

A PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA SUINOCULTURA DO DISTRITO FEDERAL

A CLEANER PRODUCTION IN FEDERAL DISTRICT OF PIG

Gevair Campos¹, Fabrício Oliveira Leitão², Henrique Junior Ribeiro³, Marcelo Antônio da Silva⁴, Warley Henrique da Silva⁵

1 - Universidade de Brasília – UnB, 2 Centro Universitário do Distrito Federal – UDF;
3,4,5 – Faculdade CNEC Unai

1 - javas1989@gmail.com; 2 - fabriciofol@hotmail.com; 3 -
henriqueribeiro1993@hotmail.com; 4 - marceloenga@gmail.com; 5 - warley-henrique2010@hotmail.com;

Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar as técnicas de Produção mais Limpa (PmaisL) adotadas pelos criadores de suínos do Distrito Federal, identificando as vantagens e desvantagens na utilização das mesmas, a luz da gestão ambiental. Como procedimento metodológico utilizou-se de uma pesquisa qualitativa através da realização de um estudo de campo. Os dados foram obtidos de fontes primárias, através de entrevistas face a face com os criadores de suínos membros da associação local do Distrito Federal, que aceitaram participar do estudo. Como resultados do estudo, se identificou que os criadores entrevistados adotam proativamente ou reativamente algumas técnicas de PmaisL, com destaque para o sistema de criação em cama sobreposta em todo o processo produtivo, ou em algumas fases. Outras técnicas identificadas estão relacionadas ao manejo de alimentação, buscando minimizar ou eliminar os desperdícios com matérias-primas. O uso racional de água também foi outra técnica utilizada pelos criadores. O uso de técnicas de PmaisL traz diversos benefícios para as explorações suinícolas, com destaque para os benefícios econômicos e os ambientais. Estes benefícios poderiam tornar a atividade sustentável e competitiva.

Palavras-chave: Suinocultura; Produção mais Limpa; Efluentes de Suínos.

Abstract

The objective of this study was to identify the Cleaner Production techniques (PmaisL) adopted by pig farmers in the Federal District, identifying the advantages and disadvantages in the use of the same, the light of environmental management. As methodological procedure was used a qualitative research by conducting a field study. Data were obtained from primary sources, through face to face interviews with the creators of pigs members of the local association of the Federal District, which agreed to participate. As the study results, it was found that respondents creators adopt proactively or reactively some techniques PmaisL, especially the raising system deep litter in the entire production process, or in some phases. Other techniques identified are related to power management in order to minimize or eliminate waste of raw materials. The rational use of water was also another technique used by breeders. The use of PmaisL techniques brings many benefits to pig farms, highlighting the economic benefits and environmental. These benefits could become sustainable and competitive activity.

Key words: Swine; Cleaner Production; Effluent Pigs.

1. INTRODUÇÃO

Os impactos das explorações produtivas sobre o meio ambiente vêm sendo discutidas desde as últimas décadas, tendo se acentuado a partir dos anos 1970. Esses problemas possuem diversas fontes causadoras, originárias de vários setores da economia, que geram resíduos das mais variadas formas, como resíduos líquidos, químicos, sólidos, entre outros. O setor suinícola não difere dos demais, gerando, em seu processo produtivo, efluentes que podem impactar diretamente o meio ambiente, principalmente quando descartados incorretamente.

Tal fato contribui para o aumento dos problemas ambientais, uma vez que, nestes resíduos, constituídos principalmente de dejetos que, em grande volume e concentrados em pequenos locais, sob condições ambientais favoráveis, desencadeiam transformações químicas que podem ter como produtos finais gases nocivos e odores. Dentre os gases, pode-se destacar a amônia (NH_4), o sulfeto de hidrogênio (H_2S), o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), que atuam na aceleração do efeito estufa.

Mas os processos produtivos são mutáveis ao longo do tempo, como consequência de ações de alguns atores, ou até por mudanças no setor oriundas de novas legislações, normas, mudanças nos mercados, entre outras. Pode-se observar que a relação do setor suinícola com o meio ambiente está em pleno processo de mudanças, oriundas de alterações nas normas ou ações dos próprios agentes de forma proativa.

Há diversas metodologias utilizadas nos sistemas produtivos para redução dos impactos ambientais, entre elas a da Produção mais Limpa (PmaisL), que consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de reduzir os riscos para as pessoas e para o meio ambiente. A PmaisL busca eliminar ou reduzir a geração de resíduos na fonte, e não como a maioria das metodologias tradicionais que tratam estes resíduos no final do processo, conhecido como fim-de-tubo (CNTL, 2003b).

A utilização de técnicas de PmaisL pode apresentar várias vantagens ao sistema produtivo, pois a redução de desperdícios, uma melhor utilização dos insumos e matérias-primas, e, conseqüentemente, uma menor geração de resíduos, podem representar vantagens econômicas e competitivas para as unidades produtivas, além destas técnicas contribuírem para uma maior eficiência da gestão ambiental nas explorações suinícolas.

A gestão dos dejetos de suínos pode representar um diferencial na cadeia produtiva, além de manter o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente. Para efetivação das práticas de gestão, é necessária a participação de todos os agentes envolvidos diretamente e indiretamente no processo produtivo, entre eles os criadores, as empresas fornecedoras de insumos, de assistência técnica, entre outros. A difusão de novas tecnologias, técnicas e metodologias podem contribuir para uma maior eficiência no manejo, armazenamento, tratamento e disposição final destes dejetos, trazendo benefícios para os produtores, e principalmente, para o meio ambiente.

Segundo as informações agropecuárias do Distrito Federal de 2013, elaborado pela EMATER-DF/SEAGRI-DF, o rebanho efetivo suíno do DF é de 100.915 cabeças, distribuídos em produtores industriais e de subsistência. Os criadores entrevistado representam quase 80 % do rebanho efetivo do DF. Considerando o potencial poluidor dos dejetos de suínos quando descartados incorretamente, os sistemas intensivos de criação, o quantitativo suídeo do DF, o potencial de desenvolvimento da suinocultura no DF, o

equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente será um determinante da sustentabilidade da cadeia produtiva.

