

LEVANTAMENTO DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A GESTÃO AMBIENTAL NA SUINOCULTURA, ATRAVÉS DO USO DE BIODIGESTOR

SURVEY OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS ON ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN PIG FARMING THROUGH THE USE OF BIOGAS DIGESTERS

ANÁLISIS DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS SOBRE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PORCICULTURA MEDIANTE EL USO DE BIODIGESTORES

Letícia Natânia Gerona¹

¹Graduada em Administração pela Uniao de Ensino Superior de Cafelandia (UNICA). Pós-graduada em Gestão de Recursos Humanos. MBA Executivo em Estratégias Empresariais. Mestranda do Programa de Pós-graduação de Administração - Mestrado Profissional de Administração- UNIOESTE- Campus Cascavel.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar as publicações sobre a gestão ambiental na suinocultura, através do uso do biodigestor, encontradas na literatura e que são referenciadas e adotadas como práticas. O estudo pode ser classificado como exploratório, pois busca conhecer e entender mais sobre o tema proposto, é considerado descritivo em relação à natureza do objetivo, possui uma abordagem qualitativa e quanto aos procedimentos de coleta de dados utilizou-se a pesquisa de revisão sistemática. Os estudos analisados apontam que a implantação de biodigestores para o tratamento dos dejetos suínos pode melhorar a qualidade e a produtividade das propriedades criadoras, contribuindo na solução de problemas relacionados principalmente à questão ambiental e a sustentabilidade, além de incentivar a permanência do trabalhador no meio rural, através de uma produção sustentável. Como trabalhos futuros, recomenda-se estudos que busquem alternativas de baixo custo para a implementação do uso de biodigestores nas pequenas propriedades produtoras, com o aproveitamento do biogás e o biofertilizante, tornando a produção mais viável e sustentável, sem agredir o meio ambiente.

Palavras-chave: Tratamento de dejetos suínos; Biodigestores na suinocultura; Gestão ambiental na suinocultura.

Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental., v.13, n.1, p.170-193/2024.

ABSTRACT

This study aimed to identify publications on environmental management in pig farming through the use of biogas digesters, as found in the literature and referenced and adopted as practices. The research can be classified as exploratory, as it seeks to learn more about the proposed topic. It is considered descriptive regarding the nature of the objective, with a qualitative approach. The data collection procedures involved a systematic review. The analyzed studies indicate that the implementation of biogas digesters for treating pig waste can improve the quality and productivity of breeding properties, contributing to solving problems mainly related to environmental issues and sustainability. Additionally, it encourages the retention of workers in rural areas through sustainable production. As future work, it is recommended to conduct studies seeking low-cost alternatives for implementing biogas digesters on small producer properties, utilizing biogas and biofertilizer to make production more feasible and sustainable without harming the environment.

Keywords: Pig waste treatment; Biogas digesters in pig farming; Environmental management in pig farming.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo identificar las publicaciones sobre la gestión ambiental en la producción porcina, mediante el uso de biodigestores, que se encuentran en la literatura y son referenciadas y adoptadas como prácticas. El estudio puede clasificarse como exploratorio, ya que busca conocer y comprender más sobre el tema propuesto. Se considera descriptivo en cuanto a la naturaleza del objetivo, con un enfoque cualitativo, y en cuanto a los procedimientos de recopilación de datos se utilizó la investigación de revisión sistemática. Los estudios analizados indican que la implementación de biodigestores para el tratamiento de los desechos porcinos puede mejorar la calidad y productividad de las propiedades criadoras, contribuyendo a resolver problemas principalmente relacionados con la cuestión ambiental y la sostenibilidad, además de fomentar la permanencia de los trabajadores en el medio rural mediante una producción sostenible. Como trabajos futuros, se recomienda realizar estudios que busquen alternativas de bajo costo para la implementación del uso de biodigestores en pequeñas propiedades productoras, con el aprovechamiento del biogás y el biofertilizante, haciendo que la producción sea más viable y sostenible sin dañar el medio ambiente.

Palabras clave: Tratamiento de desechos porcinos; Biodigestores en la producción porcina; Gestión ambiental en la producción porcina.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de suíno no Brasil vem crescendo e mudando seu cenário com prospecções positivas. Mesmo depois de ter vivenciado momentos instáveis nos últimos 2 anos, a demanda pela carne aumentou tanto no mercado nacional como internacional, o que desencadeia maior produtividade e ganhos financeiros para o País. Segundo dados publicados pela FAEP (2019) “no acumulado de janeiro até junho deste ano, a suinocultura do Brasil vendeu ao exterior 247,4 mil toneladas, contra 207,8 mil toneladas em 2018 (+19%), a China é um dos grandes destaques nessa relação comercial que tem gerado esses números positivos”.

Segundo o Portal Suínos e Aves (2018), os estados que mais concentram a produção de criação de carne suínas foram Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, em primeiro lugar se destaca Santa Catarina. Tais resultados são reflexos de grandes investimentos por parte dos produtores, e devido também a crise brasileira, visto que a carne bovina é mais cara, a carne suína se tornou uma fonte de alternativa de consumo, trazendo um conjunto de avanços e melhoramento genético na produção suína, o que resultou em quebras de preconceitos pelos consumidores contra a carne suína, aumentando seu consumo.

Com esse crescimento tanto na suinocultura como na avicultura, entra a questão dos impactos ambientais desencadeados pelos rejeitos dos animais, que resultam muitas vezes na contaminação do solo, de rios e do ar causados pelos gases tóxicos, como também o próprio bem-estar humano. Surgem então alguns desafios por parte dos produtores de produzir mais com os espaços disponíveis, se atentando para adoção de alternativas de sustentabilidade em seu negócio de modo a minimizar efeitos da cadeia de produção que são prejudiciais ao meio ambiente.

