

A PRÁTICA DA SUINOCULTURA E A QUESTÃO AMBIENTAL: Um ensaio sobre o município de Sorriso – MT

Joziane Otoboni Cruz de Carvalho

Pós-graduanda em Educação Ambiental Urbana na Escola Superior Aberta do Brasil – ESAB.
Graduada em Geografia pela Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT/Cuiabá.
joziane_otoboni@hotmail.com.

Giseli Dalla Nora

Doutoranda em Educação, Mestra e Graduada em Geografia pela Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT. Professora do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Cuiabá.
giseli.nora@gmail.com

RESUMO

Este artigo busca analisar à luz do conhecimento contemporâneo os impactos ambientais surgidos em decorrência da suinocultura no município de Sorriso – MT. Sabe-se, conforme afirmação de literatura, que a prática da suinocultura vem alcançando importante destaque no setor econômico em Mato Grosso, participando com percentual significativo das safras de grãos e produção de animais para abate. O estado, em especial o município em estudo, está investindo na suinocultura, aumentando significativamente as exportações deste produto. Trata-se, porém, de uma atividade considerada pelos especialistas como altamente poluidora, não sendo sustentável, se cuidados e tratamentos corretos não forem empregados na manipulação dos dejetos dos animais. Algumas ressalvas têm a ver com o fato de que a base do problema encontra-se no considerável volume de dejetos produzidos, o que provoca a formação de compostos voláteis e tóxicos, dando origem à amônia, ao gás metano e a ácidos graxos voláteis (AGV), dentre outros agentes altamente lesivos ao meio ambiente. Tais impactos podem ser amenizados se leis e decretos federais, estaduais e municipais forem cumpridos à risca por meio da licença prévia, licença de instalação e licença de operação, assim como se houver a implantação de um sistema de gestão de resíduos eficiente e se medidas mitigadoras forem acatadas.

Palavras-chave: Suinocultura; Meio Ambiente; Impacto Ambiental.

THE PRACTICE OF PIG AND ENVIRONMENTAL ISSUE: An essay on the municipality of Sorriso – MT

ABSTRACT

This study aimed to evaluate in the light of contemporary environmental impacts occurring as a result of swine in the municipality of Sorriso - MT. It is known as literature claim that the practice of pig farming has achieved prominence in important economic sector, participating in the state of Mato Grosso with a significant percentage of the harvests of grain and animals for slaughter. The state, in particular the object of this study municipality and region, is investing in pig farming, significantly increasing exports of this product. But, it is an activity considered by experts as highly polluting and is not sustainable if proper care and treatment are not employed in the handling of animal waste. The conclusion reached was that the basis of the problem lies in the considerable volume of waste produced, which causes the

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

formation of volatile and toxic, giving rise to ammonia, methane gas and volatile fatty acids (VFA), among other agents highly damaging to the environment. Can be mitigated if federal laws and decrees, state and local are fulfilled to the letter by previous license, installation and operation license, as well as the implementation of a waste management system efficient.

Keywords: Swine; Environment; Environmental Impact.

LA PRÁCTICA DE CERDO Y PROBLEMA AMBIENTAL:
Un ensayo sobre el municipio de Sorriso – MT

RESUMEN

Este artículo pretende analizar la luz de los impactos ambientales de conocimiento contemporáneos que surgen como resultado de la especie porcina en el municipio de Sorriso - MT. Se le conoce como declaración de la literatura, la práctica de la cría de cerdos ha logrado protagonismo importante en el sector económico en el Mato Grosso, lo que representa un porcentaje significativo de los cultivos de cereales y la producción de animales para la masacre. El Estado, en particular el municipio en estudio, está invirtiendo en la cría de cerdos, aumentando significativamente las exportaciones de este producto. Es, sin embargo, una actividad considerada por los expertos como altamente contaminantes y no es sostenible si los tratamientos de cuidado y correctos no se emplean en el manejo de los desechos de los animales. Algunas de las preocupaciones tienen que ver con el hecho de que la raíz del problema radica en la considerable cantidad de residuos producidos, lo que provoca la formación de compuestos volátiles y tóxicos, dando lugar a amoniaco, cuando el metano y ácidos grasos volátiles (VFA), entre otros agentes altamente perjudiciales para el medio ambiente. Estos impactos pueden ser mitigados si las leyes y ordenanzas federales, estatales y locales se cumplen a la letra por la licencia previa, licencia de instalación y licencia de funcionamiento, y si la implementación de un sistema de gestión eficiente de los residuos y las medidas de mitigación Ellos son obedecidas.

Palabras clave: Porcina; Medio Ambiente; Impacto Ambiental.

CENÁRIOS INICIAIS

É apregoado no meio acadêmico, noticiários nacionais e internacionais que o Brasil vive um momento excelente no sistema produtivo do agronegócio, na contramão os conflitos sociais no campo e os impactos ambientais crescentes. O país bate recordes ano a ano nas safras de grãos e na produção de animais para abate, sendo área importante para a manutenção da balança comercial positiva nos últimos anos. Para se ter uma ideia, as exportações de produtos oriundos da suinocultura, somente no primeiro e segundo trimestres do ano de 2012, somaram US\$ 617,401 milhões (IBGE, 2012).

Apesar desse cenário positivo, a sociedade e os Estados, ainda que alertados por diversos estudiosos que se dedicam aos temas ecológicos e sistemas produtivos, não estão tomando as devidas precauções para proteção de um desenvolvimento sustentável, e seu

modelo produtivo predatório está esgotado, pois é socialmente perverso e politicamente injusto (GUIMARÃES, 2001).

O Centro Norte Mato-Grossense, no qual está inserido o município de Sorriso-MT, área de estudo deste trabalho, apresenta vantagens para o desenvolvimento do agronegócio, tais como o clima e extensas áreas planas, mas enfrenta desafios, como a baixa fertilidade natural dos solos, logística precária e dispendiosa, resultando em elevados custos de produção, fatores estes abrandados pelo uso de novas tecnologias ajustadas à região e mais adequadas às suas características (IMEA, 2012)

No entanto, toda economia de produção em escala, seja ela desenvolvida para a agricultura ou para criação de animais, instalação de fábricas e/ou hidroelétricas, gera um custo ao meio ambiente, retira material do meio onde está instalada e polui os biomas locais, uma vez que: “produzir, mesmo de modo ecoeficiente, acelera o déficit entrópico global” (FUKS, 2012, p. 1).