Este estudo procura responder a seguinte problemática: quais as técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos produtores de suínos do Distrito Federal? Quais as vantagens e desvantagens na sua utilização, à luz da gestão do meio ambiente?

Diante do exposto, justifica-se a realização deste estudo, perante uma lacuna na legislação, e de estudos sobre a Produção mais Limpa na cadeia produtiva de suínos. A identificação das principais práticas de gestão, bem como das técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos criadores de suínos do DF, pode contribuir para a elaboração de um modelo de gestão e de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor, mantendo o equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente.

2 A SUINOCULTURA E O TRATAMENTO DE EFLUENTES

Este capítulo apresenta o panorama da suinocultura mundial, brasileira e do Distrito federal. Também realiza uma descrição dos principais sistemas de criação de suínos, e dos métodos de armazenamento e tratamento dos dejetos.

2.1 A Suinocultura

Os maiores produtores de carne suína são a China, respondendo por quase metade da produção mundial, a União Europeia (UE) e os Estados Unidos da América (EUA), com outro terço da produção mundial (FAO, 2013). A carne suína também é a proteína animal mais consumida no mundo. A China, a UE e os EUA, além de serem os maiores produtores, também são os maiores consumidores de carne suína, principalmente devido à população da UE e da China terem tradição de consumo. A participação do Brasil tem crescido em importância no mercado mundial, sendo atualmente o quarto maior produtor e o quarto maior exportador de carne suína (CONAB, 2013).

Segundo a ABIPECS (2013), a produção mundial de carne suína no ano de 2013 foi de 107.514 mil toneladas, onde os maiores produtores são a China, a União Europeia, os EUA, e o Brasil em quarto lugar, com uma produção de 3.370 mil t, como ilustra a Tabela 1.

Ao contrário do perfil mundial, o consumo de carne suína no Brasil é inferior ao das carnes de frango e bovina. O consumidor nacional prefere os produtos processados (salames, presuntos, linguiças, cortes temperados, curados e cozidos etc.). Nos últimos anos, o consumo per capita de carne suína no Brasil cresceu de 11 para aproximadamente 15 kg/habitante/ano, sendo três vezes menor do que o consumo na UE. A preferência dos consumidores é por produtos industrializados (ABIPECS, 2013).

A evolução da suinocultura brasileira se consolidou a partir do melhoramento genético, mas também por uma mudança no sistema de criação dos suínos, onde os produtores passaram a utilizar instalações mais apropriadas, adequação da alimentação e do manejo de acordo com a finalidade da criação. Entre outros avanços, podemos citar o uso de matrizes suínas cruzadas em praticamente toda a suinocultura tecnificada brasileira, proporcionando grandes ganhos de produtividade.

Tabela 1 – Produção Mundial de Carne Suína
(Mil t - em equivalente-carcaça)

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
China	45.553	46.505	42.878	46.205	48.905	51.070	49.500	52.350	53.800
U. Europeia - 27¹	21.676	21.791	22.858	22.596	22.010	22.627	22.953	22.526	22.450
Estados Unidos	9.392	9.559	9.962	10.599	10.442	10.186	10.331	10.555	10.508
Brasil	2.710	2.830	2.990	3.015	3.130	3.195	3.227	3.330	3.370
Rússia	1.735	1.805	1.910	2.060	1.844	1.920	2.000	2.075	2.190
Vietnã	1.602	1.713	1.832	1.850	2.090	2.090	2.130	2.175	2.220
Canadá	1.765	1.748	1.746	1.786	1.788	1.771	1.797	1.840	1.835
Filipinas	1.175	1.215	1.250	1.225	1.246	1.260	1.288	1.310	1.350
Japão	1.245	1.247	1.250	1.249	1.310	1.292	1.267	1.297	1.305
México	1.103	1.109	1.152	1.161	1.162	1.175	1.202	1.239	1.270
Coreia do Sul	1.036	1.000	1.043	1.056	1.062	1.110	837	1.086	1.210
Outros	5.336	5.504	5.714	5.240	5.334	5.492	5.753	5.868	6.006
Total	94.328	95.026	94.585	98.042	100.323	103.188	102.285	105.651	107.514

Fonte: USDA/ABIPECS (2013)

O Brasil possuía no ano de 2012, segundo a Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, um rebanho efetivo de suínos de 38.795.902 cabeças. Segundo as informações agropecuárias do Distrito Federal de 2013, elaboradas pela EMATER-DF/SEAGRI-DF, o rebanho efetivo suíno do DF é de 100.915 cabeças, divididos entre 816 criadores, subdivididos em criadores extensivos/subsistência e criadores industriais.

O número total de criadores de animais, por tipo de criação, pode ser visualizado no Quadro 1. O número de suinocultores totaliza 816 criadores, divididos em suinocultura extensiva/subsistência com 790 criadores, e em suinocultura industrial com 26 criadores (EMATER-DF, 2013). Os criadores entrevistados alojam quase 80 % do efetivo suíno do DF, e é responsável por mais de 90 % da produção industrial de carne suína na região DF e entorno.

Quadro 1 – Número de criadores, por tipo de criações e número efetivo de animais

Tipo de Criações	Produtores (n)	Plantel (cabeça)
Suinocultura	816	100.915
Extensiva/Subsistência	790	
Industrial	26	

Fonte: Gerência de Programação e Orçamento (GEPRO/CPLAN)/EMATER-DF (2013).

Elaborado pelo autor.

