

ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE AVICULTURA E IMPACTOS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE LEÓPOLIS (PR)

Dienyfer Luana Gabriel Vicentini¹

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

E-mail: kellen.focal@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8311-3048>

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira²

²Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

E-mail: jullyoliveira@uenp.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-7599-6952>

Resumo

A avicultura, enquanto ramo na produção de alimentos, vem se destacando no cenário nacional nas últimas décadas, trazendo consigo a discussão sobre os impactos ambientais ligados à sua atividade. O crescimento atual do mercado de carne de frango culminou no aumento da produção e expansão da atividade, com a instalação de aviários por todo o país, inclusive na região de Leópolis-PR, podendo causar diversos impactos ambientais, se manejado de maneira inadequada. Este artigo teve por objetivo analisar a gestão dos resíduos de avicultura e impactos ambientais no município de Leópolis-PR. Metodologicamente, este trabalho compreendeu uma revisão de literatura sobre o tema; levantamento de informações junto aos órgãos estaduais; entrevistas com os proprietários de aviários no município de Leópolis-PR e por fim análise dos resultados obtidos. Como resultado, apurou-se que as propriedades avícolas instaladas no município de Leópolis seguem as recomendações do *Manual de Manejo Ambiental da Cama de Aviário* (PALHARES, 2008), em relação ao acondicionamento e disposição final dos seguintes resíduos gerados nas propriedades: cama de frango e composto orgânico, com inspeção e aprovação do órgão de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR, garantindo a sustentabilidade da atividade.

Palavras-Chave: Avicultura; Resíduos; Meio Ambiente.

ANALYSIS OF THE MANAGEMENT OF POULTRY WASTE AND ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE MUNICIPALITY OF LEOPOLIS (PR)

Abstract

Poultry, as a branch in food production, has been prominent in the national scenario in the last decades, bringing with it the discussion about the environmental impacts related to its activity. The current growth of the poultry meat market culminated in increased production and expansion of the activity, with the installation of poultry throughout the country, including in the region of Leopoldis-PR, and may cause several environmental impacts if handled improperly. This article aimed to analyze the management of poultry waste and environmental impacts in the municipality of Leopoldis - PR. Methodologically, this work comprised a literature review on the subject; collection of information from state agencies; interviews with the owners of aviaries in the municipality of Leopoldis-PR and finally analysis

of the results obtained. As a result, it was verified that the poultry properties installed in the municipality of Leópolis follow the recommendations of the Manual of Environmental Management of Cama de Aviário (PALHARES, 2008), regarding the packaging and final disposal of the following residues generated in the properties: chicken bed and organic compound, with inspection and approval of the Agricultural Defense Agency of Paraná - ADAPAR, guaranteeing the sustainability of the activity.

Keywords: Poultry farming; Waste; Environment.

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE AVICULTURA E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL MUNICIPIO DE LEÓPOLIS (PR)

Resumen

La avicultura, como rama en la producción de alimentos, viene destacándose en el escenario nacional en las últimas décadas, trayendo consigo la discusión sobre los impactos ambientales ligados a su actividad. El crecimiento actual del mercado de carne de pollo culminó en el aumento de la producción y expansión de la actividad, con la instalación de aviarios por todo el país, incluso en la región de Leópolis-PR, pudiendo causar diversos impactos ambientales, si manejado de manera inadecuada. Este artículo tuvo por objetivo analizar la gestión de los residuos de avicultura e impactos ambientales en el municipio de Leópolis - PR. Metodológicamente, este trabajo comprendió una revisión de literatura sobre el tema; el levantamiento de informaciones ante los órganos estatales; entrevistas con los propietarios de aviarios en el municipio de Leópolis-PR y por último análisis de los resultados obtenidos. Como resultado, se constató que las propiedades avícolas instaladas en el municipio de Leópolis siguen las recomendaciones del Manual de Manejo Ambiental de la Cama de Aviario (PALHARES, 2008), en relación al acondicionamiento y disposición final de los siguientes residuos generados en las propiedades: cama de pollo y compuesto orgánico, con inspección y aprobación del órgano de Defensa Agropecuaria del Paraná - ADAPAR, garantizando la sustentabilidad de la actividad.