O desenvolvimento sustentável, também chamado de ecodesenvolvimento, demonstra ser um caminho a ser tomado, pois rege uma proposta de desenvolvimento econômico respeitando o meio ambiente, requerendo que o modelo de gestão econômico vigente no país seja repensado e reorientado conforme a capacidade das ecorregiões, valorizando os recursos existentes e satisfazendo as “[...] necessidades fundamentais da população, como alimentação, habitação, saúde e educação, que deverão ser definidas de maneira realista e autônoma, evitando os nefastos efeitos [...] do estilo de consumo dos países ricos” (SACHS, 2007, p. 61).

O que justifica o presente estudo é o fato de que o atual modelo econômico não favorece a internalização de políticas públicas que protejam o meio ambiente, quer seja o país fornecedor de matéria-prima, de produtos processados com valor agregado, ou como espaço de interações naturais e socioculturais. (VIEIRA; WEBER, 1997). O desenvolvimento da suinocultura no município de Sorriso – MT, por sua vez, é relativamente recente, mas, ainda assim, é uma atividade altamente lucrativa, por estar localizada próxima a regiões agrícolas que já utilizam e já estruturaram, mesmo que precariamente, uma infraestrutura de logística e por não ter alto custo de produção.

Sendo assim, este artigo visa, à luz do conhecimento contemporâneo, identificar e analisar os impactos ambientais decorrentes da suinocultura no município de Sorriso – MT, caracterizando dessa forma a atividade produtiva da suinocultura.

Como metodologia, este artigo segue os preceitos firmados por renomados autores como Yin (2005); Rauen (2002) e Marconi e Lakatos (2009), que definem o método

científico como um conjunto de providências ordenadas e coerentes que, com maior segurança e economia, permitem alcançar o objetivo de uma pesquisa, baseado em conhecimentos tidos por verdadeiros, de forma a orientar o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador. Sendo ainda definida, quanto à sua natureza, como qualitativa e quanto a seus objetivos caracteriza-se como exploratória, de acordo com a classificação de Gil (2002).

Desse modo, fez-se uma pesquisa bibliográfica para fundamentar as afirmações ou conclusões parciais do pesquisador, focado em estudos previamente selecionados como os de Sachs (2007); Leff (2002); Alves et al., (2010) e Andrade & Romeiro (2011), para comprovação ou não do trabalho em análise. Ao se estudar a literatura, percebeu-se que o modelo econômico neoliberal tende a esgotar as reservas e poluir o meio ambiente dos municípios produtores em poucas décadas, e, em alguns casos, em poucos anos de atividade.

A leitura interpretativa favoreceu a construção dos argumentos propostos pelo pesquisador, por progressão ou por oposição à literatura e legislação, já que “[...] qualquer que seja o campo a ser pesquisado, sempre será necessária uma pesquisa bibliográfica, para se ter um conhecimento prévio do estágio em que se encontra o assunto” (GIL, 2002, p. 38).

Para alcançar os objetivos do estudo fez-se um estudo de caso da cidade de Sorriso – MT para analisar se suas práticas de desenvolvimento econômico da suinocultura e proteção ambiental são ideais segundo a literatura. Rauen (2002) define estudo de caso como um estudo profundo de um ou de poucos objetos, que busca retratar a realidade de determinado objeto de estudo, de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento.

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho foram compilar material, realizar buscas a artigos científicos nas bases de dados da SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), livros e teses disponibilizadas via internet que respondessem às seguintes palavras-chaves: Suinocultura. Meio Ambiente. Impacto Ambiental Negativo, sendo, então, selecionados os trabalhos condizentes ao tema proposto neste estudo. Foram também utilizados materiais impressos e disponibilizados pelos órgãos federativos de Municípios, Estados, e da União que tratassem de normas e adequações necessárias à produção da suinocultura, bem como dados eletrônicos existentes sobre o município de Sorriso – MT.

O MUNICÍPIO DE SORRISO - aspectos gerais

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

Situado na região norte do Estado de Mato Grosso, Km 742, ao longo da Rodovia Federal BR-163, Cuiabá - Santarém, a 412 km da capital, Cuiabá, Sorriso é um município que possui área explorada de 650.000 ha e 341.696 ha de mata nativa (SORRISO, 2012). Tem área de preservação permanente estimada em 59.189 ha e pertence às seguintes coordenadas geográficas SAD69 (Marco Zero), sendo sua Latitude: 12° 32' 55,22" S e Longitude: 55° 43' 11,01" W (SEPLAN, 2010).

O município estudado apresenta algumas peculiaridades quanto aos aspectos físicos. Segundo a classificação de Koppen, o tipo climático predominante na região é o AWI - clima tropical úmido, com estação seca bem definida (inverno/verão) e a diferença de temperatura média entre o mês mais quente (outubro) em torno de 37°C e o mais frio (junho) em torno de 15°C. A precipitação média anual está em torno de 2.233 mm, dos quais 87% deste total concentram-se no período de outubro a março. A temperatura média anual é de 26°C e a média da umidade relativa do ar é de 80%.

Predominam os relevos planos como solos argilosos ou arenoargilosos, nas partes mais altas, em altitudes médias em torno de 350 m, em cujas bordas se encontram, com frequência, as baixas, geralmente acompanhando os cursos d'água, principalmente dos rios maiores como: Rio Teles Pires, Rio Verde, Rio Morocó, Rio Lira, Rio Azul, Rio Ferro, Rio Matrinchã, além de muitos ribeirões e nascentes menores e perenes.

A vegetação do Município de Sorriso é constituída por cerrado, arbóreo denso (cerradão), apresentando acima de 100 m³ (cem metros cúbicos) de lenha/ha. Esse tipo de vegetação cobre aproximadamente 35% da área do município. Nos 65% restantes, encontram-se os cerrados abertos ou campos cerrados, os quais se localizam nas áreas mais elevadas, de topografia plana e/ou arbórea e refeita, não ultrapassando os 10 m³ (dez metros cúbicos) de lenha/ha (SORRISO, 2012).

Sob certos aspectos, a cidade de Sorriso é bem planejada, pois possui avenidas principais espaçosas e largas. Existem ainda, praças e jardins bem cuidados, áreas verdes e parques bem distribuídos, o que proporciona à população lugares arejados e seguros para o lazer ao ar livre. Esses fatores oferecem boas condições de vida aos cidadãos em todos os locais da cidade, possibilitando que a população tenha uma excelente qualidade de vida.