2.2 Sistemas de Criação de Suínos

A atividade suinícola é desenvolvida nos sistemas extensivos e intensivos. No sistema extensivo os suínos geralmente são criados a campo, soltos, demandando uma área maior para acomodação dos animais, passando todo o ciclo produtivo a campo. Segundo Sobestiansky et al., (1998), esse sistema é caracterizado por explorações primitivas, sem utilização de tecnologias adequadas, e, conseqüentemente, com baixa produtividade. Essa produção se caracteriza como de subsistência, fundo de quintal, para abastecimento da própria propriedade, sendo que o excedente é comercializado regionalmente. Na maioria das vezes, a alimentação é à base de resíduos agrícolas ou restos de cozinha, sem conhecimento técnico nutricional para a formulação da alimentação.

¹ Considerou União Europeia com todos os países membros até 2007.

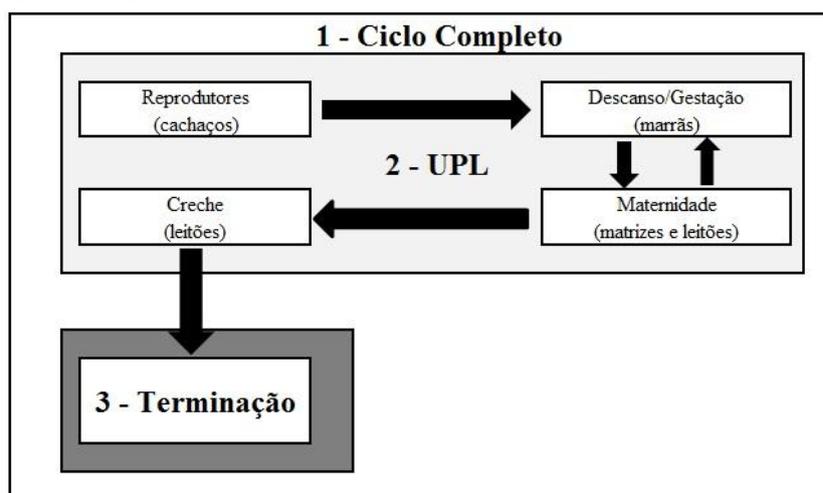
Já no sistema intensivo, os animais são agrupados em pequenas áreas, com cuidados mais intensivos, principalmente com manejo e alimentação, os principais sistemas intensivos de criação são o sistema de criação misto ou semiconfinado, sistema confinado (SISCON), sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL), e Sistema de Produção de Suínos em Cama Sobreposta (DEEP BEDDING).

Além dos sistemas de criação extensivo e intensivo, a suinocultura também pode ser classificada quanto ao tipo ou finalidade da produção. A produção de suínos pode ser classificada em algumas especialidades de acordo com a finalidade produtiva, entre elas temos; produção de ciclo completo (CC), unidade de produção de leitões (UPL), unidade de terminação (UT) ou terminação (T), e produção de reprodutores, como ilustra a Figura 1.

O CC abrange todas as fases de produção e tem por produto o suíno terminado. Nas unidades de produção de leitões (UPL), que envolve a fase de reprodução e tem por produto final os leitões – estes podem ser leitões desmamados ou leitões para terminação, ficando a terminação para os produtores seguintes.

As unidades de terminação (UT) ou terminação (T), que envolve somente a fase de terminação, recebem os leitões das UPLs, os conduzindo para terminação e tendo por produto final o suíno terminado destinado ao abate (SOBESTIANSKY et al., 1998). Em outras palavras, a terminação nada mais é que a engorda dos animais para o abate.

Figura 1 – Tipos de Criação de Suínos



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 O Armazenamento e o Tratamento dos Efluentes

No tratamento dos dejetos, o armazenamento representa uma das principais fases, e muitas vezes é confundido como tratamento, pois, segundo Diesel et al., (2002), muitas formas de armazenamento não promovem nenhuma ação no sentido de tratamento.

Diesel et al., (2002) conceituam o termo armazenagem de dejetos, como depósitos adequados para armazenar os dejetos por tempo determinado, com o objetivo de fermentar a biomassa e reduzir os patógenos dos mesmos. Os mesmos autores ressaltam que por não ser um sistema de tratamento, fica aquém dos parâmetros exigidos pela legislação ambiental para lançamento em corpos receptores (rios, lagos) e a sua utilização como fertilizante requer cuidados especiais.

O armazenamento deve ser realizado em um tanque e deve durar o tempo necessário para realizar o tratamento e destinação dos dejetos. Para realizar o tratamento completo, recomenda-se que os dejetos fiquem repousando no mínimo 120 dias para estabilizarem a carga orgânica (SCHULTZ, 2007).

Segundo Konzen (1983), os dejetos de suínos são manejados de duas formas, uma sólida com drenagem da parte líquida, e outra líquida, com a inclusão da água desperdiçada e proveniente da higienização. Cada forma depende de alguns fatores como a estrutura da criação, o perfil do criador, entre outras.

Entre as diversas alternativas utilizadas para o armazenamento dos dejetos de suínos, as mais utilizadas são a esterqueira, a bioesterqueira e o biodigestor. A principal prática de armazenamento de dejetos adotada pela suinocultura brasileira é de armazenar os dejetos em lagoas ou tanques e posteriormente aplicar em pastagens ou lavouras como fertilizante do solo. Porém, em muitos casos, dependendo do volume de aplicação, o solo não consegue mais absorver e reciclar essa demanda, que muitas vezes supera a recomendação dos órgãos ambientais fiscalizadores (KUNZ et al., 2009, apud VIVAN, 2010).

Para Oliveira (2001) o tratamento dos dejetos de suínos e um conjunto de ações de transformação por diferentes meios (físico-químico e biológico), com a finalidade de modificar sua composição química e consistência física. A modificação da composição química do substrato tratado é realizada pela eliminação ou transformação de certos elementos (N orgânico transformado em N amoniacal) e a modificação da consistência física na prática consiste em aumentar a concentração em elementos nutritivos (NPK) em uma ou outra fase de tratamentos dos dejetos.

