



[T]

Perfil da produção e destino dos dejetos de suínos no município de São José dos Pinhais

[I]

Production and destination profile of swine waste in São José dos Pinhais

[A]

Darlane Cristina Catapan^[a], Ruy Inacio Neiva de Carvalho^[b], Anderson Catapan^[c]

[a] Médica-veterinária, coordenadora do Programa de Controle Ético da População Canina e Felina, Prefeitura de São José dos Pinhais - Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) - Departamento de Monitoramento e Biodiversidade, São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: darlane.catapan@sjp.pr.gov.br

[b] Engenheiro agrônomo, Doutor, professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Câmpus São José dos Pinhais, São José dos Pinhais - PR, Brasil, e-mail: ruy.carvalho@puccpr.br

[c] Mestrando em Contabilidade e Finanças (UFPR), contador e engenheiro elétrico, docente da Faculdade Ensitec e sócio-diretor da Catapan Contadores Associados, Curitiba, PR - Brasil, e-mail: andecatapan@yahoo.com.br

Resumo

São José dos Pinhais é um município localizado na Região Metropolitana de Curitiba, com 254.556 habitantes e a participação de 1.241 produtores rurais, sendo que, dentro desse universo, 261 são criadores de suínos, com um total de 1.759 animais. O objetivo deste trabalho foi analisar o perfil da produção e o destino dos dejetos de suínos dessas propriedades. O trabalho foi desenvolvido mediante visitas técnicas em dez granjas produtoras de suínos, nas quais foram realizados o levantamento e a análise de dados sobre o destino dos dejetos e registro de fotos. Todos os 261 produtores de suínos responderam um questionário sobre o destino de dejetos. Verificou-se que 53% dos produtores lançam os dejetos de seus animais diretamente na lavoura, sem tratamento prévio. A localidade com maior rebanho de suínos no ano de 2010 foi a de Cotia. Este trabalho possibilitou analisar a produção de suínos em São José dos Pinhais (PR), avaliar o destino dos dejetos e verificar a densidade animal por região geográfica do município.

Palavras-chave: Biodigestor. Esterqueira. Fertilizante. Granjas. Porco.

Abstract

São José dos Pinhais is a city located within the Curitiba metropolitan area, with 254,556 habitants and a total of 1,241 rural farms, of which 261 are swine producers, raising a total of 1,759 animals. The aim of the study was to analyze the production profile and destination of swine waste in those farms. In order to achieve that, ten swine production farms were visited, data regarding the waste destination was gathered and photos were taken. Also, all 261 producers answered a questionnaire on waste destination. Results show that 53% of the producers discharge animal waste directly to the cultivation area with no prior treatment.

In 2010, the largest swine herd was raised in the Cotia area. This research made it possible to analyze the swine production in São José dos Pinhais, to evaluate swine waste destination and verify animal density in the geographical regions of the city

Keywords: *Biodigester. Pig composting. Fertilizer. Farm. Swine.*

Introdução

São José dos Pinhais é uma cidade localizada na Região Metropolitana de Curitiba, tendo como municípios limítrofes: Curitiba, Fazenda Rio Grande, Guaratuba, Mandirituba, Piraquara e Tijucas do Sul. Localizada a 906 metros acima do nível do mar, apresenta clima subtropical, conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, e sua temperatura média anual é de 16 °C (WIKIPÉDIA, 2010).

Com perímetro urbano de 256,62 km e extensão territorial de 948,67 km², o município apresenta 254.556 habitantes e apenas 12% da população está locada na área rural, a qual representa 80% da área total (IBGE, 2010b).

A área rural é composta pelas seguintes localidades: Malhada, Campestre da Faxina, Marcelino, Cotia, Roça Velha, Contenda, Capão Grosso, Faxina, Rio Pequeno, Zacarias, Avencal, Campina do Taquaral, Murici, Córrego Fundo, Área Urbana, Rio de Una, Santos Andrade, Gamelas, Cachoeira, Campo Largo da Roseira, Barro Preto, Castelhanos, Colônia Rio Grande, Costeira, Salinho da Malhada, Curralinho, Agaraú, Acioli, Miringuava, Borda do Campo, Inhaíva, Papanduva da Serra, Mergulhão, Olho d' Água, Roseira de São Sebastião, Antinha e Portãozinho (DADOS, 2010).