Tem-se observado nos últimos anos, por diversos segmentos da sociedade, questionamentos quanto aos passivos ambientais dos sistemas de produção de aves de corte e suínos. Estes questionamentos são importantes, pois a discussão possibilitará o desenvolvimento destas cadeias produtivas com sustentabilidade, ou seja, onde não somente as diretrizes econômicas serão consideradas, mas também as ambientais e sociais (PALHARES, 2004).

Cabe ressaltar que, nas regiões de concentração de aves de postura, esta percepção está mais presente, pois os avicultores necessitam de técnicas de manejo ambiental de seus sistemas produtivos e a atividade é questionada quanto ao manejo de seus resíduos pela sociedade. Em pesquisa realizada pela Embrapa Suínos e Aves no ano de 2004 para elaboração de seu III Plano Diretor, onde diversos atores das cadeias produtivas de aves e suínos foram perguntados quanto a prioridade das linhas de pesquisa propostas, o segmento de aves de postura classificou todas as linhas relacionadas ao manejo ambiental como de alta prioridade, assim como ocorreu para suinocultura, mas não para avicultura de corte (PALHARES, 2004).

A geração de poluentes em elevada quantidade acarreta num alto potencial poluidor na cadeia produtiva, envolvendo a contaminação dos rios pelo manejo inadequado dos dejetos, promovendo alterações no solo pelos estercos depositados no solo e no ar devido aos gases emitidos trazendo mal cheiro, dentre esses e outros fatores que a suinocultura é considerada como uma das atividades agropecuárias responsáveis por causar maior impacto ambiental (NOGUEIRA & SILVA, 2006).

Para Palhares (2004), a suinocultura pode ser sustentável, desde que observada as questões ambientais e não somente as questões econômicas e sociais. Se esta preocupação não for levada a sério, há o risco de transformar o que hoje é vantagem, principalmente a disponibilidade de água e solos, em desvantagem, pois, se estes dois elementos não estiverem dispostos em quantidade e qualidade, não haverá atividades de suinocultura e avicultura possível, nem o desenvolvimento sustentável.

Visando identificar as pesquisas que se relacionam com a atividade da suinocultura e seus impactos ambientais, a proposta deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica através de pesquisa sistemática acerca das publicações de artigos acadêmicos-científicos que versam sobre o tema objeto deste estudo. Desta forma, o trabalho divide-se em seções descrevendo as ideias e resultados do estudo. A seção 2 apresenta um referencial teórico sobre a suinocultura e gestão ambiental através do uso do biodigestor. A seção 3 descreve os procedimentos metodológicos aplicados a este estudo. A seção 4 apresenta análise e discussão dos resultados da pesquisa. As conclusões finais da pesquisa e proposta de trabalhos futuros são apresentadas na seção 5.

2 Referencial Teórico

2.1 Gestão ambiental

A população atual vive em um ecossistema onde os recursos estão se tornando escassos e limitados, mas o crescimento populacional e a agressividade ao meio ambiente são ilimitados. Nota-se a adoção de uma postura exaustivamente consumista e descartável, e isto inevitavelmente irá comprometer a qualidade de vida das gerações futuras. As descobertas dos inúmeros danos ambientais resultantes das práticas inadequadas sobre a disposições dos resíduos sólidos e líquidos vem trazendo grande preocupação da população sobre esta questão.

Uma das preocupações são os avanços da agricultura intensiva em propriedades rurais, os quais vêm ocasionando geração de resíduos sólidos e líquidos de criações e de culturas desenvolvidas pelos produtores no campo, dentre esses resíduos sólidos, quando aborda-se a gestão ambiental, aqueles relacionados à suinocultura são os que vem trazendo maiores problemas ambientais (SPADOTTO; RIBEIRO, 2006).

Spadotto e Ribeiro (2006), argumentam que atualmente muito se fala em gestão ambiental no âmbito para a criação de uma sociedade sustentável, tanto no meio rural como urbano, porém ainda existe muitos desafios para o avanço dessa prática de sustentabilidade, seja por falta de conscientização da sociedade, como também pelo incentivo para políticas públicas preventivas ou minimizadores de resíduos sólidos, como também mais informações a respeito da prática de uma educação ambiental e desenvolvimento de consciência ética socioambiental.

A criação de suínos em confinamento é responsável por um grande volume de dejetos, no qual a maior preocupação é com o descarte de dejetos sem o devido tratamento influenciando na questão ambiental, mas que pode possibilitar um recurso de importância econômica para um produtor como para a região, se conduzido o manejo de maneira sustentável (PLETSCH, et al, 2019).

A maior parte do impacto ambiental gerado pela suinocultura provém da falta do manejo adequado dos resíduos sólidos e líquidos gerados pela atividade, como a produção de efluentes com alta carga orgânica que é lançada em corpos d'água e que podem chegar aos lençóis freáticos, o que causa a poluição dos recursos hídricos da região em torno da granja; a poluição do ar e a destruição da camada de ozônio majoritariamente ocasionada pela emissão de gás metano e óxido nitroso (BARBOSA E LANGER, 2011).

Sendo assim, para produzir menos impacto na atividade agropecuária a gestão ambiental deve ser uma peça chave do processo, pois de acordo com Palhares (2014) com a adoção de práticas agropecuárias adequadas o produtor pode gerenciar seu sistema de produção de suínos de forma a incrementar maior lucratividade no agronegócio, com alternativas tecnológicas que possam satisfazer o consumidor final e reduzir os impactos ambientais.

2.2 Sustentabilidade no agronegócio

Na visão da Organização das Nações Unidas (ONU), a sustentabilidade envolve os seguintes aspectos: conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceito (ZYLBERSZTAJN; NEVES, 2000).