Os principais sistemas de tratamento de dejetos de suínos, segundo Perdomo et al., (2003), são o tratamento preliminar, o tratamento primário, o tratamento secundário, e o tratamento terciário.

Segundo Diesel et al., (2002) a escolha do método de tratamento dos dejetos irá depender de algumas características da granja, como o sistema de produção. A estimativa da quantidade de esterco produzida por cada suíno e a avaliação dos efluentes através de parâmetros como o conteúdo de sólidos totais, sólidos voláteis e o teor de nutrientes presentes nos dejetos, são fundamentais para escolher a tecnologia de tratamento ideal para o produtor.

Entre os sistemas de tratamento de dejetos de suínos mais utilizados na atualidade, Oliveira (2001) cita o Sistema de Lagoas Naturais, Sistema EMBRAPA – UFSC, e a Compostagem.

Segundo Oliveira (2001), o tratamento do efluente líquido pode ser eficientemente tratado com a utilização de lagoas anaeróbias, facultativas e de aguapé ligadas em séries. As lagoas são dimensionadas de acordo com a carga orgânica e o tempo de retenção hidráulico do material. Devem ser revestidas com material específico com a finalidade de evitar o contato com o lençol freático ou águas subterrâneas. As lagoas se dividem em anaeróbias, aeróbias, facultativas interligadas ligadas em série (ABCS, 2011).

Segundo Vivan (2010), o uso de lagoas de estabilização como alternativa para tratamento de dejetos de suínos se dá principalmente por ser uma alternativa de baixo custo e que não exige maiores cuidados operacionais. Araujo (2007) ressalta entre outras vantagens da recomendação de utilização de lagoas de estabilização o fato de que são facilmente adaptadas às condições geográficas e climáticas locais, e podem ser utilizadas para volumes maiores de dejetos, como é o caso de médias propriedades, além de vantagens econômicas, facilidade de operação, não exigindo pessoal técnico especializado.

Segundo Oliveira (2001), o destino final dos dejetos de suínos, na maioria dos casos, é o seu aproveitamento como fertilizante em lavoura, pastagens, pomares e reflorestamento. Porém, sua viabilidade econômica é dependente da concentração de nutrientes existentes nos resíduos.

3 A PRODUÇÃO MAIS LIMPA (PMAISL)

Nos dias atuais, onde a preocupação com o meio ambiente está cada vez mais eminente, utilizar metodologias que eliminem ou minimizem os impactos dos processos produtivos sobre o meio ambiente podem gerar externalidades positivas, sendo que entre essas metodologias pode-se citar a Produção Mais Limpa (PmaisL).

Segundo Araujo (2002), as estratégias ambientais convencionais que buscam atender às exigências ambientais legais deixam de ser vistas como única alternativa para melhorar o desempenho ambiental, além de serem extremamente onerosas para as empresas.

Para Oliveira Filho (2001), a solução tecnológica do tipo *end-of-pipe*² corre atrás dos prejuízos ambientais causados por um sistema produtivo, remediando os seus efeitos, mas sem combater as causas que os produziram. Essa solução é limitada e, segundo este mesmo autor, ela reduz, mas não elimina os danos ao meio ambiente. Diferentemente, as tecnologias de PmaisL contemplam mudanças nos produtos e processos produtivos a fim de reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados.

Conforme o CNTL (2000a), a implantação de técnicas de PmaisL em processos produtivos permite a obtenção de soluções que venham a contribuir para a solução definitiva dos problemas ambientais, já que a prioridade da metodologia está baseada na identificação de opções de não geração dos resíduos.

A diferença essencial está no fato de que a PmaisL não trata simplesmente do sintoma, mas tenta atingir nas raízes do problema, através dos questionamentos: Por que o resíduo é gerado? Como o resíduo é gerado? Quando o resíduo é gerado?

Segundo o CNTL (2000b), a PmaisL não é apenas um tema ambiental e econômico, mas também um tema social, pois considera que a redução da geração de resíduos em um processo produtivo, muitas vezes, possibilita resolver problemas relacionados à saúde e à segurança ocupacional dos trabalhadores. A PmaisL na suinocultura pode contribuir para a redução da geração de efluentes, e na utilização destes efluentes como insumos em outros processos produtivos, eliminando ou minimizando os danos que poderiam ser causados caso estes fossem descartados incorretamente no meio ambiente.

A PmaisL considera a variável ambiental em todos os níveis hierárquicos da organização, desde a alta direção até o sistema operacional, também conhecido como chão de fábrica. E o objetivo é tornar o processo produtivo mais eficiente, gerando mais produtos e menos resíduos. Essa metodologia desconsidera as tecnologias tipo *end-of-pipe* (fim de tubo). Na suinocultura, ações voltadas para a redução dos desperdícios de matéria-prima, insumos e água são ações de redução de resíduos na fonte.

Reduzir custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e acessíveis do ponto de vista econômico, reciclar insumos são mais do que princípios de gestão ambiental, e representam condição de sobrevivência (KRAUSE, 1996, *apud* ARAÚJO, 2002).

A PmaisL, segundo o PNUMA³ (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de reduzir os riscos para as pessoas e para o meio ambiente. Gasi e Ferreira (2006) conceituam PmaisL como uma “aplicação contínua de uma estratégia preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e evitar ou reduzir os danos ao homem e ao ambiente” (GASI, FERREIRA, 2006, p. 56).

² Fim-de-tubo, em tradução livre para o português.

³ Em inglês UNEP – United Nations Environmental Program.

Valle (1995), citado por Araújo (2002) ressalta que a estratégia da PmaisL visa prevenir a geração de resíduos, em primeiro lugar, e ainda minimizar o uso de matérias primas. Segundo Araújo (2002), ela busca antecipar-se aos problemas ambientais gerados no processo produtivo, como a geração de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Tem como objetivo maximizar a eficiência produtiva através da otimização do uso de materiais, como consequência, tem-se a redução de cargas poluidoras. Enfim, reconhece que a produção implica em degradação ambiental. Contudo, considera que a prevenção de resíduos é a maneira mais apropriada para reduzir o impacto ambiental.