De acordo com a Secretaria Municipal da Agricultura e Abastecimento de São José dos Pinhais (DADOS, 2010), a área rural conta com a participação de 1.241 produtores e, dentre esses, 261 são produtores de suínos. O número de suínos no município, atualmente, é de 1.759 animais, os quais têm produzido quantidades cada vez maiores de dejetos, pois cada suíno, em fase de terminação, produz 2,30 kg de dejetos por dia, em média (OLIVEIRA, 1993). A suinocultura é uma das maiores e mais importantes cadeias produtivas da indústria alimentar existente no Brasil, com plantel de suínos avaliado em cerca de 36,8 milhões de cabeças (IBGE, 2010a).

Segundo Kunz, Higarashi e Oliveira (2005), a suinocultura é reconhecidamente uma atividade de grande potencial poluidor. A suinocultura é, reconhecidamente, uma atividade com grande potencial poluidor; logo, é preciso que haja uma mudança na maneira de gerenciar o manejo e o controle ambiental. Estes devem acompanhar o salto tecnológico presente na produção, tendo em vista a complexidade dos problemas que a suinocultura ocasiona, como impactos ambientais no solo, na água e no ar.

Segundo o CONAMA (1983), considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afeta: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

O incorreto destino dos dejetos é classificado como um impacto ambiental significativo ao meio ambiente, sendo necessário a este, uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). A AIA é um instrumento de gestão ambiental complementar ao processo de licenciamento ambiental, sendo também considerada como um instrumento preventivo que busca identificar, quantificar e minimizar as consequências negativas sobre o meio ambiente, antes que o empreendimento inicie suas atividades. Desse modo, ela permite a aplicação de medidas que evitem ou diminuam os impactos ambientais inaceitáveis ou fora dos limites previamente estabelecidos, levando em consideração os limites de assimilação, dispersão e regeneração dos ecossistemas e como afetarão a sociedade. Segundo Seiffert (2007), o processo de AIA apresenta várias funções importantes dentro do processo de gestão ambiental:

- 1) subsídio ao poder público na tomada de decisões para a instalação de novos empreendimentos;
- 2) realização de controle ambiental;

- 3) sensibilização ambiental e expansão da consciência ecológica da sociedade;
- 4) ecologização da administração pública
 - a) na qualidade ambiental;
 - b) na qualidade de vida;
 - c) na melhoria da saúde pública;
- 5) viabilização de melhorias;
- 6) educação para a cidadania;
- 7) possibilitar o processo de participação pública na instalação de empreendimentos.

A AIA possibilita que o empreendedor identifique previamente à instalação do empreendimento, de forma sistematizada e com os recursos adequados, quais os impactos ambientais potenciais do empreendimento e, assim, proponha medidas mitigadoras mais adequadas ao contexto socioeconômico-ambiental, a fim de reduzir ou eliminar completamente seus impactos ambientais negativos (SEIFFERT, 2007).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar o perfil da produção e o destino dos dejetos de suínos no município de São José dos Pinhais, no Paraná.

Materiais e métodos

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, foram identificadas dez granjas de suínos, classificadas em granjas de médio porte pela quantidade de animais (acima de 50 suínos), sendo cinco na localidade da Cotia, uma em Contenda, uma no Portãozinho, duas no Campestre da Faxina e uma em Colônia Marcelino. Em nove granjas, o sistema de produção é misto (Ciclo Completo – CC e Unidade Produtora de Leitões – UPL) e em apenas uma granja o sistema é UPL. Foram realizadas visitas técnicas nas granjas selecionadas, em parceria com o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, Unidade de São José dos Pinhais.