Palabras-clave: Aves de corral; Residuos; Medio ambiente.

Introdução

O crescimento populacional atual resultou no decorrente aumento da demanda por alimentos, refletindo nos sistemas de produção, alterando os setores industriais e agropecuários. A avicultura, enquanto ramo na produção de alimentos, vem se destacando no cenário nacional nas últimas décadas, trazendo consigo a discussão sobre os impactos ambientais ligados à sua atividade.

Segundo Cotta (2003), a avicultura possui um processo de produção intensivo, ou seja, um grande volume de carne de frango em um espaço reduzido, em um menor tempo possível, gerando resíduos diversos. Segundo Oliveira (1984) o aproveitamento dos resíduos e subprodutos agropecuários torna-se a cada dia uma preocupação constante, pois, ao mesmo tempo em que podem ser vistos como algo negativo devido ao mau cheiro, atração e disseminação de insetos, transmissão de doenças, entre outros, por outro, podem gerar uma fonte alternativa de energia ou mesmo de fertilizantes para o solo.

No município de Leópolis-PR, cujo os principais produtos advindos dos setores do município são: soja, milho (safrinha), milho (safra normal), trigo, café, feijão das secas, banana, bovinocultura de leite e corte (Prefeitura Municipal de Leópolis, 2019) a atividade avícola vem se tornando uma fonte de renda para os produtores locais.

Diante deste contexto, torna-se necessário levantar informações e estudar a gestão dos resíduos gerados nas propriedades avícolas e os impactos ambientais da atividade, a fim de enriquecer e aumentar o referencial teórico sobre o tema e apresentar o desenvolvimento da avicultura no município de Leópolis-PR.

Este artigo teve por objetivo analisar a gestão dos resíduos de avicultura e impactos ambientais no município de Leópolis – PR. Metodologicamente, este trabalho compreendeu a revisão de literatura sobre o tema, levantamento de informações junto aos órgãos estaduais, entrevista com os proprietários de aviários no município de Leópolis-PR e análise dos resultados obtidos.

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso envolvendo as granjas instaladas e em operação no município de Leópolis-PR. A escolha destas propriedades se deu devido ao aumento desta atividade no município pesquisado nos últimos anos. O estudo de caso trata-se de um tipo de pesquisa no qual um caso individual é estudado em profundidade para se obter uma compreensão ampliada sobre outros casos similares, possibilitando a criação de um modelo ou de novos procedimentos padrão (CAJUEIRO, 2013).

Considerações sobre a avicultura no Brasil e no Paraná

A avicultura consiste na criação de aves para o comércio. A produção comercial de aves envolve várias atividades, como o estabelecimento de fazenda de criação de aves de corte, criação de galinhas poedeiras (produção de ovos), fabricação de ração para aves, criação de mercado de carne de aves, bem como atividades comerciais de aves ou ovos, etc (PRABAKARAN, 2003). Sendo então, uma atividade pecuarista que começou a ganhar espaço no Brasil no fim da década de 1950, e vem ganhando expressividade na economia brasileira (DANTAS, 2014).

O ramo avícola mais conhecido é a produção da carne de frango, que vem sendo cada vez mais consumida pelos brasileiros e pela população de vários países do continente americano, europeu e asiático (DANTAS, 2014). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA, a primeira referência sobre a chegada da avicultura ao Brasil remete ao descobrimento pelos portugueses: a carta de Pero Vaz de Caminha, escrivão da Armada de Pedro Álvares Cabral,

responsável pela esquadra lusa que aportou em 22 de abril de 1500 no litoral sul do atual estado da Bahia (ABPA, 2016).

A história mostra ainda que, em 1502, a bordo da frota portuguesa comandada por Gonçalo Coelho, o navegador, que fora encarregado de mapear parte do imenso e ainda desconhecido litoral do Brasil, também trouxe para o país as matrizes de aves (ABPA, 2016).

Nos primórdios, essas aves eram mestiças, produto de cruzamentos ao longo dos séculos, e eram estas que povoavam os quintais das casas brasileiras. A história mostra que durante séculos a carne de qualquer animal era, assim como no resto do mundo, cara e escassa no Brasil. A ausência de dificuldades na criação de aves fez com que a avicultura se desenvolvesse, primeiramente, nas cidades litorâneas e de forma artesanal (ABPA, 2016).

