PRODUÇÃO ANIMAL E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

João Paulo Barros; Larissa Christyna de Paula, Nariane Coelho Oliveira; Eliandra Maria Bianchini Oliveira; Jeferson Corrêa Ribeiro; Andreia Santos Cezario; Crislaine Messias de Souza; Leonardo Batista Pedroso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos, GO. E-mail: larissachristynadepaula@gmail.com

RESUMO

Ao se falar em produção animal, observa-se muitos problemas ocasionados pelo setor agropecuário ao meio ambiente, os quais eram de certa forma ignorados até certo tempo atrás, porém, nos dias atuais passam a fazer parte dos principais temas relacionados à produção de alimentos de origem animal. A cadeia produtiva, exige que haja um manejo adequado em cada uma de suas etapas, pois, qualquer negligência, em qualquer uma dessas etapas pode resultar em problemas sanitários e/ou ambientais. Portanto, ao avaliar esse contexto, há uma necessidade de sistemas produtivos e adequados, que se encaixem na questão da produção animal ecologicamente correta, introduzindo conceitos de sustentabilidade nas fazendas, granjas, entre outros. O presente trabalho por meio de uma revisão objetiva alertar e sinalizar para os impactos ambientais da produção animal, principalmente para aqueles relacionados direta ou indiretamente com as mudanças climáticas e, além disso, acreditando que o futuro do Planeta depende da adoção de alternativas sustentáveis, apresentando soluções viáveis para reverter inúmeras situações que exerçam impacto ao meio ambiente.

Palavras-chave: biodigestor; dejetos; desmatamento; pecuária industrial; sustentabilidade.

ANIMAL PRODUCTION AND IMPACTS TO THE ENVIRONMENT

ABSTRACT

When talking about animal production, there are many problems caused by the agricultural sector to the environment, which were somewhat ignored until a certain time ago, but nowadays they are part of the main issues related to the production of food animal origin. The productive chain requires that there be adequate management in each of its stages, because any negligence in any of these stages can result in health and / or environmental problems. Therefore, in assessing this context, there is a need for adequate and productive systems that fit the ecologically correct animal production issue, introducing concepts of sustainability in farms, farms, among others. The present work, through an objective review, aims to alert and signal the environmental impacts of animal production, especially to those directly or indirectly related to climate change, and, in addition, believing that the future of the Planet depends on the adoption of sustainable alternatives. Feasible solutions to reverse countless situations that have an impact on the environment.

Keywords: Biodigestor; Waste; deforestation; Industrial livestock; sustainability.

INTRODUÇÃO

Desde seus primórdios, a humanidade tem como um de seus princípios básicos obter alimentos que garantam a sobrevivência da espécie, no decorrer do tempo, esse princípio tem evoluído, priorizando essencialmente a garantia de mais alimentos para uma população crescente, até nossos dias (GEBLER e PALHARES, 2007). Com isso, os setores responsáveis pela produção de alimentos vêm intensificando a produção, e a busca pela máxima eficiência quando feita de maneira incorreta, agride severamente o meio ambiente. A degradação ambiental no Brasil, decorrente da exploração da agropecuária, tem transformado consideravelmente o seu perfil, resultando em excesso de desmatamento, compactação do solo, erosão, assoreamento de rios, contaminação da água subterrânea, e perda de biodiversidade, com reflexos sobre todo o ecossistema (CUNHA et al., 2008).

A produção animal é uma das atividades mais expressivas do agronegócio brasileiro (REGITANO et al., 2010). A agropecuária moderna contribui, devido à sua interação com os recursos naturais, com inúmeros impactos ambientais: compactação e degradação do solo, aumento da erosão, disseminação de doenças, assoreamento e contaminação de corpos d'água, perda da biodiversidade, redução da camada de ozônio e aquecimento global (FIGUEIREDO AMORMINO, 2007). E com isso, é observado uma crescente preocupação com o meio ambiente e consequentemente vem mobilizando vários segmentos do mercado, onde, inúmeros órgãos governamentais e industriais estão se preparando para aplicar uma política ambiental que diminua os impactos negativos à natureza (PELIZER et al., 2007).

Nas últimas décadas, as questões ambientais têm sido discutidas, pesquisadas e submetidas aos mais diversos sistemas legais em todo o mundo com o objetivo principal de resgatar a qualidade de vida no planeta (IRIAS et al., 2004). No Brasil, a produção de animais para consumo é considerado um dos principais responsáveis pelo desmatamento, causando perda da biodiversidade, degradação do solo e poluição da água (HSI, 2011). Para os criadores há uma preocupação maior com os fatores que atuam diretamente sobre os animais do que com as variáveis que ditam os níveis necessários de controle do bioclima local e que influenciam a operacionalidade, a economicidade, o desempenho e a saúde dos animais e dos tratadores (PERDOMO et al., 2001).