Além disso, a coleta de dados foi realizada por meio de questionário, avaliando-se os seguintes itens: tipo das edificações (quantidade de galpões, dimensão e tipo de piso utilizado – compacto, ripado, parcialmente ripado ou outro tipo de piso); modelos de comedouros e bebedouros; manejo geral, relacionando a classificação da granja (Unidade Produtora de Leitões – UPL; Ciclo Completo – CC; Terminação; Mista), a população específica (quantidade de matrizes, cachacos, leitões ou animais em

terminação), o total de suínos e outras observações importantes em relação ao manejo geral dos animais (existência de outros animais além dos suínos, a espécie e a quantidade criada; quantidade de pessoas envolvidas no manejo de suínos; existência de formação técnica ou feitura de curso para manejar os animais e a existência de interesse em realizar curso técnico sobre manejo de suínos). No que se refere aos dejetos, foram observados os aspectos de limpeza, sistema de escoamento e armazenamento, e medidas de tratamento. Também foi realizado o registro com fotos das propriedades rurais, com ênfase em edificações, equipamentos, tratamento e destino final dos dejetos.

Na segunda etapa, a partir dos dados coletados pela Secretaria Municipal da Agricultura e Abastecimento de São José dos Pinhais (DADOS, 2010), foram levantadas as informações de todos os produtores de suínos sobre o destino dos dejetos dos animais. Essa pesquisa envolveu as 37 localidades do município de São José dos Pinhais.

Os dados coletados sobre as dez granjas e o destino dos dejetos suínos dos 261 produtores rurais foram interpretados por meio de gráficos e tabelas.

Resultados

Durante o registro com fotografias na primeira etapa (Figura 1), observou-se que, em 40 granjas, os dejetos ficavam armazenados a céu aberto e em contato direto com o solo, por um período aproximado de duas semanas, até sofrerem fermentação. Posteriormente, eram levados até a lavoura para servirem de adubo orgânico para as plantações.

Em 39 propriedades, os dejetos eram armazenados em esterqueiras, construídas de modo a impedir o contato direto com o solo. Nas granjas que possuíam esterqueiras (Figura 2), não foi observada proliferação excessiva de moscas, mosquitos, maus odores e erosão do solo.

Em 29 propriedades, os dejetos eram armazenados em algum local da propriedade, ao lado de córregos, por exemplo (Figura 3).

Já na segunda etapa, a Figura 4 mostra o destino dos dejetos dos suínos de todas as propriedades estudadas.

Catorze produtores (Figura 4) destinam os dejetos suínos de modo diferente: um deles acumula os

dejetos, deixa-os secar por algum tempo, mas não os utiliza; cinco criam os suínos ao ar livre, portanto os dejetos ficam dispersos pelo campo; dois mantêm os dejetos nas esterqueiras e, quando há sobrecarga de dejetos, estes são despejados em uma área da propriedade, mas não os utilizam na lavoura; um enterra os dejetos suínos; um mistura os dejetos com serragem e lança-os na lavoura; um distribui os dejetos no pasto; um alimenta seu tanque de



Figura 1 – Dejetos armazenados a céu aberto em uma propriedade de São José dos Pinhais

Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 2 – Dejetos armazenados em uma esterqueira

Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 3 – Dejetos de suínos lançados em um curso de água natural em uma propriedade em São José dos Pinhais

Fonte: Dados da pesquisa.

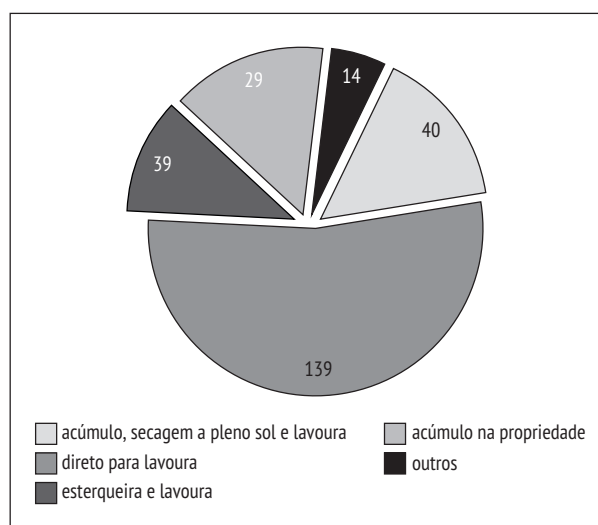


Figura 4 – Destino dos dejetos suínos dos 261 produtores de São José dos Pinhais

Fonte: Dados da pesquisa.