Os bairros possuem rede de água, esgoto, energia e asfalto, além de se tratar de uma das cidades mais seguras do estado, devido à grande quantidade de empresas do ramo de segurança privada, além da polícia civil e militar instalada no município, que conta também com câmeras de vigilância espalhadas por diversos pontos da cidade. Possui escolas de ensino fundamental, médio, e técnico, além de faculdades locais e a distância. Está entre os

200 municípios brasileiros com melhor qualidade de vida, já ocupando o primeiro lugar de Mato Grosso no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), segundo o relatório de 2004 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O município Mato-Grossense de Sorriso foi reconhecido como a Capital Nacional do Agronegócio. O título foi conferido por meio da Lei número 12.724, de 16 de outubro de 2012. Encontram-se instaladas multinacionais como Archer Daniels Midland (ADM), Bunge, Cargill, Dreyfus, Noble e Glencore, além de empresas regionais como Amaggi, Coacen, Fiagril e Multigrain, entre outras.

A principal fonte de renda do município é composta principalmente pela agricultura mecanizada (arroz, milho e algodão) com a predominância do plantio de soja, sendo o maior produtor individual brasileiro e mundial de soja do grão. Sua área agricultável chega a 633 mil hectares. Na safra 2011/12 produziu 2,1 milhões de toneladas de soja, conforme o Instituto Mato-Grossense de Economia e Agropecuária (IMEA).

Segundo dados do INDEA/MT, até novembro de 2006 foi contabilizado um total de 67.435 cabeças de gado bovino no município, que possui 2 abatedouros de aves, 2 de peixes e 3 de suínos. Em seguida aparecem também como atividade econômica os beneficiamentos de madeira e a agroindústria. O município apresenta, ainda, 80% de seu território mecanizável, com terras de boa qualidade para exploração da agricultura e pecuária (SORRISO, 2012).

ATIVIDADE PRODUTIVA DA SUINOCULTURA

O desconhecimento sobre a fiscalização existente e a falta de informação a respeito dos procedimentos realizados até que o produto chegue à mesa dos consumidores, fazem com que estes discriminem o consumo da carne suína.

Apesar disso, a carne suína brasileira é altamente competitiva, pois possui um dos menores custos de produção do mundo, e a cada ano o consumo internacional desta carne aumenta. De acordo o Unites States Department of Agriculture (USDA), destacam-se como principais compradores da carne suína países como o Japão, Rússia e México, representando 47% das importações mundiais; na Ásia encontram-se outros grandes destinos do produto (Coreia do Sul, China, Hong Kong e Cingapura). Isto coloca o Brasil como um dos maiores produtores e exportadores mundiais do agronegócio, sendo a suinocultura um de seus produtos.

O consumo de carne suína *in natura* no Brasil, segundo Dill et al., (2009), ainda é baixo se comparado a outros países, e o fato visualizado pelo autor parece estar relacionado à percepção do consumidor ante a qualidade deste tipo de carne.

Mato Grosso é um dos maiores produtores de rebanho suíno, sendo ainda ressaltado por Dill et al. (2009) que tal carne é a mais produzida e consumida no mundo contemporâneo. Conforme dados da FAO (2013), a carne proveniente da suinocultura representa 39% do total do consumo mundial de proteína animal, estando bem à frente do consumo de frangos, carne bovina e outros tipos de carne, especialmente em países asiáticos. Mato Grosso e Goiás, conforme Rodrigues et al., (2009), têm aumentado sua participação na produção total de suínos no país, bem como na produção inspecionada, o que traz qualidade ao produto e segurança alimentar.

Essa atividade acontece em variadas facetas organizacionais, que vão desde pequenos produtores independentes, de uso caseiro e consumo local, até aqueles com infraestruturas, com integração nacional e mesmo internacionalmente, focando seus produtos para exportações. Entretanto, superar os obstáculos para o sucesso do agronegócio e seu desenvolvimento econômico e social de forma sustentável é ainda uma meta a ser alcançada pelo município de Sorriso, assim como por toda a região e pelo país.

Um fator apontado por Andrade (2005) é que a proximidade da produção de grãos à cadeia produtiva da suinocultura não passou despercebida por empresas nacionais e multinacionais que se instalaram na região, dada a proximidade destas com áreas fornecedoras de matérias-primas de baixo custo. O mesmo acontece, segundo Igreja et al. (2006), com a pecuária bovina, pois a migração de empresas que processam o produto para as regiões produtoras de insumos utilizados pelos animais traz uma grande vantagem competitiva empresarial.

De forma sucinta, pode-se afirmar que existem, em termos de especialização ou diversificação de estabelecimentos agropecuários, no mínimo quatro configurações típicas: diversificado com grãos-suínos-leite, com ganhos de escopo e pequena escala; diversificado com suínos-aves, com ganhos de escopo e escala; especializado suínos, com ganhos de especialização e escala e; diversificado grãos-suínos, com ganhos de escopo e escala.

No que se refere ao mercado da produção e reprodutores (fêmeas, machos e sêmen), este é realizado pelas granjas centrais, por vezes pelas agroindústrias e empresas geneticistas, existindo 03 (três) tipos de sistemas de produção suinícola, segundo a Embrapa (2013). O primeiro deles é a produção em ciclo completo (CC), em que o mesmo estabelecimento desenvolve todas as etapas de produção do animal, quais sejam: cruza ou

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

inseminação, maternidade, desmama, creche e terminação. O desmembramento dessas atividades em mais de um estabelecimento levou ao surgimento das unidades de produção de leitões (UPL's) e das unidades de terminação (UT's).

Nas últimas décadas, muitos produtores e indústrias das regiões Sul-Sudeste vêm migrando às regiões centrais de Mato Grosso, onde está inserido o município de Sorriso – MT, em busca de melhores terras agricultáveis, apresentando vantagens para o desenvolvimento do agronegócio da suinocultura, devido ao fácil acesso destes produtores a insumos mais baratos, principalmente, conseguindo, assim, uma redução nos custos finais de produção e uma melhor logística já instalada para escoamento dos produtos Kunz et al. (2009).