Para grande parte do setor agropecuário houve inúmeros ganhos sustentados pelo paradigma produtivista, porém, trouxeram também consequências danosas ao ambiente, pois, enquanto crescia a preocupação em maximizar a produção, eram relegados a segundo plano aspectos essenciais da preservação de matas, mananciais de água, solo, fauna e flora nativas, macro e microrganismos, cuja alteração foi tão impactante que a preservação ambiental deixou de ser um discurso extremista e passou a ser prática integrante de qualquer processo produtivo (GEBLER e PALHARES, 2007). É necessário sim, a existência de políticas agrícolas, entretanto, parece não ser suficiente, para o desenvolvimento rural ecologicamente correto.

Objetivou-se com esta revisão alertar e sinalizar para os impactos ambientais da produção animal, principalmente para aqueles relacionados direta ou indiretamente com as mudanças climáticas e, além disso, acreditando que o futuro do Planeta depende da adoção de alternativas sustentáveis.

AGROPECUÁRIA INDUSTRIAL

Para Delgado (2001), os anos do pós-guerra, e mesmo antes os anos 30, destacaram na literatura econômica a industrialização como protagonista da história econômica e da história do pensamento econômico do período. A agropecuária moderna é realizada de forma industrial, onde foi adotada após a Segunda Guerra Mundial com a finalidade de suprir a demanda de alimentos, a produção animal industrial pode ser definida como um sistema no qual se utilizam métodos de “linha de produção” visando à maximização da quantidade de produtos animais e à minimização dos custos (FIGUEIREDO AMORMINO, 2007).

As granjas de criação animal vêm se industrializando em países em desenvolvimento, e esse processo vem ocorrendo por causa da demanda de carne e leite que cresce rapidamente, entretanto, é bem diferente dos sistemas mistos ou de pastagem, as atuais granjas de produção animal concentrada, ou granjas-fábrica, costumam confinar dezenas de milhares de animais, estas granjas estão cada vez mais difundidas em todo o mundo e podem trazer consigo consequências ambientais devastadoras (HSI, 2011).

A “produção industrial”, sobretudo dos países desenvolvidos, é a principal responsável pela emissão dos gases do efeito estufa (GEE), como é exaustivamente divulgado pela mídia e nos círculos acadêmicos e diplomáticos (FIGUEIREDO AMORMINO, 2007). Acredita-se que a expansão das atividades industriais nas últimas décadas tenha contribuído significativamente para a alteração do clima da Terra (SILVA et al., 2010).

Não apenas a produção animal está se consolidando em países em desenvolvimento, mas também as instalações em si estão ficando mais geograficamente aglomeradas (FAO, 2009).

DEJETOS DOS ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Durante muitos anos a produção animal brasileira foi considerada uma atividade que trazia poucos prejuízos ambientais, principalmente na bovinocultura, onde grandes áreas eram utilizadas para produção de um número reduzido de animais, onde, havia uma deposição uniforme dos resíduos e em quantidades que o próprio meio tinha capacidade de absorver sem causar grandes problemas ao meio ambiente, entretanto, a disponibilidade de área não acompanhou o crescimento da atividade, assim, muitos produtores foram obrigados a mudar o sistema de criação, não só como forma de melhorar a produtividade, mas também de aumentar a velocidade de retorno econômico da atividade (ORRICO JÚNIOR et al., 2010).

A estratégia da armazenagem e distribuição como controle da poluição não tem sido totalmente correta, pois revela um distanciamento da realidade e interesse dos produtores (PERDOMO et al., 2001). Os resíduos de origem animal constituem-se em importante parcela da biomassa, e sua utilização em sistemas de reciclagem mostra-se favorável sob aspectos econômicos e ambientais (ORRICO et al., 2007). No caso das granjas industriais, muitos dos danos ambientais causados por elas, é devido ao volume e conteúdo dos dejetos animais e aos decorrentes desafios de armazenamento e destinação, considerando que uma granja pode confinar milhares de animais, uma granja com uma grande população de animais pode facilmente igualar-se a uma pequena cidade em termos de produção de dejetos (HSI, 2011).

De acordo com Aquarone et al. (1990), o resíduo (dejetos) industrial, necessita de destino adequado, por não poder ser acumulado indefinidamente no local no qual foi gerado. A deposição dos resíduos no meio ambiente, por meio de emissões de matéria e de energias lançadas na atmosfera, nas águas ou nos solos, só deve ocorrer depois dos resíduos passarem por tratamento, e assim, se enquadrar nos padrões estabelecidos na legislação ambiental para não causarem poluição.