piscicultura com os dejetos de suínos; e dois usam os dejetos de suínos na produção de orgânicos (alfafa), considerando que o cultivo de hortaliças orgânicas não é uma prática tão comum exercida na área estudada (uso de estufas).

O número de produtores de suínos e o número de animais por região geográfica em São José dos Pinhais podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de produtores de suínos e número de suínos por região geográfica em São José dos Pinhais

Região Geográfica	Número de Produtores	%	Número de Suínos	%
Cotia	11	4,21%	148	8,41%
Campestre da Faxina	17	6,51%	127	7,22%
Marcelino	23	8,81%	127	7,22%
Malhada	28	10,73%	125	7,11%
Roça Velha	15	5,75%	116	6,59%
Avencal	15	5,75%	93	5,29%
Murici	17	6,51%	81	4,60%
Córrego Fundo	4	1,53%	78	4,43%
Campina do Taquaral	13	4,98%	69	3,92%
Campo Largo da Roseira	17	6,51%	66	3,75%
Rio Pequeno	2	0,77%	66	3,75%
Acioli	4	1,53%	56	3,18%
Barro Preto	2	0,77%	51	2,90%
Faxina	14	5,36%	50	2,84%
Zacarias	6	2,30%	48	2,73%
Papanduva da Serra	8	3,07%	43	2,44%
Costeira	6	2,30%	41	2,33%
Cachoeira	4	1,53%	40	2,27%
Santos Andrade	1	0,38%	40	2,27%
Gamelas	9	3,45%	36	2,05%
Área Urbana	1	0,38%	34	1,93%
Capão Grosso	4	1,53%	33	1,88%
Saltinho da Malhada	6	2,30%	33	1,88%
Rio de Una	1	0,38%	30	1,71%
Borda do Campo	5	1,92%	28	1,59%
Miringuava	8	3,07%	19	1,08%
Contenda	4	1,53%	14	0,80%
Castelhanos	2	0,77%	12	0,68%
Agaraú	2	0,77%	11	0,63%
Colônia Rio Grande	1	0,38%	10	0,57%
Inhaíva	4	1,53%	10	0,57%
Portãozinho	2	0,77%	9	0,51%
Olho d'Água	2	0,77%	6	0,34%
Antinha	1	0,38%	4	0,23%
Roseira de São Sebastião	1	0,38%	3	0,17%
Curralinho	1	0,38%	2	0,11%
Mergulhão	0	0,00%	0	0,00%
Total	261	100,00%	1.759	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Certas localidades apresentavam elevado número de suínos, geralmente concentrado em poucos produtores.

Discussão

Durante o período de acompanhamento das granjas, percebeu-se que, na maioria delas, o sistema de coleta, armazenamento e tratamento de dejetos era precário. Por se tratar de granjas de médio porte, os produtores têm alternativas de tratamento de dejetos, como o uso da compostagem. Segundo Kiehl (2004), a técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de gerar fertilizante orgânico preparado a partir de restos vegetais e animais.

De acordo com Sobestiansky et al. (1998), os sistemas de exploração de suínos podem ser classificados em Sistema Extensivo (ou a Solta), e Sistema Intensivo. O sistema intensivo possui outra subdivisão, SISCAL – Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. Segundo o mesmo autor, animais em sistemas extensivos são mantidos permanentemente soltos, a campo. O sistema caracteriza criações primitivas, sem a utilização de tecnologias adequadas e, portanto, apresenta baixos índices de produtividade.