Com essa expressiva importância, torna-se necessário minimizar os impactos causados no meio ambiente, sobretudo, na agricultura, com erosão dos solos, a poluição do solo, da água e dos alimentos. Assim, as empresas têm incorporado ações sustentáveis às suas estratégias, seja por pressão da opinião pública, seja por busca pela vantagem competitiva (ROMEIRO, 2007).

Há uma preocupação especial com o agronegócio pela utilização de insumos nocivos e pelas práticas produtivas que podem causar danos ao meio ambiente. De acordo com Buainain (2006, p. 47), “a ideia de sustentabilidade tem forte conteúdo ambiental e um apelo claro à preservação e à recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais”.

O agronegócio sustentável não constitui um conjunto de práticas especiais, mais sim um objetivo: alcançar um sistema produtivo que permita aumentar a produtividade

sem degradar os recursos naturais e ao meio ambiente, permitindo que os produtores respondam aos níveis de demanda engendrados pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico (KAMIYAMA, 2011).

2.3 Sustentabilidade na suinocultura

A atividade da suinocultura passou por muitos desenvolvimentos tecnológicos que refletiu no aumento da produção de alimentos e maiores oportunidades de geração de renda no campo. No entanto, ao mesmo tempo que aumenta a produção e a renda dos suinocultores, essa atividade agropecuária sobrecarrega o ambiente com a poluição de emissão de resíduos que agredem o meio ambiente desencadeando o crescimento da pobreza rural (SILVA; SILVA; MELLO, 2010).

É a partir deste desfecho que a sustentabilidade está ligada, além do aspecto ambiental, aos aspectos econômico e social. Gomes et al (2014, p.144) complementa que a sustentabilidade na suinocultura “é mais abrangente do que as preocupações específicas como a racionalização do uso da energia, o desenvolvimento de técnicas substitutivas de bens não renováveis ou o adequado manejo de resíduos”.

Ainda para Silva, Silva e Mello (2010), é necessário o cuidado com os recursos naturais e a responsabilidade social pela lógica da sustentabilidade, dando enfoque para um manejo voltado para a proteção ambiental.

2.4 Impacto ambiental dos dejetos suínos

Os dejetos suínos são compostos pelas fezes, urina, restos de ração e água que são gerados na atividade da suinocultura apresentando um potencial poluidor para o ambiente devido a grande quantidade de matéria orgânica que é eliminada nas granjas (BALOTA; MACHINESKI; MATOS, 2012).

Desta forma Konzen (2005), afirma que a má utilização dos dejetos suínos como fertilizantes do solo sem o devido tratamento pode provocar impactos indesejáveis como o acúmulo de elementos tóxicos e alto teor de nutrientes, poluentes orgânicos,

contaminação da água sub- superficial através da lixiviação de elementos provenientes da decomposição dos dejetos no solo, e a saturação do solo tornando-se menos férteis, sem contar os odores desagradáveis oriundos dos dejetos.

A poluição causada pelos dejetos suínos no meio ambiente pode-se apresentar de diferentes formas por suas características químicas, causando diferentes danos ambientais. Os efluentes além de contaminar recursos hídricos, compromete o solo, sendo o nitrogênio, fósforo, zinco e o cobre os principais responsáveis pela contaminação (SARDÁ et al., 2010).

Além disso a decomposição não controlada dos resíduos prejudica o bem estar e a saúde humana dos suinocultores e da população próxima das propriedades rurais, pois incide em aumento de bactérias, proliferação de moscas, sendo que todo o processo de degradação gera gases como amônia, carbonato de amônia, dióxido de carbono entre outros elementos que causam o aquecimento global, pela emissão dos gases do efeito estufa (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016)

É nesse contexto que para evitar a liberação destes gases na forma de metano e óxido nitroso há a alternativa por meio da combustão dos mesmo, em que se libera o gás carbônico resultando da queima de gases como o metano e nitrogênio, oriundo da combustão do óxido nitroso, assim a queima do biogás gera energia que pode ser aproveitada na propriedade evitando que o gás metano seja liberado para a atmosfera (BARICHELLO et al., 2015).

2.5 Biodigestor

A tecnologia da biodigestão anaeróbia é uma alternativa para a solução do tratamento dos efluentes da suinocultura, que quando não tratados provoca a contaminação ambiental da atividade. Os biodigestores são equipamentos cujo objetivo principal é a criação de um ambiente com condições propícias para o desenvolvimento de bactérias anaeróbias que irão decompor e tratar a matéria orgânica que se encontra em seu interior, transformando-a em dois subprodutos principais: o biogás e o biofertilizante (DUARTE NETO et al., 2010).

Os biodigestores são equipamentos que proporcionam um ambiente favorável para a produção do biogás, que é armazenado e pode ser utilizado como fonte de bioenergia, sendo transformada em energia elétrica e ou térmica e tendo como subproduto principal o gás carbônico, cerca de 21 vezes menos poluente para a atmosfera que o metano (RITTER; SANTOS; CURTI, 2013).

Os biodigestores são excelentes ferramentas que evitam a emissão do gás metano através da sua utilização como fonte energética, além de reduzir a poluição de solos, rios, lençóis freáticos e outros corpos receptores através da aplicação adequada do biofertilizante, promovendo assim a saúde pública e bem-estar social (COSTA; SOTO, 2018).

2.6 Aspectos econômicos sociais e ambientais do uso de biodigestores

O uso da tecnologia dos biodigestores nas propriedades rurais tem como principal fator relevante a preservação do meio ambiente que influencia no aspecto ambiental para a redução de gases poluidores do efeito estufa (GRZEBIELUCKAS; MEDEIROS; DE LIMA, 2014).

