/mês). E esse é o volume de resíduo líquido que tem como consequência as externalidades negativas, quando não tratado corretamente. A pesquisa mostrou que o destino desse resíduo pode ocorrer de forma muito variada, levando em consideração que existem muitas formas de manejo desse material, como por exemplo, decantadores, lagoas de estabilização, lagoas anaeróbias, lagoas facultativas, etc.

Porém, na maioria das vezes, os sistemas de tratamento disponíveis para esse resíduo não são utilizados devido à necessidade de altos investimentos de implantação, ocupação de grandes áreas e em alguns casos mão de obra especializada para manutenção dos equipamentos. Dessa forma, o resíduo acaba sendo descartado de maneira imprópria, gerando assim, uma série de problemas ambientais, principalmente para os recursos hídricos, os quais são os principais corpos receptores que acabam levando o problema para outras regiões.

CONCLUSÕES

O número de vacas ordenhadas no estado do Paraná é considerável, totalizando aproximadamente 1.383.114 cabeças distribuídas em todas as regiões do estado, com maior concentração na região Oeste.

Esse grande número de cabeças de gado leiteiro resulta em um consumo total de água de 138.312 m³/dia (4.149.360 m³/ mês). A pesquisa mostrou que a maior parcela no consumo corresponde ao consumo direto, ou seja, para dessedentação dos animais (82.987 m³/dia) e consumo na rotina de limpeza das instalações e utensílios utilizados na ordenha (55.325 m³/dia). Os resíduos gerados tanto pelo gado leiteiro como pelo processo de limpeza, que correspondem a um total de aproximadamente 74.446 m³/dia (2.233.380 m³/mês), geralmente não são destinados e nem tratados de forma adequada, isso ocorre devido principalmente ao fato de que as formas de tratamento são dispendiosas e não há uma legislação muito rigorosa em torno dessa atividade.

Os impactos ao meio ambiente por esse tipo de resíduo geralmente ocorrem através do escoamento superficial que atinge as águas superficiais ou através da infiltração no solo atingindo as águas subterrâneas. Em todos os casos, a água (corpo receptor) é contaminada

pelo excesso de nutrientes, organismos patogênicos e demais elementos tóxicos presentes no resíduo líquido que são levados pelo curso da água, causando a eutrofização do mesmo, além de servir como veículo de doenças causadas pelos organismos patogênicos.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, A.T.; CAMPOS D.S.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F. **Tratamento de águas residuárias em sistema intensivo de produção de leite**. In: Circular Técnica, 75. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora. p. 1-5, 2003.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2006; Vol.34.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2007; Vol.35.

IPARDES, EMATER, SEAB, SETI. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Sumário executivo. Financiamento: Secretaria do estado da ciência. Tecnologia e Ensino superior – Fundo Paraná. Curitiba. 2009. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/.../sumario_executivo_atividade_leiteira_parana.pdf.

MATOS, A. T. **Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental/UFV. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Viçosa. 2005. Disponível em: <http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/CursoMatosFEAM2005.pdf>.

NUNES, I. J. **Nutrição animal básica**. Belo Horizonte. 2ª ed. Ed. FEP – MVZ – UFMG, 1998.