A maioria dos produtores do município de São José dos Pinhais possui criação de suínos em rotinas rudimentares voltadas para a subsistência, sendo caracterizadas pelo sistema extensivo, no qual os animais são rústicos e percorrem a propriedade em busca de alimento. Em criações com esse sistema, não há controle sanitário, os animais se alimentam com restos de cultura e não há ração. São poucos os produtores que possuem um sistema intensivo de produção com algum nível de tecnologia. Nele, todas as categorias estão sobre piso e sob cobertura. A necessidade de área para a criação é mínima, permitindo-se a mecanização do fornecimento de ração e da limpeza (SOBESTIANSKY, 1998).

Na maior parte das granjas visitadas, os dejetos suínos eram utilizados como adubo orgânico, mas é necessário que haja uma mudança nos padrões atuais de produção, de modo que isso permita que os produtores incorporem às suas rotinas e aos seus custos uma gestão ambientalmente correta da produção, viabilizando um manejo eficaz dos dejetos e seus efluentes. Segundo Seganfredo (2007), a

gestão ambiental é o conjunto de ações empreendidas pela sociedade, ou parte dela, com o objetivo de proteger, restaurar, conservar e utilizar o meio ambiente de maneira sustentável.

As edificações constituem um dos fatores mais importantes no planejamento dos sistemas de produção de suínos porque, depois de construídas, as mudanças estruturais significativas tornam-se difíceis e onerosas (KUNZ; ENCARNAÇÃO, 2007). Durante este estudo, observou-se que as instalações das propriedades suinícolas de São José dos Pinhais são de baixo custo, resultando em baixa produtividade e manejo inadequado de dejetos.

Os produtores não possuíam equipamentos e construções adequadas para o armazenamento e tratamento de dejetos. Isso pode ser resultado tanto da falta de conhecimento dos problemas gerados por esses resíduos quanto da falta de apoio técnico e governamental. Dessa forma, grandes quantidades de dejetos estão sendo lançadas em rios e lagos, sem que seja respeitada a legislação da mata ciliar, o que pode resultar em sérios desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, ocasionados em virtude da alta demanda bioquímica do oxigênio (DBO) e da carga orgânica integrante (OLIVEIRA, 1993 apud SEGANFREDO, 2007).

Mata ciliar é uma área de preservação permanente que, segundo o Código Florestal (Lei n. 4.771/65) (GOVERNO DO ESTADO, 2011), deve ser mantida intocada e, caso esteja degradada, deve-se prever a imediata recuperação. É aquela mata que fica às margens dos rios, igarapés, lagos, olhos-d'água e represas, tendo o papel de controlar a erosão nas margens dos cursos de água e, assim, evitar o assoreamento dos mananciais (EMBRAPA, 2010). Dessa maneira, ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, de acordo com a largura destes, a extensão da mata variará de 30 a 500 metros (CALHEIROS, 2010).

Ressalta-se, porém, que a contaminação dos mananciais não permanece restrita apenas ao município onde são lançados os dejetos, uma vez que esses mananciais muitas vezes atravessam vários municípios, no seu trajeto da nascente até a foz. É comum que um município capte água já poluída, advinda de outro montante, para utilizá-la no abastecimento público de sua população. Contudo, sabe-se que as estações de tratamento de água da região, em geral,

não possuem tecnologia suficiente para uma efetiva descontaminação das águas contendo micro-organismos patogênicos e substâncias químicas tóxicas ao homem (COSTA, 1997).

Como alternativa para a mitigação dos impactos ambientais que afetam o solo e a água, gerados pela suinocultura, sugerem-se métodos para o reaproveitamento dos dejetos, como a compostagem e o biodigestor.