Para Perdomo et al. (2001), seja qual for a forma de criação, a suinocultura é a atividade de grande potencial poluidor, diante ao elevado número de contaminantes gerados pelos seus efluentes, cuja ação individual ou combinada, pode representar importante fonte de degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo, onde, até mesmo a degradação biológica dos resíduos é uma forma produtora de gases tóxicos, cuja exposição constante a níveis elevados, pode reduzir o desempenho zootécnico dos suínos e incapacitar precocemente os tratadores para o trabalho. Para Figueiredo Amormino (2007) a suinocultura, é uma das atividades com maior impacto ambiental, pois produz um enorme volume de dejetos animais (resíduos sólidos e efluentes), cujo lançamento no solo e nos corpos d'água sem um adequado tratamento acarreta em sérios impactos ambientais, como a degradação dos ecossistemas aquáticos e geram riscos à saúde humana, sobretudo pela grande carga orgânica e pela enorme quantidade de nitrogênio e fósforo presente nos dejetos.

Em sistemas de confinamento de bovinos leiteiros, é gerado diariamente um volume considerável de dejetos animais, esses dejetos são compostos orgânicos de alto teor energético, com macro e micronutrientes que oferecem água, abrigo e temperatura, sendo preferido por inúmeros micro e macrovetores de grande importância sanitária, como nicho ecológico (AMARAL et al., 2004). Entretanto, o manejo inadequado desses dejetos pode ser responsável por agressões severas ao meio ambiente.

EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA (GEE)

O impacto ambiental causado pelas diversas atividades tem sido, cada vez mais, o objetivo de pesquisas relacionadas com as mudanças climáticas mundiais (PEDREIRA et al., 2005). O setor agropecuário contribui para as emissões antrópicas de metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O) à atmosfera, resultando no aumento da concentração desses gases, o que provoca o aquecimento da superfície terrestre e destruição da camada de ozônio na estratosfera (PRIMAVESI et al., 2004). A agropecuária moderna contribui também para o aumento do efeito estufa e consequente aquecimento global, sobretudo devido à sua importância nos processos de desmatamento e à emissão de gás metano, um dos gases do efeito estufa (GEE), pelos ruminantes (FIGUEIREDO AMORMINO, 2007).

A produção de CH_4 é parte do processo digestivo dos herbívoros ruminantes e ocorre no rúmen (PRIMAVESI et al., 2004). A emissão de CH_4 varia entre 4% e 9% da energia bruta do alimento ingerido, e a média encontrada é de 6%, onde a emissão global de CH_4 pelos processos entéricos é em torno de 80 teragramas ao

ano (Tg), correspondendo a 22% da emissão total de CH₄ gerada por fontes antrópicas, e a emissão proveniente de dejetos animais são estimadas em cerca de 25 Tg/ano, correspondendo a 7% da emissão total (ESTADOS UNIDOS, 2000).

De acordo com Primavesi et al. (2004) a emissão de gases promovida pela bovinocultura, corresponde a 96% de todo o CH₄ gerado por fontes de origem agrícola no país (que inclui também o cultivo de arroz irrigado por inundação e a queima de resíduos agrícolas nos campos), onde, somente as categorias de bovinos de corte e de leite somam 96% das emissões de CH₄ provenientes da fermentação entérica na pecuária do País. No mundo os ruminantes são responsáveis por 25% do metano produzido enquanto no Brasil esta contribuição chega a 70%, principalmente em função do tamanho do rebanho nacional, o uso de estratégias para reduzir o impacto da atividade pecuária brasileira nas Mudanças Climáticas Globais constitui parte do compromisso firmado pelo país ao assinar o Protocolo de Kyoto (BERNDT, 2010).

Segundo Paulino e Teixeira (2010) as produções de metano pelos bovinos variam de acordo com a alimentação: a) dietas com mais amido produzem menos metano por unidade de amido do que por unidade de carboidrato estrutural; b) aumento da proteína na dieta reflete numa menor emissão de CH₄; c) os animais alimentados com pastos de capim tropical seco, fibrosos emitem mais metano que os alimentados com leguminosas ou grãos; d) quanto maior a ingestão de matéria seca digestível menor a eficiência produtiva de metano por quilograma de leite ou carne; e) o uso de concentrados melhora a produção de carne e de leite com menor produção de gases por quilo de alimento ingerido, entre outros.