Com o crescimento econômico e populacional de cidades do interior, graças principalmente ao ciclo de mineração do ouro, as maiores necessidades de alimentação estimularam a produção com fins comerciais. O Estado de Minas Gerais, onde foram descobertas as principais jazidas de ouro brasileiras, no final do século XIX era o maior produtor de aves do país, abastecendo boa parte do território nacional (ABPA, 2016).

As indústrias de frangos se estabeleceram como um segmento moderno nos anos 1970, graças à política agrícola de crédito subsidiado e a instalação de frigoríficos, além das articulações entre grupos nacionais e empresas estrangeiras produtoras de linhagens (RIZZI, 1993).

Um dos principais motivos deste crescimento foi à entrada das cooperativas agrícolas no cenário avícola, difundindo a atividade pecuarista para um modelo inovador de integração (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). Logo, “a subordinação da agricultura à dinâmica industrial expande-se na década de 1960 consolidando em meados dos anos de 1970” (FAJARDO, 2008 p.67).

A avicultura na contemporaneidade industrial

A avicultura do contexto atual foi integrada a um modelo tecnológico inovador que busca uma boa qualidade e ao mesmo tempo uma grande produtividade. Com a chegada das cooperativas agrícolas no ramo o crescimento foi inevitável (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). De acordo com os autores, as empresas não cooperadas, adotaram um padrão de concorrência. Além do aumento tecnológico na produção fizeram ainda integrações comerciais com pequenos granjeiros transformando o processo de produção avícola em uma grande cadeia produtiva ligada

ao processo de expansão comercial em rede, regionalizando as produções e causando efeitos territoriais.

Desta maneira, após os anos de 1970, o país vive um novo cenário do processo de comercialização e industrialização avícola (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). Esta ascensão avícola apresentada na realidade brasileira e particularmente no estado paranaense ocorreu por alguns fatores. Um deles é o aumento do consumo da carne de frango, no qual muitas pessoas preferiram trocar carne vermelha por carne branca (MEDEIROS; SOUZA, 2009).

Cabe ainda ressaltar que, o maior percentual da produção está voltado para exportações. Isso ocorre devido ao grande incentivo de políticas públicas existentes no Brasil, propiciando o status de um grande agroexportador (DANTAS, 2014). Outra questão que merece destaque na discussão é de que, ao se tratar de avicultura não devemos ignorar a ocorrência da ‘influenza aviária’ no fim do ano de 2003, que prejudicou significativamente a produção no continente asiático, favorecendo desta forma, para que o Brasil chegasse à liderança na exportação mundial da carne de frango no ano de 2004 (DANTAS, 2014).

De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de carne de frango, atrás apenas dos Estados Unidos. Esses dados preliminares foram divulgados pelo órgão e mostram que, em 2016, a produção foi de 13,6 milhões e 18,3 milhões de toneladas, respectivamente (ABPA, 2016).

A produção de carne de frango em 2016 apresentou ínfimo crescimento em relação a 2015; em 2016 foram abatidas 5,86 bilhões de cabeças de frango, com aumento de 1,1% em relação a 2015, ou seja, 64,09 milhões de cabeças de frangos a mais. A desaceleração da demanda doméstica ocorreu especialmente em função da crise econômica sem precedentes enfrentada pelo Brasil, no qual a taxa de desemprego, no ano, atingiu, na média, 11,5% da população economicamente ativa, (IBGE, 2016). Em meio a este cenário, houve redução na renda das famílias, que perderam poder de compra devido à inflação elevada (ABPA, 2016).

As estatísticas da Secretaria de Política Agrícola (SPA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mostram que o faturamento do setor pecuário no Brasil foi de R\$ 185,4 bilhões no ano de 2016. O Estado que apresentou o maior Valor Bruto da Produção (VBP) Pecuária foi o Paraná, de R\$ 26,9 bilhões, por conta do bom desempenho do setor avícola. O VBP do frango no Estado representou 63,9% do VBP Pecuário, com total de R\$ 17,2 bilhões (ABPA, 2016), sendo possível o abate de frango por estados do Brasil (Figura 01).