O vocábulo *compost*, da língua inglesa, deu origem à palavra composto, para indicar o fertilizante orgânico preparado a partir de restos vegetais e animais, por meio de um processo denominado compostagem (KIEHL, 2004). A compostagem pode ser conduzida de diversas formas: em grandes instalações centralizadas com matéria orgânica recolhida seletivamente; em explorações agrícolas ou agropecuárias; e em pequenas unidades de caráter familiar (compostagem doméstica). Existem muitos sistemas para a preparação do composto, mas, normalmente, podem ser agrupados em dois tipos: fermentação (digestão aeróbia ou compostagem) em pilhas, e fermentação (digestão) em digestores ou câmaras fechadas (JIMÉNEZ; GARCIA, 1989).

Já biodigestor é um reator biológico que degrada os dejetos animais em condições anaeróbias, produzindo um efluente líquido (que pode ser classificado como biofertilizante) e que pode ser aplicado nas lavouras após o tempo de retenção (90 a 120 dias). Porém, observou-se que esse período de retenção fermentativa não era respeitado nas propriedades estudadas. Além disso, o biodigestor gera biogás (mistura de gases – principalmente metano – 50% a 70% do total), que pode ser usado para originar energia (calor ou eletricidade), e ainda obter créditos de carbono (geralmente controlados pelas empresas certificadoras e instituições financeiras) (KUNZ; OLIVEIRA, 2008). Os gases produzidos são, então, coletados e armazenados em compartimentos chamados gasômetros (acoplados ao biodigestor) para posterior utilização.

A partir da década de 80, estudos constataram um aumento na temperatura média do planeta Terra. Em virtude disso, foi organizada a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, durante a qual foi criado um documento que foi assinado por 175 países durante o Rio 92. Os países signatários passaram a se reunir periodicamente para debaterem assuntos relacionados

à elevação da temperatura no planeta (KHALILI, 2005). Baseando-se nesses estudos, a Conferência das Partes da ONU chegou à proposta do Protocolo de Quioto, por meio do qual os países podem passar a se estruturar para desenvolverem projetos visando à sustentabilidade social e ambiental, uma vez que a essência do protocolo determina que quem polui deve assumir financeiramente as consequências disso (KHALILI, 2005).

Dessa forma, o Brasil se torna um potencial gerador de projetos dentro de dois segmentos previstos no Protocolo de Quioto: o Setor de Sequestro de Carbono, com projetos de florestamento e reflorestamento, e o de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), sendo este a busca de alternativas de tecnologia menos poluidoras, como, por exemplo, a queima do gás metano (CH₄), gerando dióxido de carbono (CO₂). É com o projeto de MDL que as propriedades que instalam biodigestores podem fazer a queima do CH₄ e gerar créditos de carbono, além do elevado potencial energético (CARVALHO; NOLASCO, 2006).

A energia gerada (por meio do biodigestor) pelos dejetos de um rebanho de mil suínos foi estipulada em 2,5 KW (quilowatts) por hora, em média – o suficiente para atender à demanda de uma escola ou três casas, conforme estudos do Centro de Pesquisas em Energias Alternativas e Renováveis (CPEAR). Essa solução resolve a questão ambiental e ainda é fonte de energia e renda para os produtores. A título de exemplo, no estado do Paraná, a Companhia Paranaense de Energia – Copel, por meio do “Programa de Geração Distribuída” – Resolução Autorizativa da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, n. 1.482, garante a compra de energia elétrica excedente gerada a partir dessa fonte. Desse modo, são notáveis os benefícios que o biodigestor poderá trazer à propriedade criadora de suínos, uma vez que sua implantação realiza a digestão anaeróbica, aproveitando a produção de biogás, e reduz a poluição e a contaminação dos resíduos provenientes dessa atividade produtiva.

Recomenda-se a formação de grupos de estudo em suinocultura para a continuação dessa pesquisa nos próximos anos, a fim de estabelecer uma comparação entre o atual sistema de manejo e destino dos dejetos de suínos dos produtores de suínos e o sistema de manejo futuro.