Desse modo Barichello et al (2015), enfatizam que a digestão anaeróbica em biodigestores além de combater a poluição causada pela atividade da suinocultura, pode agregar valor às propriedades rurais como saneamento e também na produção de energia e reciclagem de nutrientes para utilização em outras atividades.

E através da digestão anaeróbica de resíduos pelo biodigestor, pode-se produzir o biogás para geração de energia elétrica, reduzindo o potencial de poluição do meio ambiente. Desta forma seu uso influencia também no aspecto econômico e social, pois além da melhoria do desempenho do tratamento do dejetos suíno, o biodigestor pode ser uma fonte de renda extra para o suinocultor, além de aumentar a eficiência energética da propriedade rural obtendo maior sustentabilidade no processo produtivo (BARICHELO et al, 2015).

Os biodigestores são ferramentas muito úteis que vem trazendo resultados positivos nos aspectos ambientais, econômicos e sociais em propriedades rurais, além disso auxiliam na integração da sustentabilidade do agronegócio no meio rural, pois esses

equipamentos permitem a transformação de resíduos com potencial de poluição alto em subprodutos de valor agregado (QUADROS et al., 2010)

2.7 Benefícios socioambiental do biodigestor

A suinocultura é uma atividade representativa, que contribui de maneira impactante com a economia nacional, apresentando importância social, econômica e cultural em muitas regiões, porém é considerada pelos órgãos ambientais uma atividade com poder de causar degradação ambiental, possuindo um grande potencial poluidor (BELLI et al. 2001),

No Estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) é o responsável por definir aspectos que garantam a correta instalação dos empreendimentos de suinocultura, estabelecendo os aspectos legais, características, critérios e procedimentos para a liberação de Licenciamento.

Pesquisas demonstram que o principal problema do não tratamento dos efluentes da suinocultura é a insalubridade, tanto para o animal quanto para o trabalhador rural, devido à grande quantidade de gases que são gerados, principalmente na produção de suínos por confinamento. Níveis altos de dióxido de carbono e amônia podem prejudicar a saúde do trabalhador, que fica exposto aos gases diariamente (SAMPAIO; NAAS; NADER, 2005).

Devido a estes aspectos, a utilização dos biodigestores no meio rural tem merecido atenção, principalmente sobre os aspectos de saneamento ambiental, pois geram energia e promovem a reciclagem orgânica e de nutrientes. Os benefícios ambientais da utilização de biodigestores surge, no primeiro momento, no instante em que se isolam os resíduos do homem e dos animais, proporcionando diminuição de moscas e odores, além de promover a redução das demandas química e bioquímica de oxigênio e de sólidos, tornando mais disponíveis os nutrientes para as plantas (JUNGES et al. 2010).

Sendo assim, o biodigestor mostrou-se um instrumento capaz de propiciar a qualidade ambiental – como demonstrado nos estudos de Oliveira et al. (2011). Os benefícios sócios-ambientais são superiores aos benefícios financeiros. O uso desta

tecnologia propicia o cumprimento da legislação ambiental vigente. Outro ponto importante a ser ressaltado é que no aproveitamento de material orgânico residual para a geração de energia evita-se a utilização de combustíveis fósseis e da lenha, o que reduz, drasticamente, o desmatamento e os impactos ambientais.

3 Metodologia da Pesquisa

Este estudo pode ser classificado como exploratório, pois busca conhecer e entender mais sobre o tema proposto. A pesquisa exploratória permite se familiarizar e compreender o assunto de maneira a torná-lo mais claro (RAUPP e BAUREN, 2006).

Também pode ser considerado descritivo em relação à natureza do objetivo, pois visa apresentar informações da situação atual das publicações da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, nos periódicos classificados nos estratos A1 à B3 do sistema Qualis da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que tratem de gestão ambiental na suinocultura, impactos ambientais da suinocultura, sustentabilidade e uso do biodigestor na suinocultura. Conforme Andrade (2007) nas pesquisas descritivas os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira nestes fatos.

O presente estudo possui uma abordagem qualitativa, e quanto aos procedimentos utilizou-se a pesquisa de revisão sistemática. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. A revisão sistemática objetiva levantar informações a respeito do que se pretende pesquisar reunindo estudos similares sobre determinado tema (Gil, 1999). Neste estudo a pesquisa exploratória tem o propósito de abordar na literatura estudos relacionados a questão proposta, com o intuito de buscar trabalhos que se relacionem com a gestão ambiental na suinocultura através do uso de biodigestor.

O desenvolvimento da pesquisa teve início em outubro de 2019 quando foram acessados periódicos classificados pelo Qualis – Classificação dos Periódicos da Capes entre

A1 até B3, na Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, no qual selecionou-se estudos publicados entre 2009 e 2019 relacionados ao tema proposto.

3.1 Critérios de inclusão e exclusão dos estudos selecionados

Os critérios adotados para escolha dos periódicos foram aqueles que se relacionavam com o tema do estudo envolvendo gestão ambiental na suinocultura através do uso de biodigestor. Os termos de pesquisa utilizados em cada periódico escolhido foram “suinocultura”, “gestão suinocultura”, “gestão ambiental na suinocultura”.

No Quadro 1 estão os resultados obtidos com as buscas para a pesquisa de revisão sistemática nos periódicos identificados na base da plataforma sucupira da Capes.

Quadro 1: Artigos por periódico

Base	Periódico	Qualis	encontrados	selecionados
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Caminhos de geografia	A2	4	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs SCIELO	Engenharia Agrícola	B1	2	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	B1	15	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Semina: Ciências Agrárias	B1	36	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Colloquium Agrariae	B1	2	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Portal de Pesquisa da BVS Veterinária- ASA Atas de saúde ambiental	B1	353	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Revista Gestão e sustentabilidade Ambiental	B2	10	3

QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Engenharia Sanitária e Ambiental	B2	18	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade	B2	1	1
QUALIS-PERÍODICOS/CAPEs	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente	B2	14	4
		Totais	455	15

Fonte: Elaborado pela autora, 2019

Conforme apresenta o Quadro 1, as buscas realizadas retornaram 455 artigos relacionados aos termos de pesquisa.