O foco do PmaisL é a avaliação dos processos produtivos da organização, com o intuito de otimizar o uso das matérias primas, de modo a não gerar ou reduzir a geração de resíduos, minimizando os riscos ambientais e podendo trazer benefícios econômicos para a organização.

Além dos benefícios econômicos e ambientais, Gasi e Ferreira (2006), citando a Declaração Internacional de Produção Mais Limpa (1998), ressaltam que os benefícios se estendem para as esferas sociais, de segurança e de saúde. Tanto a PmaisL, como outras estratégias preventivas, como a ecoeficiência, produtividade verde e prevenção da poluição, são as opções preferidas.

Desde os anos 1970 a gestão ambiental vem evoluindo, e as preocupações com os impactos negativos sobre o meio ambiente vem sendo tratados desde então. Novas técnicas e metodologias surgiram e estão evoluindo para reduzir o impacto sobre o meio ambiente provocado pelos processos produtivos, entre estas técnicas destaca-se a PmaisL, que pode trazer inúmeros benefícios às organizações, como a otimização do uso dos recursos, a redução e/ou eliminação dos desperdícios na fonte, com isso propiciar ganhos ambientais e econômicos. Como toda nova tecnologia ou técnica também apresentam algumas barreiras para sua implementação, como às barreiras políticas, às financeiras e econômicas, às organizacionais, entre outras. Segundo Gasi e Ferreira (2006), a PmaisL “é uma estratégia em que todos ganham – do tipo *win-win* – com harmonização dos interesses de preservação ambiental, desenvolvimento econômico e melhoria do ambiente de trabalho” (GASI, FERREIRA, 2006, p. 65).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se o método e as técnicas de pesquisa utilizadas na elaboração deste estudo. A presente pesquisa classifica-se como: aplicada, de campo, exploratória, e descritiva, e abordagem e do tipo qualitativa e quantitativa.

Quanto ao objetivo, é classificada como exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A pesquisa pode ser classificada também de qualitativa, tendo como objetivo a realização de uma pesquisa de campo baseada numa amostragem não probabilística por conveniência, buscando responder as questões propostas, através de entrevistas com os produtores locais.

O público alvo deste estudo abrange os produtores ligados à associação local dos criadores de suínos do Distrito Federal. Os dados primários foram coletados juntos aos criadores de suínos da associação representante dos criadores no Distrito Federal. Estes dados foram coletados por meio de entrevistas estruturadas e observação *in loco*. Os dados foram coletados pelo próprio pesquisador (contato direto), durante o mês de outubro de 2014.

Segundo Richardson (1999), a melhor maneira de se conseguir informações com clareza é a entrevista face a face, pois o entrevistador poderá explicar e abordar os objetivos

da pesquisa, bem como esclarecer possíveis dúvidas dos entrevistados em relação a certas questões, devido à proximidade dos indivíduos.

O público alvo deste estudo, após o contato com todos os membros da associação local dos criadores de suínos do Distrito Federal, explicitação dos objetivos do estudo, e marcação das entrevistas, dos dezessete criadores membros, nove aceitaram participar do estudo.

Apesar do número de entrevistados corresponder a 53% do número de associados da associação de criadores de suínos local do DF, nove criadores de suínos é considerado um número pequeno para análises estatísticas, mas representativo do ponto de vista do rebanho efetivo do DF, onde estes produtores alojam quase 80 % do efetivo suíno industrial do DF. Para o tratamento dos dados, foram utilizadas medidas de frequência, utilizando Windows Excel 2007.

Os resultados das entrevistas foram tratados por meio da análise de conteúdo, onde foram identificadas as respostas para o problema de pesquisa, sempre pautada pelo referencial teórico proposto, a partir das respostas das entrevistas, apresentadas em forma de tabelas e quadros. Triviños (1987) utiliza a conceituação de Bardin para análise de conteúdo como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens” (TRIVIÑOS, 1987, p. 160).

Na atualidade existem alguns softwares que realizam análise de conteúdo, como Nvivo, WebQDA (Web Qualitative Data Analysis), Atlas.ti, e Sphinx. Para este estudo optou-se por uma análise de conteúdo manual devido ao pequeno tamanho da população entrevistada. Outro fator que influenciou a opção pela análise de conteúdo manual foi o tempo para coleta, interpretação e análise dos resultados, pois a utilização de softwares necessitam de tempo para elaboração dos *corpus* e para realização da análises.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscando identificar as técnicas de Produção mais Limpa (PmaisL) adotadas pelos criadores de suínos do Distrito Federal, primeiramente buscou identificar o perfil das propriedades.

O perfil das propriedades podem influenciar na adoção de técnicas de PmaisL, dos produtores entrevistados cinco são proprietários e quatro são arrendatários. Quanto à atividade principal da propriedade é a suinocultura para quatro criadores entrevistados, agricultura para três criadores entrevistados, e frigorífico para dois criadores, como demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 – Atividade principal da propriedade

Atividade principal da propriedade	Frequência
Frigorífico	2
Suinocultura	4
Agricultura	3
Total	9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Quando perguntados sobre qual o tipo de exploração de suínos, quatro criadores responderam realizar a recria/terminação (UT), três criadores responderam produzirem leitões (UPL), e dois criadores responderam possuírem o ciclo completo (CC), abrangendo todas as fases da produção, tendo por produto o suíno terminado.

Com relação ao sistema de criação, oito criadores utilizam o sistema confinado e um criador utiliza o sistema de criação em cama sobreposta, que também é um sistema de criação

confinado. Quanto ao tipo de produtor, seis criadores são criadores independentes, dois criadores são integrados, e um criador atua com contrato de parceria.