Ao se comparar o número de animais abatidos em Mato Grosso no ano de 2009 com o número de animais abatidos no ano de 2005, tem-se um incremento de 72% no número total, sendo um valor expressivo e com forte tendência de aumento nos próximos anos.

Pode-se relacionar os fatores que fazem da região um local ideal para o desenvolvimento da suinocultura, situações estas que a tornam reconhecida nacionalmente como tecnicamente preparada para o desenvolvimento da cultura. Assim, a região combina três fatores essenciais para o manejo da suinocultura e ao se avaliar as condições oferecidas pela região, nota-se a vocação para o agronegócio da suinocultura. O local não representa somente uma promessa, pois foi testado por anos e com boa qualidade de produtividade, uma vez que possui diferentes produções, vegetais e animais, articuladas, determinando, assim, formas de cultivo e manejo, representando um sistema de produção; mão de obra especializada, com capacidades e disponibilidades para as tarefas que mantêm o sistema de produção, além de pessoas que fazem da propriedade uma segunda opção de renda.

IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA EM SORRISO – MT

A sustentabilidade deve ser pensada como um sistema fechado, começando pela educação ambiental e a conscientização quanto ao consumo exagerado, tais mudanças devem partir do princípio de que não só o ser humano depende do meio ambiente, mas todo ser vivo neste planeta, e por isso deve ser protegido por todos, pelo Estado, pelos proprietários rurais e pela sociedade em geral. Em outras palavras, o meio ambiente é

considerado como sendo um bem de uso comum da população, ou seja, pertence à coletividade.

Frequentemente, porém, o que se constata é o grande desrespeito ao meio ambiente, de uma forma generalizada, acarretando, como consequência, inúmeros danos ambientais. Assim, no ano de 1981, com a publicação da Lei Federal nº 6.938, foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, dando início ao procedimento de constituição de uma base legal para a gestão das políticas públicas ecologicamente corretas e a sua devida inclusão na Constituição Federal.

Leff (2002, p. 123) define racionalidade como “um sistema de valores, normas, ações e relações de meios e fins que permite analisar a coerência de um conjunto de procedimentos sociais [...]”. Entendendo-se desta forma, a racionalidade social pode ser descrita como:

[...] aquele sistema de regras de pensamento e comportamento dos atores sociais, que se estabelecem dentro de estruturas econômicas, políticas e ideológicas determinadas, legitimando um conjunto de ações e conferindo um sentido à organização da sociedade em seu conjunto (LEFF, 2002 p. 121).

Desta forma, busca-se uma adequação do ambiente ao meio produtivo, com vistas ao ecodesenvolvimento e de forma sustentável. Para isso, deve-se levar em consideração um conjunto de valores, conforme o autor frisa, mobilizando “processos materiais e ações sociais para gerar padrões alternativos de produção, bem como novos estilos de consumo e de vida”. (LEFF 2002, p. 123)

Mas não é o que se nota no capitalismo vivenciado na atualidade, chamado capitalismo moderno, centrado na tecnologia e buscando a cada colheita de safras recordes de produção, consolidado na ideia da necessidade do progresso material e econômico ilimitado para as empresas e países produtores. Isso não se sustenta a longo prazo, é ilógico, irracional, e em algum momento a cadeia se romperá, pois o meio ambiente não o suportará (BATISTELA, 2009).

Essa ideologia tem por entendimento que o crescimento econômico será uma constante, não levando em consideração a capacidade da natureza de se renovar, como se os recursos naturais fossem infinitos.

A ideologia enfatizada constantemente pelos meios econômicos e pela mídia faz desta concepção, desprovida de comprovação científica, sempre linear, sem nenhum limite definido, orientada para a construção de um único padrão civilizacional. A literatura sobre o assunto, porém, comprova justamente o contrário, pois não há como manter um

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

crescimento linear por várias décadas sem que os recursos naturais sejam esgotados, em alguns casos, por completo (BATISTELA, 2009).

Assim, crescimento econômico foi significativo entre as décadas de 1950 a 1970, quando o Brasil utilizou a estratégia de diversificação da produção agrícola para exportação e industrialização, período em que amealhou *commodities* importantes para o equilíbrio de seu PIB. No mesmo período, entretanto, ocorreram perdas sociais e ambientais significativas devido aos moldes utilizados pelo Estado e pela má distribuição de renda e outros investimentos, tudo buscando alcançar o patamar de país desenvolvido, o que não ocorreu:

No Brasil, como se sabe, essa estratégia foi insuficiente para alçar o país à condição de desenvolvido, mas foi bem sucedida, nas décadas de 1950, 1960 e 1970, em gerar um forte crescimento econômico, ainda que o progresso nas demais dimensões do desenvolvimento, do social ao ambiental, tenha sido comparativamente mais modesto (SICSÚ; CASTELAR, 2009, p. 11).

Na época citada, isto é, da década de 1950 à década de 1970, o Brasil traçava estratégia de desenvolvimento baseada nas soluções de problemas de programação linear, ou seja, calcados em matrizes insumo-produto, que apontavam onde os investimentos deveriam ser feitos, quando e em que quantidade (SICSÚ; CASTELAR, 2009).

Deve-se promover modificações na maneira como a humanidade interage com o meio ambiente, sendo que a economia tem relevância na busca de prováveis soluções. A ciência envolvida, que visa ao aumento contínuo da qualidade de vida, deve se esforçar para criar caminhos teóricos e práticos que amenizem ou revertam o atual curso de degradação do meio ambiente, e, por conseguinte, de vida no planeta.

Nesse sentido, é importante destacar que há um custo ao meio ambiente, revestido na forma de impacto, que é definido como:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente: a saúde, a segurança, e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias ambientais; a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA nº 001/86).

Um fato apontado por KUNZ et al. (2009) é de que nos últimos 30 anos a suinocultura sofreu modificações, passando de uma atividade de subsistência familiar para um sistema industrial com grandes unidades de produção, com o uso de sistema de

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

produção de animais confinados, visando à redução nos custos de produção e de logística, tanto para o produtor como para a agroindústria.

Esta pesquisa identificou que os modelos de confinamento para engorda dos animais são responsáveis pelo surgimento de problemas ambientais sérios à região de Sorriso-MT, devido à alta incidência de dejetos dos suínos nos sítios produtivos.