Em relação as emissões de GEE pela pecuária, existem diversas maneiras com diferentes graus de mitigação e novas alternativas devem ser estudadas, considerando a diversidade de sistemas de produção existentes no país (BERNDT, 2010). Para Almeida et al. (2011) a implantação de tecnologias que propiciem melhorias nos fatores e processos de produção e nos produtos da pecuária, estarão diretamente relacionadas à mitigação de gases de efeito estufa.

DESMATAMENTO

O desmatamento na Amazônia brasileira tem como principais causas diretas a pecuária, a agricultura de larga escala e a agricultura de corte e queima, entretanto, dentre essas causas, a expansão da pecuária bovina é a mais importante, além de ser a atividade mais fortemente correlacionada com desmatamento para os municípios da Amazônia (RIVERO et al., 2009).

A redução dos tamanhos das florestas naturais em todo o mundo tem ocorrido como resultado, principalmente, de incêndios, corte de árvores para propósitos comerciais, devastação de terras para utilização da agropecuária, ou até fenômenos naturais, onde, no decorrer da história, indivíduos têm sempre se beneficiado da remoção de árvores para usos diversos como fonte de energia, construções de habitações e tornar terra disponível para agricultura (ARRAES et al., 2012).

A cada minuto derruba-se em todo mundo uma área de floresta tropical equivalente a 37 campos de futebol. Assim, as florestas tropicais, consideradas as regiões ecológicas mais complexas do Planeta, têm seus recursos explorados insustentavelmente visando o fornecimento de combustível, madeira de lei, material de construção de prédios e estradas, matéria-prima para a fabricação de produtos e de papel, e lugar para áreas agrícolas e pastagens para gado (FIGUEIREDO AMORMINO, 2007). Em relação à atividade pecuária na Amazônia, vale ressaltar que ela é legalmente permitida, desde que seja respeitado o limite atual de 80% de reserva legal (BERNDT, 2010).

Os desmatamentos são primariamente causados pela necessidade de se transformar florestas em terras para atividades agropecuárias, esse fato tem ocorrido principalmente em regiões da África e América do Sul (ARRAES et al., 2012). No Brasil a atividade pecuária está presente tanto nas pequenas propriedades quanto nas grandes e tem se expandido quase continuamente em toda a história recente da ocupação da região amazônica (RIVERO et al., 2009).

A expansão do pasto para a pecuária é um fator chave do desmatamento, principalmente na América Latina, e estima-se que: algo em torno de 70 por cento da terra antes florestada da Amazônia é usada como pasto, e plantações cultivadas para produção de ração cobrem uma grande parte do restante (FAO, 2006). Para Figueiredo Amormino (2007) há também um outro problema causado pela pecuária, em

especial da bovinocultura, que é a retirada da cobertura vegetal nativa visando o plantio de pastagens em áreas de preservação permanente (APP's), como as nascentes e as margens dos corpos d'água.

De acordo com Rivero et al. (2009) a pecuária bovina está fortemente associada com o desmatamento da Amazônia, sendo sua causa imediata mais importante, além do fato de que o crescimento da agricultura de larga escala, em vez de reduzir, amplia o impacto da pecuária sobre o desmatamento, e para reduzir os impactos da expansão da pecuária, é necessário agir para aumentar a intensificação da atividade, porém, para que isso não ocorra apenas em áreas onde fatores como o preço da terra, os níveis de capital e a proximidade dos mercados consumidores favoreçam o processo, é necessário agir sobre a lógica dessa expansão, reduzindo o seu avanço sobre novas áreas na Amazônia.

COMPACTAÇÃO DO SOLO

A compactação do solo é um problema antigo e intensificou-se com a modernização da agricultura, principalmente pelo uso de máquinas cada vez maiores e mais pesadas, a compactação em áreas agrícolas e em pastagens ocorre, geralmente, em uma camada encontrada até, no máximo, a 20 cm, enquanto, em áreas florestais, a compactação pode atingir maiores profundidades (REICHERT et al., 2007).

Segundo Souza (2007) uma grande concentração de animais acarreta em pisoteio excessivo e consequente compactação do solo, provocando diversos processos indesejáveis, dentre eles o aumento do escoamento superficial da água da chuva. Em condições de altos conteúdos de água no solo, a compactação provocada pelo pisoteio animal altera as propriedades físicas pelo efeito, repetitivo e cumulativo, do pisoteio excessivo sobre o solo (CAPURRO et al., 2014). Para Reichert et al. (2007), quando o solo é compactado, sua resistência é aumentada e a porosidade total é reduzida às custas dos poros maiores, ou seja, o conteúdo volumétrico de água e a capacidade de campo são aumentados, enquanto a aeração, a taxa de infiltração de água e a condutividade hidráulica do solo saturado são reduzidas.