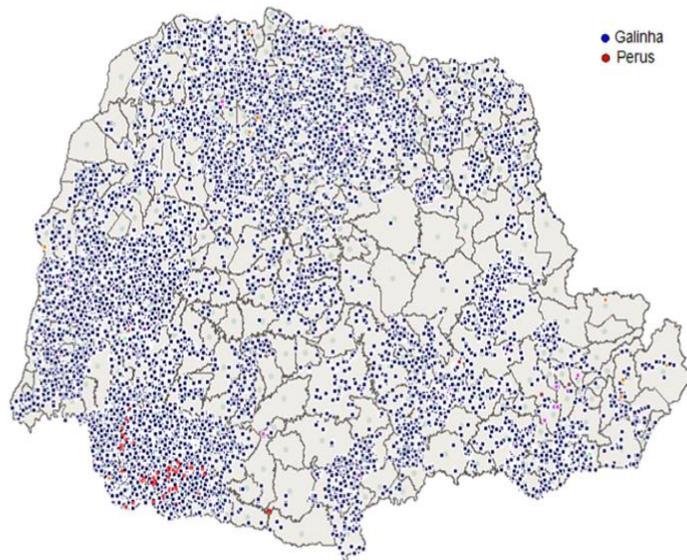
Figura 01. Mapa do abate de frango por estados do Brasil.



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016.

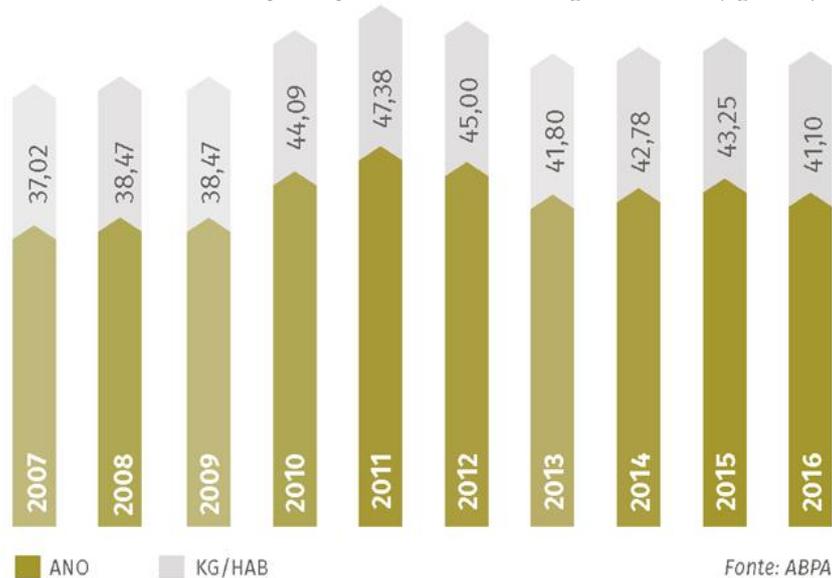
O Estado do Paraná foi responsável por 33,6% da produção nacional, equivalente a 1,9 bilhões de cabeças (Figura 02). No tocante às exportações, o USDA aponta o Brasil como o maior exportador de carne de frango do mundo. A carne de frango *in natura* ocupou o quinto lugar na pauta cambial em 2016, conforme divulgação do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). Foram exportados U\$ 5,9 bilhões, totalizando quatro milhões de toneladas frango. Além de maior produtor, o Paraná é o maior exportador de frango do Brasil. Os embarques da carne de frango *in natura* foram de U\$ 2,1 bilhões, equivalentes a 1,4 milhões de toneladas do produto (ABPA, 2016). O Gráfico 01 apresenta o consumo per capita de carne de frango (kg/hab.) ao longo dos últimos anos.

Figura 02. Mapa do Paraná com a localização dos estabelecimentos avícolas em dezembro de 2016.



Fonte: ADAPAR/SDSA, 2016.

Gráfico 01. Consumo per capita de carne de frango no Brasil (kg/hab.).



Fonte: ABPA

Fonte: ABPA, 2016.