Na suinocultura cada animal produz em média 6,7 kg de dejetos/dia/100 kg de peso vivo e avalia-se, de forma geral, que uma produção de dejetos de suínos pode variar de 60 a 100 L/matriz/dia em uma granja de ciclo completo, de 35 a 60 L/matriz/dia em granjas produtoras de leitão e de 4,5 a 7,5 L/cabeça/dia em granjas de produção de terminados (SEGANFREDO et al., 2007).

Face ao elevado volume de dejetos produzidos a partir da criação desses animais, são gerados efluentes contaminados, que segundo Cheverry et al. (1978), citado por Aranha (1986) e Bonett (1998), são definidos como a mistura integral de fezes, urina, água residual, sobra de ração, sendo importantes fontes de degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo.

De acordo com PEREIRA et al. (2009), o lançamento indiscriminado de dejetos não tratados em rios, lagos e no solo pode provocar doenças (verminoses, alergias, hepatite); trazer desconforto à população (proliferação de insetos e mau cheiro) e, ainda, provocar impactos ao meio ambiente, tais como a morte de peixes e animais, toxicidade em plantas e eutrofização dos cursos d'água.

Assim, os produtores que praticam a suinocultura são divididos quanto ao potencial poluidor em 3 categorias, conforme Dias et al.(2011):

Algumas atividades, como a granja suinícola, são classificadas segundo seu porte e potencial poluidor. Esses dois itens estão definidos na legislação ambiental. O potencial poluidor/degradador da atividade é considerado pequeno (P), médio (M) ou grande (G), em função dos efeitos causados sobre o solo, o ar e a água. O porte do empreendimento também é considerado pequeno (P), médio (M) ou grande (G). Cada uma dessas categorias ainda é dividida em I, II e III (DIAS et al., 2011, p. 125).

Uma das propriedades visitadas utiliza mangueiras para esvaziar as lagoas de decantação. Elas recebem os dejetos após passar pelos biodigestores, lançando todos esses efluentes em dias e horários pré-definidos como, por exemplo, no período noturno, em dias de feriado e finais de semana, tentando desta forma burlar a fiscalização, como pode ser visto na Figura 1.

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joiziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora



Figura 1 – Descarga de dejetos no solo
 Fonte: Otoboni (2012)

Esses resíduos são lançados em meio à propriedade, que oferece uma declividade favorável para esse escoamento, causando degradação do solo em primeiro lugar, posteriormente em mananciais da região, como o Rio Teles Pires.

Informam Perdomo, Lima e Nones (2001), que são mais de 40 os compostos gasosos identificados pela degradação dos dejetos dos animais, os mais tóxicos sendo a amônia, dióxido de carbono e hidrogênio sulfídrico. Duas de suas dimensões apresentam grande significância, qual seja o nível da concentração incidente e o tempo de permanência.

A degradação de fibras vegetais e de proteínas provoca a formação de compostos voláteis. Os ácidos aminados submetidos aos processos de desaminação, transaminação, descarboxilação oxidativa dão origem ao CO₂, NH₃ e ácidos graxos voláteis (AGV). Segundo Pain e Bonazzi (1991) citado por Belli (1995), a concentração de AGV varia de 4 a 27 g/L de dejetos. Sob condições aeróbias o CO₂ é o principal gás produzido, mas, em processos anaeróbios predomina o CH₄ (60 a 70%) e o CO₂ (30%). Dentre os mais de 40 compostos gasosos identificados como resultante da degradação de dejetos animais, cabe destaque ainda para a família dos mercaptanos, sulfides, esterres, carbonilas e aminas (PERDOMO; LIMA; NONES, 2001, p. 12).

Desta forma, a deterioração das partículas biológicas desses dejetos suínos produzem gases tóxicos, cuja elevação a níveis altos pode diminuir o desempenho zootécnico dos suínos e tornar a mão de obra precocemente incapacitada para o trabalho. Neste universo tão complexo e dotado de interesses, é dever moral pensar nos impactos

oriundos destas atividades e pensar em especial em medidas mitigadoras que possam amenizar os impactos gerados, buscando o equilíbrio entre produção e ambiente.

MEDIDAS MITIGADORAS

A educação ambiental é um elemento da legislação que, se bem ministrada ao produtor por técnicos especializados, é uma ferramenta valiosa na preservação do meio ambiente, pois tem como objetivo principal a formação de pessoas ambientalmente comprometidas, para que possam participar ativamente na solução de problemas ambientais existentes na sua e/ou em outras propriedades, de amigos e vizinhos e da comunidade onde vivem (SCHNEIDER, 2005).

O produtor precisa considerar o fato de que existem legislações ambientais em vigor, municipais, estaduais e federais, e que mesmo que a legislação federal se sobressaia a qualquer outra, deve-se ponderar a consulta às legislações das outras duas esferas do empreendimento, uma vez que uma destas pode ser mais rígida que as demais.

Para manipular os efluentes da suinocultura de forma correta, deve-se estar atendo à legislação brasileira, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, através da Resolução nº 357, de março de 2005 (Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011), que trata das condições e padrões de lançamento de efluentes. Segundo seu artigo 16 “[o]s efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis” (CONAMA 2011).

Essa resolução estabelece padrões para o lançamento de efluentes nos corpos d’água, regulamenta a aplicação do efluente animal no solo quando este se encontra na forma de lodo, sem se esquecer das normas especificadas pelos estados e municípios (MIELE KUNZ, 2007).

Algumas propriedades da região apresentam como medidas mitigadoras dos efeitos nocivos dos dejetos suínos a utilização de motores movidos a gás, gerado pelas estufas, outra parte dos resíduos é lançado em meio à plantação de milho, de soja e dos pastos, onde são criadas cabeças de gado como outra fonte de renda “ocorrendo a acumulação de nutrientes, metais e agentes patogênicos, podendo alterar a qualidade do solo e da água” (NUNES et al., 2011, p. 388).

De acordo com a Embrapa (2013), o reaproveitamento dos dejetos como fertilizante na propriedade requer área disponível, e distanciamento dos corpos d'água (rio, córrego, açude, nascentes, lagoa etc.). A disposição do resíduo no solo deve obedecer aos seguintes critérios: proceder à análise do solo; seguir as recomendações de segurança sanitária; não ultrapassar a capacidade de absorção do sistema solo planta; utilizar técnicas adequadas de conservação do solo.