Como critério de exclusão, após cada pesquisa realizada fez-se a leitura dos títulos dos artigos, sendo descartados aqueles que não estavam alinhados ao tema da pesquisa, ou seja, foram eliminados artigos que não tratavam de gestão ambiental na suinocultura, impactos ambientais da suinocultura e inovação e sustentabilidade na suinocultura, ou que não atendiam aos critérios de classificação definidos anteriormente.

Para os artigos, cujo título e critérios de classificação atendiam ao tema da pesquisa, fazia-se uma segunda análise através da leitura dos resumos com o objetivo de excluir os artigos não alinhados ao tema de pesquisa. Ao final destas duas análises foram eliminados 440 artigos, sendo selecionados 15 artigos para análise de revisão sistemática.

A seguir foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados com o objetivo de confirmar o alinhamento do artigo com o tema gestão ambiental na suinocultura, impactos ambientais da suinocultura e inovação e sustentabilidade na suinocultura. Nessa etapa não se excluiu nenhum artigo, confirmando o alinhamento dos artigos ao tema de pesquisa.

4 Análise e discussão dos resultados

Após o processo de pesquisa, análise e seleção dos artigos, que resultou numa amostra final composta de 15 artigos, os mesmos foram estratificados segundo os critérios definidos. Nesta seção são apresentados os resultados desta análise.

O Quadro 2 apresenta os periódicos dos artigos, o ano de publicação e o Qualis CAPES do periódico.

Quadro 2 – Periódicos, Temas e Ano de Publicação

Item	Periódico	Tema	Ano	Qualis
1	Caminhos de geografia	Impactos ambientais da suinocultura no município de Uberlândia (MG): Possibilidades de sua mitigação por meio do uso de biodigestores.	2012	A2
2	Semina: Ciências Agrárias	Sistema reator anaeróbio de chicanas - reator UASB no tratamento de efluentes de suinocultura	2017	B1
3	Colloquium Agrariae	Biodigestores para tratamento de dejetos suínos e alternativas para o desenvolvimento sustentável da propriedade	2018	B1
4	Portal de Pesquisa da BVS Veterinária- ASA Atas de saúde Ambiental	Possibilidades de reuso de efluentes gerados na suinocultura visando à economia de água e fertilizantes químicos	2015	B1
5	Portal de Pesquisa da BVS Veterinária- ASA Atas de saúde Ambiental	Inovação e sustentabilidade na suinocultura: uma análise das alternativas tecnológicas voltadas para o tratamento dos dejetos suínos	2018	B1
6	Revista Engenharia Agrícola	Análise energética em sistema de produção de suínos com aproveitamento dos dejetos como	2009	B1

		biofertilizante em pastagem		
7	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (RAMA)	Tratamento do dejetos de suíno por biodigestão anaeróbica	2018	B2
8	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (RAMA)	O uso de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região noroeste do Rio Grande do Sul	2015	B2
9	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (RAMA)	Compostagem de dejetos de suínos	2012	B2
10	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (RAMA)	Manejo dos dejetos de suínos através do sistema de compostagem	2014	B2
11	Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental	Suinocultura e Bovinocultura pela ótica do desenvolvimento socioambiental: a experiência de propriedades do noroeste gaúcho	2019	B2
12	Revista Gestão e sustentabilidade Ambiental	Gestão socioambiental na atividade suinícola: estudo de caso	2017	B2
13	Revista Gestão e sustentabilidade Ambiental	Gestão ambiental na suinocultura: sistema de tratamento de resíduos líquidos por unidade de compostagem	2014	B2
14	Engenharia Sanitária e Ambiental	Indicadores de sustentabilidade na avaliação de granjas suinícolas	2014	B2
15	Inter Espaço – Revista de Geografia e Interdisciplinaridade	A prática da suinocultura e a questão ambiental: Um ensaio sobre o município de Sorriso- MT	2016	B2

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Analisando o Quadro 2, obteve-se nove artigos de estratos Qualis classificados em periódicos B2, cinco artigos classificados como B1 e apenas um artigo encontrado no estrato A2.

Com relação ao número de publicação por periódicos, as revistas que mais se destacaram em quantidade de artigos foi a Revista em Agronegócio e Meio Ambiente e a Revista Gestão e Sustentabilidade, ambas com três artigos publicados, seguido da Portal de Pesquisa BVS Veterinária com dois artigos, as demais revistas tiveram apenas um artigo publicado que se relacionava com o tema pesquisado.

Identifica-se nos estudos selecionados, que existe uma preocupação crescente na busca de alternativas para o tratamento dos dejetos resultante da suinocultura, principalmente para que ocorra um desenvolvimento da produção de forma sustentável sem prejudicar o meio ambiente.

Os dejetos de suínos, até a década de 70, não constituíam fator preocupante, uma vez que a concentração de animais era pequena, o que favorecia sua utilização como adubo orgânico no solo. O desenvolvimento da suinocultura intensiva, com dimensionamentos empresariais, trouxe em consequência a produção de grandes quantidades de dejetos que, se não tratados, prejudica o meio ambiente bem como o próprio produtor, uma vez que os desejos produzem gases nocivos que são transferidos para a atmosfera.

Portanto, a suinocultura é considerada altamente poluidora pela geração de dejetos em elevada quantidade, e produz compostos tóxicos que se não forem tomados os devidos cuidados no tratamento e manipulação dos dejetos de animais podem agredir o meio ambiente (COSTA e SOTO, 2018; SILVA; SILVA; MELLO, 2010).