Segundo Meira *et al.*, (2003), o produtor independente desenvolve suas atividades de produção de forma isolada, indo ao mercado para comercializar sua produção. A pesquisa demonstra que para cinco criadores a suinocultura não é a atividade principal da propriedade, o que, para os mesmos autores, é uma característica de criadores independentes. Já com os criadores integrados, geralmente, as agroindústrias fornecem ração, animais, medicamentos e assistência técnica, cabendo ao suinocultor os investimentos e manutenção em instalações, a mão-de-obra e as despesas com energia, água e manejo dos dejetos (MIELE, 2006).

Quando cruzados os dados dos tipos de exploração com o tipo de produtor, observou-se o nível de especialização dos criadores integrados, onde os mesmos executam apenas uma fase do processo produtivo, mostrado na Tabela 3, onde um produtor produz leitões (UPL), e outro realiza a recria/terminação. Neste cruzamento se observa que os criadores independentes também são muito especializados, onde apenas dois criadores possuem ciclo completo (CC), e um desses criadores com CC é também produtor de reprodutores.

Tabela 3 – Tipo de exploração de suínos X Tipo de produtor

Tipo de exploração de suínos	Tipo de Produtor				Total
	Independente	Integrado	Contrato de Parceria		
CC	2	0	0		2
UPL	1	1	1		3
Recria/Terminação	3	1	0		4
					9

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Um consumo elevado de matéria-prima, água e insumos pode originar um alto volume de efluentes. Os criadores entrevistados foram perguntados se utilizam alguma técnica para redução do consumo de matéria-prima, água e insumos dentro das condições normais de funcionamento das granjas.

Dos criadores entrevistados, seis utilizam uma ou mais técnicas para redução do consumo de matéria-prima. Entre estas técnicas, os criadores entrevistados citam “manejo nutricional balanceado para cada fase da criação, matérias-primas de melhor qualidade, melhoramento genético, semi-automatização e automatização do sistema de alimentação”. O principal objetivo destas técnicas é a redução dos desperdícios, e conseqüentemente redução dos resíduos gerados neste processo. Os resultados da pesquisa demonstraram que os criadores, ao adotarem técnicas para redução do consumo de matéria prima, estão reduzindo a geração de resíduos na fonte em vez de controlá-la no fim do processo, e otimizando a utilização dos recursos e reduzindo o impacto negativo no meio ambiente (DIAS, 2011).

Quanto às técnicas para redução do consumo de água, dentro das condições normais de funcionamento da granja, sete criadores entrevistados utilizam técnicas para este fim, sendo que as principais técnicas citadas pelos criadores são “utilização de bebedouros mais eficientes, para evitar desperdício de água, substituição do modelo de bebedouros tipo vala nas maternidades por chupetas, entre outras”. Outras técnicas para redução do uso de água nas granjas estão relacionadas ao manejo dos dejetos, onde atualmente os criadores utilizam uma raspagem dentro das baias para reduzir o volume e os resíduos sólidos, e só depois utilizam o mínimo de água para completar o processo de higienização.

A utilização de técnicas para redução do consumo de matéria-prima, água e insumos promove a redução de resíduos na fonte, conseqüentemente, reduzindo a quantidade de

resíduos gerados. Segundo Lora (2000) essas reduções trazem benefícios ao processo produtivo, como a redução dos custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e água.

Para Konzen e Barros (1997), o uso de técnicas como raspagem ou varredura com jatos de água com menor volume e maior pressão representam alternativas que reduzem efetivamente a quantidade de água no processo de limpeza das instalações.

O armazenamento dos efluentes é de fundamental importância para conservação do meio ambiente, pois um armazenamento inadequado poderá ser uma fonte de contaminação do solo e do lençol freático. Dos nove criadores de suínos entrevistados, somente um não utiliza esterqueira para realizar o armazenamento dos efluentes, fato este justificado pelo seu sistema de criação de suínos em cama sobreposta, não gerando efluentes no final do processo, mas sim resíduos sólidos, composto por material palhoso e fezes, pêlos e urina dos animais. Segundo Diesel et al., (2002), as principais vantagens deste sistema e a facilidade no manejo dos dejetos, melhor aproveitamento da cama como fertilizante agrícola, devido à concentração de nutrientes e a redução quase total da água contida nos dejetos. Dois criadores utilizam mais de um método para armazenar os resíduos, por utilizar mais de um sistema de criação, como o uso do sistema de cama sobreposta na creche, e confinado nas demais fases, com isso, tendo efluentes líquidos e resíduos sólidos. O sistema de armazenamento de dejetos mais utilizados pelos criadores entrevistados é o armazenamento em esterqueiras, para estabilização da carga orgânica.

Os sistemas de esterqueiras e lagoas de armazenamento são muito semelhantes entre os criadores entrevistados, variando de duas a quatro lagoas em série. Os resultados da pesquisa vão de encontro a diversos estudos realizados em diversas regiões do Brasil (OLIVEIRA, 1993; MEDRI, 1997; DARTORA et al., 1998; OLIVEIRA, 2001; PERSSON, 2002; GIROTTO e CHIOCHETTA, 2004; KUNZ et al., 2005, ABCS, 2011, e AMARAL et al., 2006), quanto ao armazenamento dos dejetos, onde o principal meio de armazenamento dos dejetos são as esterqueiras, pela facilidade de construção. Já para Vivan (2010), além da facilidade de instalação, é uma alternativa de baixo custo e não exige maiores cuidados operacionais. Araújo (2007) complementa a priorização deste modelo pela facilidade de adaptação às condições climáticas e geográficas locais, facilidade de operação, não exigindo pessoal técnico especializado.

Alguns criadores têm projetos em andamento para aumentar a eficiência do processo de tratamento dos efluentes. Entre eles, estão desenvolvendo projeto para instalação de biodigestores nas propriedades, instalação de células próprias para desidratação da parte sólida dos resíduos, entre outros.