Mas quando o produtor perceber que a taxa aplicada de biofertilizante no solo for superior à capacidade suportada pelo sistema solo/planta, deverá tomar o seguinte procedimento para solucionar o problema: exportar o excesso de nutrientes para outras áreas onde exista *déficit* de nutrientes e/ou tratar de reduzir a quantidade de nutrientes a ser postada no solo (KUNZ et al., 2009).

É interessante que o produtor utilize equipamentos tecnologicamente ajustados para trabalhar com dejetos suínos. Várias são as possibilidades de processos disponíveis ao produtor, sendo que cada projeto apresenta vantagens e desvantagens, o que afasta totalmente a ideia de um projeto único usado genericamente para solucionar a questão do tratamento dos dejetos suínos como um todo. Desse modo, cada sítio deve fazer o balanço entre custo-benefícios para sua granja produtiva e optar pelo produto que lhe traga mais vantagem, mas acima de tudo que proteja o meio ambiente. Assim,

[a]s aplicações de dejetos brutos no solo, seja pelo uso de equipamentos transportadores, seja pelo uso de equipamentos de irrigação deve levar em consideração os tipos de solo e suas capacidades de uso específico, para se evitar o escoamento superficial, a evaporação e as perdas dos elementos nutrientes pela volatilização (BLEY JR, 2001, p. 85).

É, ainda, fundamental conhecer as características físicas, químicas e microbiológicas para que se possam tomar decisões adequadas para proteger o sistema ecológico de forma geral. Estes cuidados visam a uma maior eficiência e eficácia para o aproveitamento do resíduo e a minimização dos impactos negativos sobre o ambiente. Mas é justamente aí que reside o problema, pois nem todos os produtores sabem como utilizar corretamente os dejetos dos animais e tratar o excesso conforme os padrões de emissão da legislação ambiental em vigor (NASCIMENTO; POLEDNA, 2002). Conforme Nunes:

para efluentes com elevada concentração de matéria orgânica, tratamentos biológicos aeróbios e anaeróbios têm sido amplamente empregados com relativo sucesso. Os processos anaeróbios inerentemente são eficientes para remoção de carbono, mas não se prestam para remoção de nutrientes, principalmente nitrogênio, sendo acumulado na forma de amônio (NUNES et al., 2011, p. 389).

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joiziane Otonboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

Infelizmente, porém, cada produtor da região realiza o tratamento de forma individualizada, de modo que não há uma junção de forças para encarar de forma conjunta a descontaminação dos solos e rios da região de Sorriso-MT.

Considerando o sistema de integração sob a ótica do produtor, define-se um produtor como integrado quando produz matéria-prima para uma empresa sob supervisão direta da mesma, recebendo dela insumos e orientação técnica, e comprometendo-se a entregar-lhe sua produção (PAULILO, 1990).

Para falar em medidas mitigadoras ou ações mitigadoras, temos que falar em gestão ambiental, que para este estudo é definida como a “tentativa de avaliar valores e limites das perturbações e alterações que, uma vez excedidos, resultam em recuperação demorada do meio ambiente, de modo a maximizar a recuperação dos recursos do ecossistema natural para o homem, assegurando sua produtividade prolongada e de longo prazo” (FEEMA, 1991 apud SANTOS, 2005).

Outro ponto importante é quanto ao tratamento dos dejetos dos animais, pois são vários os processos a serem utilizados, como recursos físicos, químicos ou biológicos.

Sendo apontado que etapas de pré-tratamento envolvendo separação sólido-líquido são necessárias para evitar a sobrecarga de material particulado nas etapas seguintes do tratamento. O emprego de peneiramento coagulante são algumas das alternativas desenvolvidas para essa fase, mas que necessitam de etapas complementares por não apresentarem eficiência suficiente na remoção de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, que estão presentes em altas concentrações no dejetos de suínos. (NUNES et al., 2011, p. 389)

Toda atividade da suinocultura deve estar atrelada a programas de planejamento e de controle dos dejetos originados dos animais, visando à sua correta utilização, e deve também controlar as etapas de produção, coleta, armazenagem, tratamento, distribuição e utilização dos dejetos na forma sólida e líquida (PERDOMO, 1999).

Os elementos localização do estabelecimento, emissão de efluentes e disposição dos dejetos, são os critérios mais observados para que uma propriedade esteja de acordo com a legislação ambiental (HADLICH, 2004 apud ARAÚJO, 2007).

Sendo assim, alguns procedimentos devem ser tomados pelos produtores rurais engajados no agronegócio, como técnicas para manejo e utilização ecológica dos dejetos gerados pelos animais. Mas, a contribuição de profissionais competentes e a adequação às normas ambientais de cada município deve prevalecer ante os conceitos genéricos apresentados pelo estudo.

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

Conforme frisado pelo estudo, os sistemas de tratamento são recomendados quando não existir a possibilidade de utilização dos dejetos como fertilizante orgânico. É recomendado para as granjas de suínos que o destino dos dejetos líquidos seja o uso agrícola, ou ainda que sejam retidos em lagoas ou aproveitados por biodigestores obedecendo ao tempo de retenção recomendado, que, por prudência, deve ser de no mínimo 30 dias para a decomposição dos dejetos em sistemas anaeróbicos ativos, antes de utilizá-los como fertilizantes. O decantador, por sua vez, é o sistema mais simples de separação física dos dejetos, mas também o que apresenta a menor eficiência de separação (sólido/líquido).

A Figura 2 mostra o decantador de palhetas, usado por pequenos e médios produtores, que tem por função a separação das fases sólida e líquida. O iodo que é produzido (10% a 15% do dejetos total) deve ser armazenado e tratado adequadamente antes de ser usado como adubo.



Figura 2 – Decantador
Fonte: Dias et al. (2011, p. 132).

Os dejetos produzidos pelos animais podem ainda ser tratados e armazenados utilizando-se lagoas. Essas lagoas de estabilização são classificadas de acordo com a atividade metabólica predominante na degradação da matéria orgânica, tais como: anaeróbias, facultativas e maturação ou aeróbias. A profundidade, por sua vez, determina a fração da massa líquida com maior penetração de luz e conseqüentemente, maior taxa fotossintética, conforme cita Andrade Neto (1997).

- Lagoa Aeróbia: Normalmente implica em um pré-tratamento para remoção do lodo ou adoção de aeração forçada.
- Lagoa Anaeróbia e/ou Facultativa: Normalmente recebem esgotos brutos.