Observou-se nos artigos selecionados que além da preocupação com os impactos ambientais e socioeconômicos devido ao crescimento da atividade suinícola nas propriedades, há meios tecnológicos que estão sendo utilizados para o aproveitamento dos diferentes resíduos. Spadotto e Ribeiro (2006), identificaram que estes métodos tecnológicos estão avançando cada vez mais para uma produção sustentável com uma boa maneira de fazer a gestão dos dejetos suínos.

Os temas sustentabilidade na suinocultura e gestão ambiental tem importante presença nos trabalhos selecionados, destacando-se que a minimização dos resíduos por

meio da reutilização e transformação dos mesmos podem reduzir o impacto ambiental, a poluição no solo e no ar, além de se tornar uma forma de geração de renda para os suinocultores (MIRANDA, 2005; PALHARES, 2004; ROMEIRO, 2007).

Conforme Henkes e Cadis (2014), os impactos ambientais mais severos ocorrem justamente no primeiro elo da cadeia produtiva que é na propriedade rural, no ambiente de pequenos produtores rurais, difusamente assentados e sempre carentes dos recursos necessários para a introdução de tecnologias avançadas de conservação ambiental.

A tecnologia da digestão anaeróbica em biodigestores é uma das possibilidades para o combate da poluição gerada por esta atividade e que, ao mesmo tempo, agrega valor às propriedades rurais. A utilização de biodigestores tem merecido importante destaque devido aos aspectos de saneamento e energia, além de estimular a reciclagem de nutrientes (BARICHELO e HOFFMANN, 2010).

A alternativa de tratamento de dejetos de suínos pela adoção de biodigestor anaeróbico traz excelentes resultados, além de agregar valor às propriedades na geração de subprodutos, como o biogás e biofertilizantes, o que se torna viável para a solução de problemas ambientais, sanitários e econômicos repercutindo em efeitos positivos para o suinocultor (COSTA e SOTO, 2018).

O aproveitamento do biogás, resultante dos dejetos da suinocultura, para geração de energia, além de promover a melhoria no desempenho global do tratamento do dejetos suíno, reduzindo a emissão de gases do efeito estufa, colabora para a redução do custo da produção.

De acordo com os estudos de Barichello et. al. (2015) a falta de informação técnica pelo suinocultor, é um dos fatores de desestímulo ao uso de biodigestores, uma vez que desconhecem as vantagens do aproveitamento sustentado dos produtos da biodigestão, que são o biogás e biofertilizante, dificultando assim a condução e implementação de um projeto desta natureza.

Conforme relatam Palhares, Massoti e Souza (2008), o biodigestor no Brasil ainda caminha a passos lentos. Mesmo possuindo um dos maiores rebanhos de suínos e aves do mundo, o Brasil não possui mais do que alguns milhares de biodigestores, sendo que a

maioria dos biodigestores foi desativada devido à falta de suporte técnico e de tecnologias eficientes.

Para Gaspar (2003), incentivos fiscais ou ambientais para que o suinocultor venha a utilizar a tecnologia de biodigestores são apontados nos estudos como uma das possibilidades de os suinocultores poderem agregar à planilha de receitas e beneficiar-se dos custos ambientais, transformando este cuidado com o meio ambiente uma vantagem para o suinocultor, motivando os criadores a estarem mais propensos a fazer uso da tecnologia.

Percebe-se que técnica de biodigestores é altamente recomendada para as propriedades de suinocultores, pois agrega valor ao processo de tratamento dos dejetos, diminui os custos de produção e permite a gestão ambiental da produção suína.

Conclui-se a análise apresentando as principais pesquisas e tecnologias para tratamento de dejetos suínos com vistas a sustentabilidade, sendo que algumas delas estão resumidas no artigo “Tecnologias para Tratamento de Dejetos Suínos com Vistas a Sustentabilidade”, que segundo os autores Dias, Silva e Oliveira (2016), as tecnologias apresentadas, caso implantadas, tendem a favorecer a busca por uma cadeia produtiva suinícola que apresente menores impactos ambientais e principalmente, a busca pela sustentabilidade do sistema.

De acordo com Dias et. al. (2016), uma das pesquisas na área de dejetos de suínos que vem sendo desenvolvida é a da Extração de Nutrientes, com o intuito de extrair o fósforo do efluente e convertê-lo em um produto que possa ser utilizado posteriormente como fertilizante.

Outra pesquisa que está sendo desenvolvida, conforme Dias et. al. (2016) é o Sistrates (Sistema de Tratamento de Efluentes da Suinocultura) que é uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa Suínos e Aves que visa tratar os efluentes da suinocultura com a possibilidade de redução das emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa), reuso da água ou lançamento em corpos receptores, produção de biogás para geração de energia elétrica e calor, e a recuperação de um co-produto que é o fósforo de alta pureza que pode ser utilizado como fertilizante (DIAS; SILVA E OLIVEIRA, 2016).

De acordo com Dias et. al. (2016) recentemente foi publicada uma reportagem mostrando estudos da Embrapa de Solos utilizando dejetos de suínos para produzir Fertilizantes Organominerais Balanceados para uso em culturas como soja, milho e café.

Outra pesquisa que está sendo desenvolvida, conforme Dias et. al. (2016) é o biodigestor Alemão ou reatores que neste material são denominados como “biodigestores modelo Alemão” são bastante utilizados nos países europeus. E atualmente estão sendo introduzidos em algumas propriedades no Brasil.