Para oito dos nove criadores entrevistados o destino final dos efluentes gerados nas propriedades é para aplicação na própria propriedade como fertirrigação na agricultura, nas pastagens, na horticultura. Um produtor comercializa todos os seus resíduos, pois utiliza o sistema de criação em cama sobreposta, depois armazena esta cama para completar o processo de compostagem. Dois criadores, além de utilizarem a parte líquida na fertirrigação, comercializam o composto oriundo do sistema de criação em cama sobreposta utilizado nas creches.

Buscando identificar junto aos criadores, as vantagens e desvantagens de utilização de técnicas de PmaisL, para manutenção do equilíbrio entre o processo produtivo e o meio ambiente, os criadores foram indagados sobre as vantagens em se produzir respeitando o meio ambiente. As respostas indicaram somente vantagens, agrupadas em duas categorias. Na primeira categoria os criadores demonstraram as vantagens ambientais da preservação do meio ambiente, sintetizadas nas afirmações do E01 “é obrigação do produtor respeitar o meio ambiente, pois se não irão estar dando um tiro no pé; se você só tira do meio ambiente, isso

irá reduzir ou até acabar; deve sempre buscar uma produção equilibrada, proporcionando um bem estar aos animais e não agredindo o meio ambiente”, complementada pelo E02 “[...] não se deve agredir o meio ambiente, deve sim mantê-lo em condições de renovação”, os E03, E05 e E08 ressaltaram que preservando o meio ambiente “irão garantir os recursos naturais para as próximas gerações”. Tanto o E07 quanto o E09 ressaltam que “só possuem vantagens em produzir respeitando o meio ambiente, ainda mais quando seus familiares estão usufruindo destas vantagens”.

Na segunda categoria os criadores ressaltaram as vantagens em se produzir respeitando o meio ambiente do ponto de vista econômico, conforme resposta do criador E04 que “uma produção equilibrada economicamente e ambientalmente só representa vantagens para o empreendimento, ainda mais com a questão da sustentabilidade, chave para permanência no negócio atualmente”, o E06 resalta que além “das vantagens econômicas, ambientais e sociais, a preservação do meio ambiente de forma sustentável poderá garantir o futuro do negócio”.

Quando perguntados sobre as desvantagens na adoção de técnicas de PmaisL, todos os criadores entrevistados não vêem desvantagens, somente vantagens. Segundo o E07 “não há desvantagem, somente vantagens, onde é obrigação do produtor, além do proveito dos recursos naturais preservados”. Alguns criadores ressaltaram que dependendo da técnica, talvez os custos de adaptação ou implantação sejam uma desvantagem. Segundo E04 “os criadores devem inserir os custos de implantação nos custos de produção, e os resultados só trarão benefícios”.

Quando os criadores foram indagados em sua opinião, as técnicas de Produção mais Limpa contribuem para aumento na eficiência produtiva, as respostas foram agrupadas em três categorias, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Eficiência produtiva através de técnicas de PmaisL

Eficiência produtiva em função da redução dos desperdícios	<ul style="list-style-type: none"> • gastos com matéria-prima e insumos; • economiza recursos, gastos desnecessários; • impactos sobre o meio ambiente; • aumenta a eficiência produtiva
Eficiência produtiva em função da melhoria da saúde animal	<ul style="list-style-type: none"> • para melhoria da sanidade dos animais; • e conseqüentemente para melhoria da eficiência produtiva;
Eficiência produtiva é dependente	<ul style="list-style-type: none"> • da técnica utilizada; • do momento de implementação da técnica; • da forma como é conduzido o processo, realizando corretamente terá benefícios, caso contrário poderá reduzir a eficiência produtiva

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelo autor.

Para Werner (2009), a aplicação continuada de estratégias de Produção Mais Limpa, de cunho ambiental, de forma preventiva e integrada aos processos produtivos, pode aumentar a eficiência e reduzir os riscos para a sociedade e o meio ambiente, além de minimizar os desperdícios, reduzir custos, e alavancar o potencial inovador da organização, visando ganhos de competitividade e a otimização dos processos produtivos. A minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente, um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas (CNTL, 2000b).

A redução dos desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. Em contrapartida, reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima significa uma opção ambiental e econômica

definitiva (HENRIQUES, QUELHAS, 2007). Segundo Dias (2011), ao tornar mais eficiente o processo de produção, tem a redução de custos com matérias primas e de consumo de recursos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi identificar as técnicas de Produção mais Limpa adotadas pelos produtores de suínos do Distrito Federal, membros da associação local de criadores de suínos, identificando as vantagens e desvantagens na utilização dessas técnicas, à luz da gestão do meio ambiente.

Os dejetos provenientes das explorações suinícolas, quando descartados de maneira incorreta, representam um grande risco ao meio ambiente, pois estes dejetos acumulados apresentam um alto potencial poluidor. Porém se tratados, podem representar algumas oportunidades para as propriedades, como o seu uso como biofertilizante, como adubo orgânico (compostagem), entre outros. Segundo o E04 “os dejetos se bem tratados é um bom adubo, mas se mal tratado, mata a planta”.

As técnicas de PmaisL podem aumentar a eficiência produtiva dos sistemas de produção, levando-o a ganhos financeiros, ambientais e sociais. Respondendo ao objetivo deste estudo, foram identificadas algumas técnicas de Produção mais Limpa utilizadas pelos criadores de suínos do DF. Uma das técnicas identificadas neste estudo é o sistema de criação de suínos em cama sobreposta, utilizada em todo sistema de produção por um criador, e em algumas fases do processo produtivo, principalmente na creche, por outros produtores.