Entretanto, para Capurro et al. (2014), ao considerarmos os sistemas de produção pecuária extensiva, em que a base de produção de forragem é o campo nativo, ocorre acumulação significativa de material orgânico sobre a superfície, o que determina uma maior capacidade de suporte de carga sem promover danos irreversíveis à estrutura do solo pelo pisoteio animal.

PRODUÇÃO EM LARGA ESCALA

De acordo com Nicodemo et al. (2008), depois da Segunda Guerra Mundial, com a intensificação da produção agrícola associada ao avanço de monoculturas, da mecanização e do uso de fertilizantes sintéticos e de pesticidas, a degradação ambiental foi acelerada. Uma produção de alimentos ideal, seria aquela em que a produção fosse baseada em ofertar produtos em quantidades suficientes, sem provocar mais degradação, ou até mesmo restaurar ecossistemas naturais e dar melhores condições para a manutenção da biodiversidade.

A grande procura de alimentos de origem animal e a competitividade na venda destes alimentos em mercados abertos e organizados constituirão elementos a marcar o futuro, pois, se apoiará nos avanços da Ciência Animal para definir as tecnologias de produção a adotar (PORTUGAL, 2002). A produção de animais têm sofrido grandes modificações nas últimas décadas, passando de um sistema de criação extensivo para um modelo intensivo de confinamento. O sistema de produção de animais confinados (SPACs) visa principalmente reduzir os custos de produção e aumentar a eficiência do processo (KUNZ e OLIVEIRA, 2006).

Portugal (2002), levanta algumas questões sobre a produção animal em larga escala, onde, por um lado há que fazer um esforço de produção de alimentos, por outro lado, há que desenvolver este esforço de produção, procurando com a aplicação dos sistemas de produção animal, a defesa da saúde pública, a não agressão ambiental, a sustentabilidade das operações da cadeia alimentar e o bem-estar animal, evitando, neste último, fundamentalismos que dificultem e onerem os custos de produção animal.

Em seus estudos Berndt (2010), afirma que a pecuária de corte é de extrema importância, por ser uma fonte insubstituível de alimento para os pobres, uma vez que, em torno de 70% da população do mundo que vive abaixo da linha da pobreza dependem diretamente de produtos da pecuária.

Atualmente, os produtos oriundos de sistemas de produção animal são adquiridos com o intuito de que ofereçam benefícios diretos (paladar, valor nutritivo, segurança alimentar), e também qualidades indiretas (nível de bem estar, sistema que preserve o ambiente, sustentabilidade ambiental) relacionadas aos processos de produção, as quais não podem ser tratadas isoladamente, desse modo, a produção brasileira deve estar preparada para atender as exigências da sociedade mundial, quanto à conservação da água e do solo, bem-estar animal e mitigação do efeito estufa na produção animal (PAULINO e TEIXEIRA, 2010).

Segundo Almeida (2010), há uma preocupação acentuada com a preservação ambiental e a necessidade de uso mais eficiente dos recursos naturais e de insumos, para que as demandas atuais e futuras sejam atendidas e de modo que os sistemas de produção agropecuários possam desempenhar seu papel com benefícios socioeconômicos e ambientais, trilhando o caminho da sustentabilidade.

Para Portugal (2002), os desafios da produção de alimentos de origem animal em larga escala, serão os de produzir com custos de produção mais baixos e com aumento da eficiência produtiva, assegurando maior competitividade nos mercados dos alimentos de origem animal.

ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS

Os problemas ambientais no Brasil têm se intensificado, em função da alta concentração de exportações, criando-se a necessidade de alternativas que permitam minimizar o problema (KUNZ e OLIVEIRA, 2006). Onde, o maior problema para a adequação das propriedades existentes às exigências da legislação, é que as ações para a melhoria da qualidade do ar e redução do poder poluente dos dejetos a níveis aceitáveis, requerem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade de pagamento do produtor e, muitas vezes, sem garantias de atendimento das exigências da legislação ambiental (PERDOMO et al., 2001). O atual cenário da agropecuária brasileira indica um nível crescente de conscientização de governantes e da sociedade em geral com as questões ambientais (DIAS FILHO, 2011).