A implantação de biodigestores para o tratamento dos dejetos, e a concomitante produção de biogás para a geração de energia e biofertilizante, em propriedades suinocultoras, podem melhorar a qualidade e a produtividade de propriedades criadoras de suínos, contribuindo na solução de problemas relacionados principalmente à questão ambiental e de disponibilidade de energia, além de incentivar a permanência do trabalhador no meio rural, através de uma produção sustentável (BARICHELO; HOFFMAN; DA SILVA; DEIMLING E CASAROTTO FILHO, 2015).

5 Conclusões

Este trabalho teve como objetivo identificar as publicações sobre a gestão ambiental na suinocultura, através do uso do biodigestor, encontradas na literatura e que são referenciadas e adotadas como práticas. Os estudos analisados confirmam que o uso da tecnologia de biodigestores agrega muitas vantagens aos produtores de suínos, como o uso do biogás para a geração de energia, a utilização das sobras dos dejetos, após a passagem pelo biodigestor, o biofertilizante, para agricultura, já que possui teores consideráveis de nitrogênio e fósforo, além da não agressão ao meio ambiente.

Os estudos analisados apresentaram técnicas de tratamento dos dejetos suínos, as quais estão condensadas, relacionadas e descritas no estudo de Dias, Silva e Oliveira (2016), todas com vistas a sustentabilidade, sendo que cada produtor deve buscar a melhor alternativa para tratamento dos dejetos suínos, de acordo com a sua produção e condições técnicas e financeiras.

A implantação de biodigestores com o devido apoio técnico e cuidados, pode ser uma solução que favoreça a todos os envolvidos na cadeia produtiva, sendo o principal beneficiado o produtor que se livra de um problema sério relacionado ao meio ambiente e ainda obtém ganhos com isto, como a geração de energia e o uso do biofertilizante, mas ganha também o meio ambiente local, com uma poluição reduzida nas emissões de gases.

Conclui-se que a implantação de biodigestores para o tratamento dos dejetos suínos pode melhorar a qualidade e a produtividade das propriedades criadoras, contribuindo na solução de problemas relacionados principalmente à questão ambiental e a sustentabilidade, além de incentivar a permanência do trabalhador no meio rural, através de uma produção sustentável.

Como trabalhos futuros, recomenda-se estudos mais aprofundados sobre alternativas de baixo custo para a implementação e o uso de biodigestores nas pequenas propriedades produtoras de suínos para o aproveitamento do biogás e o biofertilizante, tornando a produção mais viável e sustentável, sem agredir o meio ambiente, mas com o devido apoio técnico.

Referências

- ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução a metodologia do trabalho científico. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; MATOS, M. A. **Soil microbial biomass under different tillage and levels of applied pig slurry**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 5, p. 487-495, 2012.
- BARBOSA, G.; LANGER, M. **Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental**. Unoesc & Ciência ACSA, v. 2, n. 1, p. 87-96, 2011.
- BARICHELO, Rodrigo; HOFFMANN, R. **O uso de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso da Região Noroeste do Rio Grande do Sul, 2010. 139f.** 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (Especialização em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria.
- BARICHELO, R., HOFFMANN, R., DA SILVA, S. O. C., DEIMLING, M. F., & CASAROTTO FILHO, N. (2015). **O uso de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental., v.13, n.1, p.170-193/2024.

com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 8(2), 333-355.

BELLI FILHO, P.; CASTILHOS Jr., A. B. de; COSTA, R. H. R. da; SOARES, S. R.; PERDOMO, C. C. **Tecnologias para tratamento de dejetos suínos.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, p. 166-170, 2001.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável:** questões para debate. Brasília: IICA, 2006.

COSTA, Adriano Adelson; SOTO, Francisco Rafael Martins. **Tratamento do dejetos de suíno por biodigestão anaeróbia.** *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 11, n. 3, p. 801-823, 2018.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa.** In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DIAS, C. P., LEITÃO, F. O., COSER, F., da SILVA, W. H., & de OLIVEIRA, P. A. V. (2016). Tecnologias para o tratamento de dejetos suínos com vistas à sustentabilidade. In *Embrapa Suínos e Aves-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SEMINÁRIO TÉCNICO CIENTÍFICO DE AVES E SUÍNOS, 17; FEIRA DA INDÚSTRIA LATINO-AMERICANA DE AVES E SUÍNOS? AVESUI 2016; Florianópolis. Anais: trabalhos científicos nutrição aves. Florianópolis: Gessulli, 2016.

DUARTE NETO, E. D.; ALVARENGA, L. H.; COSTA, L. M.; NASCIMENTO, P. H.; SILVEIRA, R. Z.; LEITE, L. H. M. **Implementação e avaliação de um biodigestor de produção descontinua.** *e-Xacta*, v. 3, n. 2, p. 36-43, 2010.

FAEP 2019 - **Suínos e aves: demanda aquecida no mercado internacional** - 04/07/2019 08h43 - Postado em Avicultura, Destaques, Notícias, Suinocultura – Disponível em: <<https://sistemafaep.org.br/suinos-e-aves-demanda-aquecida-no-mercado-internacional>> Acesso em 05 fev. 2020.

GASPAR, Rita Maria Bedran Leme, et al. **Utilização de biogestores em pequenas e médias propriedades rurais, com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na Região de Toledo-PR.** 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Luciana Paulo et al. **Indicadores de sustentabilidade na avaliação de granjas suínolas.** *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 19, n. 2, 2014. Disponível

em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852417300160>. Acesso em 15 jan.2020.

GRZEBIELUCKAS, C., MEDEIROS, V. A. S., & DE LIMA, A. de F. A. (2014). **Análise de Viabilidade Econômica da Implantação de um Biodigestor em um Frigorífico Bovino em Mato Grosso**. In: 52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), Goiânia – GO. Heterogeneidade e suas Implicações no Rural Brasileiro, 978-85-98571-12.6. Disponível em: https://www.academia.edu/8215015/análise_de_viabilidade_econômica_da_implantação_de_um_biodigestor_em_um_frigorífico_de_bovinos. Acesso em 12 jan.2020.