Tais lagoas devem ser dimensionadas conforme a carga orgânica e o tempo de retenção hidráulico do material. É importante o cuidado em revesti-las com material para evitar o contato com o lençol freático e/ou águas subterrâneas, o que pode ser observado na Figura 3.



Figura 3 – Lagoa de estabilização
Fonte: Dias et al. (2011, p. 132).

Como definiu Barrera (1993, p. 11), “o biodigestor, como toda grande ideia, é genial por sua simplicidade”, por se tratar de um reator biológico que tem por finalidade a degradação da carga orgânica contida nos dejetos suínos. Funciona em condições anaeróbias (ausência de oxigênio), produzindo um efluente líquido (biofertilizante) e gerando o biogás.



Figura 4 – Biodigestor
Fonte: Dias et al. (2011, p. 132).

Existem vários modelos de biodigestores, sendo o modelo Canadense, construído em lona de PVC, o mais utilizado atualmente no Brasil. O maior desafio enfrentado pelos produtores tem sido a concentração de animais em pequenas áreas, em contrapartida a exigência pela produção em larga escala, em virtude da grande demanda por alimentos vivenciada atualmente, além da preocupação com a sustentabilidade ambiental, principalmente nas regiões produtoras.

Assim também, fica a ideia de cama sobreposta, também conhecido por nome de “deepbedding” em que a produção de suínos nesses sistemas constitui alternativa de manejo, onde os dejetos sofrem compostagem “in situ” (Oliveira et al., 1999; Oliveira et al., 2000). Trata-se de um sistema de criação sobre uma cama de maravalha, bagaço de cana hidrolizado ou casca de arroz, que proporciona a diminuição dos riscos de degradação ambiental, (como poluição do solo, do ar e das águas).

Já para Kiehl (1985), a compostagem pode ser definida como uma técnica idealizada para se obter, mais rapidamente e em melhores condições, a desejada estabilização da matéria orgânica, além de tornar viável a utilização desses materiais como adubo.

Uma das formas mais utilizadas e recomendadas na atualidade, porém, ainda é adubação de sítios agricultáveis. É uma saída a curto prazo, pois a longo prazo esgotar-se-ão os locais onde possa ser feito o lançamento deste tipo solução pela contaminação do solo ou lençol freático.

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

De acordo com Oliveira (1993), a grande vantagem do sistema de criação de suínos sobre cama é que a compostagem desenvolvida permite evaporar quase a totalidade da fração de água contida nos dejetos. A Figura 5 é um exemplo do sistema de cama sobreposta.



Figura 5 – Cama sobreposta
Fonte: Aprosoja (2013).

No entanto, esse sistema não será mais viável, exigindo milhões de dólares para socorrer as regiões afetadas, inclusive a agricultora que precisa de água de boa qualidade para que se mantenha ativa e produtiva.

CENÁRIOS FINAIS

O agronegócio na atualidade é um setor da economia que tem alcançado muito sucesso dentre as atividades econômicas do país, importante para equilíbrio da balança comercial brasileira com avanço favorecido devido ao aumento de produção interna e exportações de vários tipos de produtos a um mercado internacional cada vez mais ávido por produtos brasileiros, dentre eles a carne suína.

O estado de Mato Grosso, e especialmente o município de Sorriso, tem aumentado sua participação na produção total de suínos do país, sendo esta uma atividade relativamente recente, porém, com o aumento da produção surgem problemas de ordem ambiental.

A prática da suinocultura e a questão ambiental: um ensaio sobre o município de Sorriso – MT
Joziane Otoboni Cruz de Carvalho; Giseli Dalla Nora

A manipulação da suinocultura provoca a formação de compostos voláteis altamente tóxicos ao meio ambiente, sendo que os dejetos dos animais dão origem a ácidos graxos voláteis (AGV), dentre outros agentes altamente nocivos à natureza, devendo receber o devido tratamento antes de serem depositadas no local onde estejam instaladas as granjas produtoras.

É necessário que o produtor de suíno tenha conhecimento dos procedimentos utilizados em cada processo do manejo da cadeia de produção para se adequar às normas ambientais vigentes e sanitárias, para que alcance a produtividade necessária à competitividade internacional e objetiva do negócio.

O que se constata pelas análises realizadas é que o município deixa a desejar quanto ao controle dos dejetos produzidos pelos animais, os quais, se não tratados, podem contaminar o solo e rios da região. Avaliou-se também que existem leis e normas ambientais nos âmbitos federal, estadual e municipal, de modo que os produtores envolvidos na suinocultura devem estar atentos para que não inflijam às normatizações quanto ao manejo correto dos dejetos produzidos pelos animais nas três esferas dos poderes.

Esse processo, quando mal gerenciado, torna as terras impróprias, pois, em última instância, elas realizam a reciclagem dos dejetos dos suínos, e em poucos anos se intoxicam pelo excessivo uso de fertilizantes lançados ao solo, resultando em desequilíbrios químicos, físicos e biológicos no solo e rios, o que traz distúrbios quanto à seletividade das espécies vegetais, bem como, da diversidade e funcionalidade dos micro-organismos do solo. Sendo assim, seguir as especificações da Lei 6.938/81 e das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005 (Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011) e nº 001/86 e nº 237/97 é primordial para proteção do meio ambiente da região de Sorriso - MT.

REFERÊNCIAS

ABCS. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

ALVES, Alan Ripoll; KORB, Arnildo; GASPARINI, Bruno; ALVES, João Batista; DA SILVA, Rômulo Macari. Sachs e Leff - uma Análise sob a Perspectiva Socioambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 5., 2010, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ANPPAS, 2010. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/gt7.html>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

ANDRADE, W. S. P. **Localização das agroindústrias de aves e suínos no Brasil**. 2005. 157f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

ANDRADE NETO, C. O. **Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R.. Degradação ambiental e teoria econômica: algumas reflexões sobre uma economia dos ecossistemas. **Economia**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 3-26, jan./abr. 2011.

APROSOJA/MT - Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/>>. Acesso em: 24 jan. 2013.

ARANHA, O. E. Epandage de lisier de porc et fertilization. Paris: ITP, 1978. [Tradução para o português: **Distribuição de charme de suíno e fertilização**. Curitiba: ACARPA, 1986.].

ARAUJO, I. S. **Avaliação de lagoas facultativas aerada e de maturação, em escala real, como etapas secundárias e terciárias de sistema de tratamento de dejetos suínos**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BARRERA, P. **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural**. São Paulo: Ícone, 1993.