Em relação aos gases de efeito estufa, Paulino e Teixeira (2010), discorreram sobre o uso de animais geneticamente mais produtivos, criados em pastos adequadamente manejados para promover redução da idade de abate de 36 para 18 meses de idade, pois, essa intensificação na produção é capaz de reduzir a emissão de metano em até 60%. Pesquisas mostram que, intensificando-se os sistemas de produção pode-se reduzir a emissão entérica de CH_4 por unidade de produto, no caso por kg de carne, mesmo que a emissão de N_2O possa ser aumentada pelo uso de fertilizantes nitrogenados, seja para cultivo de grãos seja para adubação de pastagens (MONTEIRO, 2009).

Ao que se trata de desmatamento promovido pela pecuária, Rivero et al. (2009), indicam que hajam políticas que promovam o cuidado ambiental, como boas práticas dentro das propriedades e algum processo de qualificação do rebanho, onde assegure sua procedência de áreas fora da região onde ocorrem novos desmatamentos, poderiam ser úteis.

É evidente a necessidade de mudanças no sistema agropecuário brasileiro visando à preservação dos recursos naturais. A preocupação torna-se ainda mais evidente, tendo em vista que a importância do país na produção de produtos de origem animal deve crescer, pois previsões apontam que o Brasil irá se tornar o maior produtor de carne mundial (FIGUEIREDO AMORIM, 2007). Portanto, é necessário buscar alternativas que sejam mais ecologicamente corretas possíveis, sem que haja oneração dos custos de produção, como no caso da utilização de biodigestores, implantação de sistemas agrossilvipastoris, instalações adequadas, entre outras.

BIODIGESTORES

A biodigestão anaeróbia é uma complexa interação de microrganismos que degradam componentes orgânicos presentes no resíduo até a forma final de metano e dióxido de carbono (CÔTÉ et al., 2006). A biodigestão anaeróbia é um processo conhecido há muito tempo e seu emprego para a produção de biogás para a conversão em energia de cozimento, iluminação e como biofertilizante é muito popular nos países asiáticos, a exemplo da China e Índia, a geração e utilização de biogás apresenta-se como uma excelente alternativa para a diminuição dos problemas ambientais (KUNZ e OLIVEIRA, 2006).

A biodigestão anaeróbia representa uma alternativa para o tratamento de resíduos, pois além de permitir a redução do potencial poluidor e dos riscos sanitários dos dejetos ao mínimo, promove a geração do biogás, utilizado como fonte de energia alternativa e permite a reciclagem do efluente, podendo ser utilizado como biofertilizante (AMARAL et al., 2004).

Há uma frequente utilização dos dejetos bovinos como fonte de adubação de forragens, porém, a simples aspersão desse material nas pastagens ou capineiras, possibilita a continuidade do ciclo biológico de nematódeos gastrintestinais, elevando as chances de contaminação, assim, colocando em risco a saúde dos animais (DOWNEY MOORE, 1977). Portanto, faz-se necessário uma biodigestão dos dejetos animais, antes de utilizá-los.

Kunz e Oliveira (2006), em seus estudos discorrem sobre o fato dos biodigestores ressurgirem como alternativa ao produtor no século XXI, graças à disponibilidade de novos materiais para a construção dos biodigestores e, evidentemente, da maior dependência de energia das propriedades em função do aumento da escala de produção, da matriz energética e do aumento dos custos da energia tradicional.

Os mesmos autores explicam que as possíveis causas do insucesso dos biodigestores nas décadas de 1970 e 1980 no Brasil, pode ter sido fruto de uma conjugação de fatores como: falta de conhecimento tecnológico sobre a construção e operação dos biodigestores; custo de implantação e manutenção elevados (câmaras de alvenaria, concreto ou pedra, gasômetros de metal); o aproveitamento do biofertilizante continuava a exigir equipamentos de distribuição na forma líquida, com custos de aquisição, transporte e distribuição elevados; falta de equipamentos desenvolvidos exclusivamente para o uso do biogás e a baixa durabilidade dos equipamentos adaptados para a conversão do biogás em energia (queimadores, aquecedores e motores); ausência de condensadores para água e de filtros para os gases corrosivos gerados no processo de biodigestão; disponibilidade e baixo custo da energia elétrica e do GLP; não resolução da questão ambiental, pois biodigestores, por si só, não são considerados como um sistema completo de tratamento.

Para Kunz e Oliveira (2006), a utilização de biodigestores para geração de biogás nas propriedades rurais e para geração de calor e energia é uma alternativa viável, pois, possibilita agregação de valor aos resíduos animais. No entanto, as questões envolvendo a disposição final dos efluentes dos biodigestores devem ser abordadas dentro de critérios técnicos, para se evitar o impacto ambiental deste no meio ambiente, haja vista que o resíduo final ainda apresenta um alto potencial poluidor.

SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS

Sistemas agrossilvipastoris ou de iLPF são sistemas mais complexos, que envolvem a introdução do componente florestal em interação com o componente agrícola e pecuário, e caracterizam-se como um tipo de sistema agroflorestal (SAF). Os SAFs têm sido desenvolvidos em todas as regiões do país, com características específicas quanto às espécies utilizadas, ao arranjo temporal e espacial dos componentes e ao objetivo e funcionalidade do sistema.

Os sistemas agrossilvipastoris, que integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais, são considerados, atualmente, inovadores no Brasil (BALBINO et al., 2011). Para Souza (2007), a reversão do quadro da degradação da pecuária brasileira deve ser feita através da recuperação das pastagens, por via indireta, onde encaixa-se a integração lavoura-pecuária; e por via direta, que encontramos a recuperação propriamente dita. Além disso, afirma a necessidade do manejo integrado sustentável das atividades pecuárias submeter-se ao cumprimento da legislação ambiental, ao ordenamento do uso ocupação da paisagem e à adoção de boas práticas de manejo e conservação ambiental.

Para Figueiredo Amormino (2007), as integrações Silvipastoris e Agrossilvipastoris incorporam conceitos e práticas de uso sustentável dos recursos naturais (máxima biodiversidade possível, uso conservacionista do solo e da água), além de agregar valor aos produtos agropecuários. Dentre os benefícios da adoção desses sistemas, incluem-se: a redução da pressão para a expansão da fronteira agrícola, através da recuperação e manutenção da capacidade produtiva das áreas de pastagens e lavouras de grãos; utilização racional de fertilizantes e agrotóxicos; redução das queimadas; maior fixação do gás carbônico e consequente contribuição para minimizar o aquecimento global; menor incidência de pragas e doenças; maior cobertura do solo e redução do processo erosivo, do assoreamento e da contaminação dos

corpos d'água e nascentes; diversificação das atividades produtivas na propriedade, com a minimização dos riscos climáticos e de mercado; conforto animal proporcionado pelas sombras; produção de alimentos seguros e maior inserção social pela geração de empregos.

A interação dos componentes (lavoura, pecuária e floresta) propicia maior eficiência de uso dos recursos naturais, de insumos, de maquinário e de mão-de-obra, além da diversificação de produtos e maior fluxo de receitas que conferem flexibilidade frente ao risco agrícola e maior estabilidade ao sistema. Além de que, a presença do componente florestal no sistema de ILPF contribui para melhorar o microclima, o bem-estar animal, a conservação do solo e da água, a regularização do ciclo hidrológico, a biodiversidade, o sequestro de carbono e a beleza cênica da paisagem rural. (ALMEIDA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é apenas o meio ambiente que sofre as consequências da dinâmica de produção, que é provocada pelo desmatamento, queimada e pastagem ou monocultura. O próprio produtor rural também é atingido, na medida em que a degradação do meio ambiente afeta o bom rendimento da propriedade conduzindo, por exemplo, a baixos níveis de produção de carne e de leite. As demandas por produtos agrários, pecuários e florestais são crescentes, assim como a necessidade de preservação da vegetação natural, aumentando as exigências sobre sistemas de produção pecuários, para minimizar impactos ambientais. A legislação brasileira, mesmo sendo rigorosa com relação à poluição industrial, deixa a desejar em relação a atividade pecuária, não havendo uma adequada fiscalização para este setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. et al. **Recuperação de pastagens degradadas e impactos da pecuária na emissão de gases de efeito estufa**. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, v. 3, p. 384-400, 2011.

ALMEIDA, RG de. **Sistemas agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais**. ENCONTRO SOBRE ZOOTECNIA DE MATO GROSSO DO SUL, v. 7, p. 1-10, 2010.

AMARAL, C.M.C. et al. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica**. Ciência Rural, v. 34, n. 6, p. 1897-1902, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000600035>

ARRAES, R.A.; MARIANO, F.Z.; SIMONASSI, A.G. **Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 50, n. 1, p. 119-140, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA U.A. **Biotecnologia: tópicos de microbiologia industrial**. São Paulo: E. Blücher. v. 2. 1990.

BALBINO, L.C. et al. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

BERNDT, A. **Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa**. 7º Simpósio de Produção de Gado de Corte. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2010.