Foram identificadas também técnicas para redução do consumo de matéria-prima, água, insumos e energia. Entre estas técnicas apresentadas pelo estudo, temos manejo nutricional balanceado para cada fase da criação, matérias-primas de melhor qualidade, melhoramento genético, semi-automatização e automatização do sistema de alimentação para redução do consumo de matéria-prima e insumos. Para redução do consumo de água através da utilização de bebedouros mais eficientes, para evitar desperdício de água, substituição do modelo de bebedouros tipo vala nas maternidades por chupetas. Outras técnicas para redução do uso de água nas granjas estão relacionadas ao manejo dos dejetos, onde atualmente os criadores utilizam uma raspagem dentro das baias para reduzir o volume e resíduos sólidos, e só depois utilizam o mínimo de água para completar o processo de higienização.

O principal objetivo destas técnicas é a redução dos desperdícios e, conseqüentemente, redução dos resíduos gerados neste processo. Os resultados da pesquisa demonstraram que os criadores, ao adotarem técnicas para redução do consumo de matéria prima, estão reduzindo a geração de resíduos na fonte em vez de controlá-la no fim do processo, e otimizando a utilização dos recursos e reduzindo o impacto negativo no meio ambiente (DIAS, 2011).

Algumas técnicas de PmaisL identificadas não demandam muito recurso para sua implementação, como o manejo nutricional, a raspagem dos resíduos no manejo dos dejetos, entre outras. Já outras demandam estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, devido à sua complexidade, como automatização do sistema de alimentação, implantação de sistemas de separação de fases (sólidos/líquidos), entre outras.

Quanto às vantagens e desvantagens na adoção de práticas de Produção mais Limpa nas propriedades produtoras de suínos. Para os criadores entrevistados há vantagens, relacionadas à preservação do meio ambiente, e aos benefícios econômicos. O E04 ressalta que “uma produção equilibrada economicamente e ambientalmente só representa vantagens para o empreendimento, ainda mais com a questão da sustentabilidade, chave para permanência no negócio atualmente”.

Quanto às desvantagens na adoção de técnicas de PmaisL, os resultados demonstraram que os criadores entrevistados não veem desvantagens, somente vantagens, embora alguns

criadores ressaltaram que, dependendo da técnica, talvez os custos de adaptação ou implantação sejam uma desvantagem.

Outras vantagens apontadas pelos criadores estão relacionadas à melhoria da eficiência produtiva, como redução de gastos com matéria-prima e insumos, economia de recursos, gastos desnecessários, redução de impactos sobre o meio ambiente, e melhoria da sanidade dos animais. Mas a eficiência produtiva também depende da técnica utilizada, do momento de implementação da técnica, e da forma como e conduzido o processo, pois se faz certo terá benefícios, se não poderá reduzir a eficiência produtiva.

A utilização de técnicas de Produção Mais Limpa pode propiciar algumas oportunidades para as unidades produtivas. Segundo resultados do estudo, as principais oportunidades oriundas da utilização de técnicas de PmaisL foram a melhoria na sanidade animal, um renda extra ou retorno financeiro com a comercialização dos resíduos, a integração com outros processos produtivos como agricultura, e uma melhoria na eficiência produtiva com a redução dos desperdícios. Para alguns produtores, porém, não surgiu nenhuma oportunidade, devido à falta de informação ou pessoal capacitado para informar, e a renda gerada na comercialização da cama sobreposta não é significativa, pois tem os custos para retirá-la e armazená-la.

7 REFERÊNCIAS

ABCS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília-DF: ABCS; MAPA, Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2011.

ABIPECS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. **Relatório ABIPECS 2013**. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em 26 jan. 2014.

ARAUJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil**. 2002. 120 f. Dissertação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

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**. Tese – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL. **Qual a vantagem de se adotar produção mais limpa**. Porto Alegre, 2000a. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em 28 maio 2014a.

_____. **A produção mais limpa como um fator do desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre, 2000b. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em: 28 maio 2014b.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para as Carnes Bovina, de Frango, e Suína 2013-2014**. Brasília, 2013. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 23 jan. 2014.

DARTORA, V. PERDOMO, C. C. TUMELERO, I. L. **Manejo de Dejetos de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. Porto Alegre, 2002.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo:Atlas, 2011.

DIESEL, R.; MIRANDA, R. C.; PERDOMO, C. C.; **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Boletim Informativo de Pesquisa—Embrapa Suínos e Aves e - EMATER/RS. EMATER: 2002.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMATER-DF/SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL/SEAGRI/DF. **Informações Agropecuárias do Distrito Federal – 2013**. Brasília, 2013. Disponível em: <www.emater.df.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2014.

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Food outlook Biannual Report on Global Food Markets**. Roma, 2013. Disponível em: <www.fao.org/docrep/019/i3473e/i3473e.pdf> Acesso em: 21 fev. 2014.

GASI, T. M. T.; FERREIRA, E. Produção mais limpa. In. VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. 2º ed. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações**. 2007. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ProducaoMaisLimpa.pdf>. Acesso em 10 ago 2014.

KONZEN, E. A. **Manejo e utilização de dejetos suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1983. 32p.

KONZEN, E. A. BARROS, L. C. de. **Lagoas de estabilização natural para armazenamento de dejetos líquidos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997.

LORA, E. **Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte**. Brasília: ANEEL, 2000.

MIELE, M. **Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina**. Tese – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, P. A. V. de. Produção e manejo de dejetos de suínos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001, Jaboticabal, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001b. p. 164-177.

OLIVEIRA FILHO, F. A. **Aplicação do conceito de produção limpa: estudo em uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio**. 2001. Dissertação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ºed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHULTZ, G. **Boas Práticas Ambientais na Suinocultura**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, S. R. P.; SESTI, C. A. L. **Suinocultura Intensiva**. Serviço de Produção de Informação – SPI Brasília. 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIVAN, M. KUNZ, A. STOLBERG, J. PERDOMO, C. TECHIO, V. H. Eficiência da interação biodigestor e lagoas de estabilização na remoção de poluentes em dejetos de suínos.

Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. vol.14, n.3, pp. 320-325. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. 2010.

WERNER, E. de M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições Metodológicas. In. VI - SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende-RJ, 2009. **Anais...** Resende-RJ, SEGeT, 2009.