BATISTELA, E. M. **Agroecologia e racionalidade ambiental: a mediação social da capa e a reconstrução agroecológica no sudoeste paranaense**. 2009. Tese (Doutorado em Sociologia) – Departamento de Ciências Sociais, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

BONETT, Lucimar Pereira; MONTICELLI, Cícero Jiliano (Ed.). **Suínos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SP; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. 243p. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

BLEY JÚNIOR, C. A suinocultura e o meio ambiente. In: ABRAVES. **Encontros Técnicos ABRAVES-SC**, 2000. Memórias 2000. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2001.

BRASIL, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <www.bvambientebf.uerj.br/>. Acesso em: 19 mar. 2013.

CHEVERRY, C; MENETRIER, Y; BORLOY, J; HEBUIT, M. **Distribuição do chorume de suínos e fertilização**. Curitiba: ACARPA, 1986. 43p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA N° 001/1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 fev. 1986, p. 2548-2549, alterada pelas Resoluções n° 11, de 1986, n° 05, de 1987, e n° 237, de 1997.

_____. Resolução CONAMA N° 237/1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 247, 22 dez. 1997, p. 30.841-30.843.

_____. Resolução CONAMA N° 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 053, 18 mar. 2005, p. 58-63, alterada pelas Resoluções n° 370, de 2006, n° 397, de 2008, n° 410, de 2009, e n° 430, de 2011, complementada pela Resolução n° 393, de 2009.

DIAS, Alexandre César; CARRARO, Bruno Zinato; COSER, Fabiano José; MACHADO, Glauber Souza de; MACHADO, Iuri Pinheiro; PINHEIRO, Ronie; ROHR, Stefan Alexander. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos**. Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140p.

DILL, Mateus Dhein; RÉVILLION, Jean Philippe Palma; BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim; CEOLIN, Alessandra Carla. Cadeia produtiva da carne suína. In: CONGRESSO SOBER – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aves e suínos**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Estado da alimentação e agricultura**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 3 jan. 2013.

FUKS, M. Reflexões sobre o paradigma da economia ecológica para a gestão ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 1-16, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, R. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G. et al. (Org.) **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Perseu Abramo, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa trimestral do abate de animais**, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2012.

_____. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 2 jan. 2013.

IGREJA, A. C. M.; BLISKA, F. M. de M.; FIGUEIRAS, G. C.; MARTINS, S. S.; TIRADO, G. Fator locacional na produção brasileira de carne bovina: uma análise comparada utilizando estatísticas de produção inspecionada versus produção total. **Economia Agrícola**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 63-80, jan./jun. 2006.

IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. **Potencial agropecuário da região centro norte de Mato Grosso**. 2012. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/>>. Acesso em: 03 dez. 2012.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KUNZ, A.; MIELE, M.; STEINMETZ, R. L. R. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. **Bioresource Technology**, Essex, v. 100, p. 5485-5489, 2009.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MIELE, M.; KUNZ, A. **Tratar dejetos para fortalecer a competitividade da carne suína**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/artigos>> Acesso em: 13 dez. 2012.

NASCIMENTO, L. F. M.; POLEDNA, S. R. C. O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras. In: ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEGEP, 2002.

NUNES, Matheus Augusto Gonçalves; KUNZ, Airton; STEINMETZ, Ricardo L. R.; PANIZ, José N. G. Aplicação de efluente tratado de suinocultura para diluição de dejetos suíno e remoção de nitrogênio por desnitrificação. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 388-398, mar./abr. 2011.

OLIVEIRA, P. A. V.; ZANUZZI, C. M. S.; SOUZA, D. O. **Gestão Ambiental de Propriedades Suinícolas: experiência do projeto suinocultura SC/PNMA II**. Florianópolis; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006.

_____.; ROBIN, P.; KERMARREC, C.; SOULOUMIAC, D.; DOURMAD, J. Y. Comparaison des productions de chaleur en engraissement de porcs sur litière de sciure ou sur caillebotis intégral. **Ann. Zootech.**, Elsevier/INRA, n. 48, p. 117–129, 1999.

_____.; KERMARREC, C.; ROBIN, P. Balanço de nitrogênio e fósforo em sistemas de produção de suínos sobre cama de maravalha. In: Memoria: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCTION PORCINE, 2000, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, 2000.

_____.; SOBESTIANSKY, J. **Produção de suínos em cama sobreposta: Fases de crescimento e terminação**. 1993. (Dados não publicados).

PAULILO, M. I. **Produtor e agroindústria: consensos e dissensos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990. 182p.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONES, K. Produção de suínos e meio ambiente. SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9, 2001, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: 2001. p. 8-24.

PERDOMO, C. C. **Sugestões para o manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1999. 2p. (EMBRAPA-CNPSA. Instrução Técnica para o Suinocultor, 12).

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2012.

PEREIRA, E. R.; DEMARCHI, J. J. A. A.; BUDINHO, F. E. L. **A questão ambiental e os impactos causados pelos efluentes da suinocultura**. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

RAUEN, F. J. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

RODRIGUES, G. Z.; GOMES, M. F. M.; CUNHA, D. A.; SANTOS, V. F. Evolução da produção de carne suína no Brasil: uma análise estrutural-diferencial. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 6, n. 3, p. 343-366, 2009.

SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Anuário estatístico de Mato Grosso – 2010**. Cuiabá: SEPLAN – MT, 2010.

SCHNEIDER E. M. Environmental Programs and Resources for Agricultural Education. **The Agricultural Education Magazine**, v. 78, n. 2, p. 17-20, 2005.

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

SICSÚ, J.; CASTELAR, A. (Org). **Sociedade e economia: estratégias de crescimento e desenvolvimento**. Brasília: IPEA, 2009.

SORRISO. **Município de Sorriso-MT**. Disponível em: <<http://www.sorriso.mt.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

USDA - **UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE**. USDA. 2011. Disponível em: <www.usda.gov>. Acesso em: 06 nov. 2012.

VIEIRA, P. F.; WEBER, J. Introdução geral: sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: _____. (Org). **Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Ed. Cortez, 1997.

VOCABULÁRIO Básico de Meio Ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: Petrobrás/FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (RJ), 1991.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Recebido para publicação em 25/01/2016
 Aceito para publicação em 05/04/2016