CAPURRO, E.P.G. et al. **Compressibilidade e elasticidade de um Vertissolo afetado pela intensidade de pastejo bovino**. Ciência Rural, v. 44, n. 2, p. 283-288, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782014000200014>

CÔTÉ, C.; MASSE, D.I.; QUESSY, S. **Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries**. Bioresource Technology, Oxford, v.97, n.1, p.686-691, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.03.024>

CUNHA, N.R.S. et al. **A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000200002>

DELGADO, G. C. **Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária**. Estudos avançados, v. 15, n. 43, p. 157-172, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300013>

DIAS FILHO, M. B. **Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira**. Revista brasileira de zootecnia, v. 40, p. 243-252, 2011.

DOWNEY, N.E.; MOORE, J.F. **Trichostrongylid contamination of pasture fertilized with cattle slurry**. Veterinary Record, London, v.101, n.24, p.487-488, 1977.

ESTADOS UNIDOS. Environmental Protection Agency. **Evaluating ruminant livestock efficiency projects and programs**. In: PEER review draft. Washington: Environmental Protection Agency, 2000. 48p.

FIGUEIREDO AMORMINO, T.C. **PRODUÇÃO ANIMAL: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS FRENTE ÀS AMEAÇAS DO AQUECIMENTO GLOBAL**. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2009. **The state of food and agriculture: livestock in the balance** (Roma, Italia: FAO, p. 4). <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>. Acessado em: 13/02/2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2006. **Livestock Impacts on the Environment**. <http://www.fao.org/ag/magazine/0612sp1.htm>. Acessado em: 14/02/2017.

GBLER, L.; PALHARES, J.C.P. **Gestão ambiental na agropecuária**. Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007.

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL. **O Impacto da Criação de Animais para Consumo no Meio Ambiente e nas Mudanças Climáticas no Brasil | Um relatório da HSI**. 2011.

IRIAS, L.J.M. et al. **Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária: aplicação do sistema Ambitec**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, 2004.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P.A.V. **Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás**. Revista de Política Agrícola, v. 15, n. 3, p. 28-35, 2006.

MONTEIRO, R.B.N.C. **Desenvolvimento de um modelo para estimativas da produção de gases de efeito estufa em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte**. Piracicaba, 2009. 75p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.11.2009.tde-08092009-161337>

NICODEMO, M. L. F.; VINHOLIS, M. de M. B.; PRIMAVESI, O.; ARMANDO, M. S. **Conciliação entre produção agropecuária e integridade ambiental: o papel dos serviços ambientais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 71 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 82).

- ORRICO, A.C.A.; LUCAS JÚNIOR, J.; ORRICO JÚNIOR, M.A.P. **Caracterização e biodigestão anaeróbia dos dejetos de caprinos**. Engenharia Agrícola, v. 27, n. 3, p. 639-647, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162007000400006>
- ORRICO JÚNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; LUCAS JÚNIOR, J. **Influência da relação volumoso: concentrado e do tempo de retenção hidráulica sob a biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos**. Engenharia Agrícola, p. 386-394, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162010000300003>
- PAULINO, V.T. e TEIXEIRA, E.M.L.C. **Sustentabilidade de pastagens – Manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 24, Ed. 129, Art. 878, 2010.
- PEDREIRA, M.S. et al. **Aspectos relacionados com a emissão de metano de origem ruminal em sistemas de produção de bovinos**. Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 3, p. 24-32, 2005. <https://doi.org/10.5380/avs.v10i3.5122>
- PELIZER, L.H.; PONTIERI, M.H.; DE OLIVEIRA MORAES, I. **Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental**. Journal of Technology Management & Innovation, v. 2, n. 1, p. 118-127, 2007.
- PERDOMO, C.C.; DE LIMA, G.J.M.M.; NONES, K. **Produção de suínos e meio ambiente**. Sistema, v. 1995, 2001.
- PORTUGAL, A.V. **Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro Production Systems of animal origin food in the future**. Revista portuguesa ciências veterinárias, v. 97, n. 542, p. 63-70, 2002.
- PRIMAVESI, O. et al. **Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras**. Pesquisa agropecuária brasileira, v. 39, n. 3, p. 277-283, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000300011>
- REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J. **Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação**. Tópicos em ciência do solo, v. 5, p. 49-134, 2007.
- REGITANO, J. B. et al. **Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 3, p. 601-616, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000300002>
- RIVERO, S. et al. **Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia**. Nova economia, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>
- SILVA, T.G.F. et al. **Cenários de mudanças climáticas e seus impactos na produção leiteira em estados nordestinos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 14, n. 8, p. 863-870, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000800011>
- SOUZA, E.R. **Impactos ambientais da pecuária sobre as bacias hidrográficas e soluções possíveis**. Palestra proferida no I Simpósio Nacional sobre Produção Animal e Ambiente – “Em busca de sistemas sustentáveis” – da Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, 2007.