Conclusão

A suinocultura no município de São José dos Pinhais é caracterizada por propriedades de pequeno e médio porte com produção extensiva, ou seja, ao ar livre, sem baixos índices de produtividade, lançando os dejetos suínos em rios e cursos naturais de água sem critério algum, promovendo, assim, a contaminação das águas e dos solos. Outros produtores simplesmente acumulam os dejetos, por um período insuficiente de tempo, para posterior utilização na lavoura. O principal destino dos dejetos encontrado neste trabalho foi o de uso agrícola, como adubo orgânico.

Referências

- CALHEIROS, R. de O. **Técnicas de conservação no entorno dos corpos d'água**. 2010. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Hjt3jNYg5DoJ:artedeproduziragua.com.br/7.htm+mata+ciliar+4771/65&cd=10&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 1º set. 2010.
- CARVALHO, T.; NOLASCO, M. A. Créditos de carbono e geração de energia com uso de biodigestores no tratamento de dejetos suínos. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 4, n. 3, p. 23-32, 2006.
- CENTRO DE PESQUISAS EM ENERGIAS ALTERNATIVAS E RENOVÁVEIS – CPEAR. **Com força de Itaipu, ANEEL regulamenta geração distribuída em todo Brasil**. Disponível em: <<http://www.plataformaitaipu.org/jornal-energia/com-forca-itaipu-aneel-regulamenta-geracao-distribuida-em-todo-brasil>>. Acesso em: 1º set. 2011.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Decreto n. 88.351, de 1º de julho de 1983**. 1983. Definição de impacto ambiental. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/View_Identificacao/DEC%2088.351-1983?OpenDocument>. Acesso em: 1º set. 2010.
- COSTA, E. R. H. Melhoria da qualidade da água tratada e aumento da capacidade de ETAs através da escolha adequada de coagulantes e auxiliares em águas em águas com alcalinidade alta (estudo de caso). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997. p. 108-109.
- DADOS da Campanha de Vacinação contra Febre Aftosa 2010. In: SECRETARIA MUNICIPAL DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. **Base de Dados**. 2010. Relatório das propriedades livres de febre aftosa. Disponível em: <http://www.saa.rs.gov.br/upload/s/1294057858FEchamento_30_12_site.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Embrapa recupera matas ciliares de igarapés em Mucajaí**. 2010. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_gzHpedLvgwJ:www.cpafr.embrapa.br/embrapa/index.php/br/ultimas-noticias/547-projeto-recupera-matas-ciliares-de-igarapes-em-mucajai+mata+ciliar+4771/65&cd=7&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Programa mata ciliar**. Disponível em: <<http://www.mataciliar.pr.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da pecuária municipal 2008-2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/defaulttabzip.shtm>>. Acesso em: 20 ago. 2010a.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/PR2010.pdf>>. Acesso em: 1º jul. 2010b.
- JIMÉNEZ, E. I.; GARCIA, V. P. Evaluation of city refuse compost maturity: a review. **Biological Wastes**, v. 27, p. 115-142, 1989.
- KHALILI, A. E. **O que são créditos de carbono?** Disponível em: <http://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/2833-o-que-so-crditos-de-carbono-amyra-el-khalili>. Acesso em: 7 jul. 2005.
- KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E. J. Kiehl, 2004.
- KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. de. Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 22, n. 3, p. 651-665, 2005.
- KUNZ, A.; ENCARNAÇÃO, R. Tratamento de dejetos de animais. In: GEBBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (Org.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 105-118.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. de. **Uso de biodigestores para tratamento de resíduos animais**. Concórdia: Embrapa, 2008.

OLIVEIRA, P. A. V. de (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa; CNPSA, 1993.

SEGANFREDO, A. M. **Gestão ambiental na suinocultura**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

SEIFFERT, M. B. S. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.

SOBESTIANSKY, J. et. al. **Suinocultura intensiva**: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa; SPI, 1998.

WIKIPÉDIA. **Localização de São José dos Pinhais**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Jos%C3%A9_dos_Pinhais>. Acesso em: 10 set. 2010.

Recebido: 16/12/2010

Received: 12/16/2010

Aprovado: 28/09/2011

Approved: 09/28/2011