HENKES, Jairo Afonso; CADIS, Patricia. **Gestão Ambiental na Suinocultura: sistema de tratamento de resíduos líquidos por unidade de compostagem**. *Unoesc & Ciência-ACET*, 2014, 5.2: 169-188.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=276>. Acesso em 09 jan.2020

ITO, M.; GUIMARÃES, D.; AMARAL, G. **Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, v. 44, p. 125-156, 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9974>. Acesso em 10 jan.2020.

JUNGES, D., KLEINSCHMITT, S., SHIKIDA, P., & Silva, J. **Análise econômico-financeira da implantação do sistema de biodigestores no Município de Toledo (PR)**. *Revista de Economia*, 35, (1), 7-30. Editora UFPR. 2010.

KAMIYAMA, A. **Cadernos de Educação Ambiental: agricultura sustentável**. São Paulo: SMA, 2011.

KONZEN, Egídio Arno. **Dejetos de suínos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental como insumo agrícola**. In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 7.; SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA, 2., 2005, Goiânia. Anais. Goiânia: AVESUI Centro-Oeste, 2005. p. 56-64., 2005.

MIRANDA, C. R. **Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

NOGUEIRA, C.C.P. & SILVA, I.J.O. **Aplicação de águas residuárias da suinocultura na irrigação**. *Thesis*, São Paulo, v.6, n.2, p.18-29, 2006.

- OLIVEIRA, S. V. W. B., LEONETI, A. B., CALDO, G. M. M., & OLIVEIRA, M. M. B. **Generation of Bioenergy and Biofertilizer on a Sustainable Rural Property.** *Biomass and Bioenergy*, 35, 2608-2618. 2011.
- PALHARES, J.C.P. **Água e Avicultura. Avicultura Industrial.** São Paulo. v.8. p.14-16. 2004.
- PALHARES, J. C. P.; **Gestão Ambiental na Agropecuária**, Embrapa 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/989020/gestao-ambiental-na-agropecuaria>. Acesso em 11 nov.2019.
- PALHARES, J.C.P.; MASSOTI, Z.; SOUZA, L.D. **Biodigestor modelo indiano: análise da transferência da tecnologia com base no perfil ambiental, produtivo e social.** *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, Concórdia, n. 3, p. 1-24, 2008.
- PLETSCH, Lisiane Magali Matthes et al. **Suinocultura e bovinocultura pela ótica do desenvolvimento socioambiental: a experiência de propriedades do noroeste gaúcho.** *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 753-788, 2019.
- Portal Anutec Brazil. Disponível em: <https://www.anutecbrazil.com.br/2019/04/25/para-a-avicultura-de-corte-2019-e-um-ano-de-reacao/>. Acesso em 06 out.2019.
- Portal Avicultura Info. Disponível em: <https://avicultura.info/pt-br/usda-producao-frango-brasil-2019/>. Acesso em 06 out.2019.
- Portal Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.portalsuinoeaves.com.br/o-sul-e-o-maior-produtor-de-carne-suina-no-brasil/>. Acesso em 07 de out.2019.
- Portal Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.portalsuinoeaves.com.br/espacos-e-sustentabilidade-na-suinocultura/>. Acesso em 07 out.2019.
- QUADROS, D. G.; OLIVER, A. P. M.; REGIS, U.; VALLADARES, R.; SOUZA, P. H. F.; FERREIRA, E. J. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de caprinos e ovinos em reator contínuo de PVC flexível.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 14, n. 3, p. 326-332, 2010.
- RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2006.
- RITTER, C. M.; SANTOS, F. R.; CURTI, S. **Potencial de produção de biogás com dejetos da suinocultura: sustentabilidade e alternativa energética em Santa Catarina.** *Tópos*, v. 7, n. 1, p. 32-40, 2013.

- ROMEIRO, A. R. **Perspectivas para Políticas Agroambientais**. In: RAMOS, P. (Org.). Dimensões do Agronegócio Brasileiro: políticas, instituições e perspectivas. Brasília: MDA, 2007.
- SARDÁ, L. G.; HIGARASHI, M. M.; MULLER, S.; OLIVEIRA, P. A.; COMIN, J. J. **Redução da emissão de CO₂, CH₄ e H₂S através da compostagem de dejetos suínos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, n. 9, p. 1008-1013, 2010.
- SAMPAIO, C. A. D. P., NÄÄS, I. D. A., & NADER, A. **Gases e ruídos em edificações para suínos: aplicação das normas NR-15, CIGR e ACGIH**. Engenharia Agrícola. 2005. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162005000100002&script=sci_arttext&tlng=pt . Acesso em 09 jan.2020.
- SILVA, J.R.; SILVA, M.S.; MELLO, D.B.M. (2010) **Produção Intensiva de Suínos e Impactos Ambientais: o caso da Unidade Educativa de Produção (UEP) do Instituto Federal de Alagoas (IFAL)**. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, Anais... Maceió: Centro de Convenções, p.1-6. Disponível em:
<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1431/497>. Acesso em 05 jan.2020
- SPADOTTO, Claudio A.; RIBEIRO, Wagner Costa. **Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria**. Botucatu: FEPAF, 2006. Disponível em:
<https://www.bibliotecaagpatea.org.br/administracao/agroindustria/livros/GESTAO%20DE%20RESIDUOS%20NA%20AGRICULTURA%20E%20AGROINDUSTRIA.pdf>. Acesso em 20 dez.2019.
- ZYLBERSZTAJN, Decio; NEVES, Marcos Fava. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. 2000. Disponível em:
<https://repositorio.usp.br/item/001093898>. Acesso em 03 jan.2020.