A carne de frango brasileira foi exportada para 141 países em 2016, segundo MDIC. Entre os principais importadores do frango brasileiro estão Arábia Saudita, China, Japão, Emirados Árabes Unidos e Hong Kong (Tabela 01). Do total exportado para estes países, 38,2% foram provenientes das exportações paranaenses. Inclui-se, na lista dos principais compradores de carne de frango do Estado, a África do Sul, que importou 124 mil toneladas (US\$ 38,9 milhões).

Tabela 01. Principais Destinos das Exportações de Carne de Frango In Natura - Brasil e Paraná – 2016.

Destino	Brasil U\$	Brasil Toneladas	Paraná U\$	Paraná Toneladas
Arábia Saudita	1.153.083.265	744.973	477.629.210	309.979
China	859.482.854	483.769	378.556.339	206.182
Japão	719.800.724	391.992	175.135.425	101.579
Emirados Árabes Unidos	477.473.053	301.166	181.381.847	115.945
Hong Kong	357.244.240	248.564	140.036.673	95.890

Fonte: MDIC. Org. autora.

O USDA estima aceleração nas importações mundiais. Estão entre os 10 principais importadores de carne de frango: Japão, México, Arábia Saudita, União Européia, Iraque, África do Sul, China, Hong Kong, Emirados Árabes e Filipinas. Todavia, o órgão presume que Japão e Arábia Saudita devam reduzir as importações, o que pode impactar as exportações brasileiras. Por outro lado, a China, que tem o Brasil como principal fornecedor, deve elevar em mais de 50% as importações. A avicultura é importante segmento que contribui muito com a economia do país, abastecendo o mercado interno e externo (Gráfico 02). Portanto é normal haver cobrança a respeito da qualidade do produto, procedência e o que ele traz de benefícios ou malefícios para o meio ambiente, dentro do seu ciclo de produção (RIBEIRA et al, 2010).

Gráfico 02. Destino da produção Brasileira de carne de Frango em 2016.



Fonte: ABPA, 2016.

Hoje, mais de 150 mercados são importadores da carne de frango *made in Brazil*. Pelos portos do país são quase quatro milhões de toneladas embarcadas anualmente quase um terço de tudo o que se produz no país (ABPA, 2016). Nas granjas brasileiras, a excelência tecnológica em genética, manejo e ambiência garantiram saltos produtivos que colocaram o país como segundo maior produtor mundial de carne de frango, com mais de 12 milhões de toneladas anuais de carne de frango (ABPA, 2016). Por trás desta cadeia produtiva estão dezenas de agroindústrias espalhadas por diversos estados brasileiros, em regiões que se destacam pela presença de colônias de países da Europa e do próprio Japão (ABPA, 2016).

Entre produtores, funcionários de empresas e profissionais vinculados direta e indiretamente ao setor, a avicultura reúne mais de 3,5 milhões de trabalhadores. Cerca de 350 mil deles trabalham diretamente nas plantas frigoríficas. No campo, são mais de 130 mil famílias proprietárias de pequenos aviários, que produzem em um sistema totalmente integrado com as agroindústrias exportadoras (ABPA, 2016).

Impactos ambientais da avicultura

Impacto ambiental pode ser definido com a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocadas por uma ação humana (SÁNCHEZ, 1998). O autor coloca que, o ser humano é o principal responsável pela degradação ambiental, já que os processos naturais no meio ambiente não o degradam, apenas o modificam.

A Resolução do CONAMA nº 001/86 define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio (BRASIL, 1986).

Na avicultura moderna se produz uma quantidade considerável de esterco em forma de cama (composto de esterco mais subprodutos de secagem). Além disso, nas unidades de produção avícola, mesmo com taxas moderadas de mortalidade durante o desenvolvimento, torna-se evidente a disposição de aves mortas (BADO, 2006). As alternativas de manejo destes resíduos dependem da situação particular de cada propriedade e das restrições impostas pelos órgãos ambientais. De modo geral, as restrições baseiam-se no impacto, na forma de manejo sobre o controle de doenças e sobre a qualidade do ar e da água (BADO, 2006).

Os resíduos dos aviários podem ser tanto um recurso como um poluente, no entanto, o manejo adequado destes resíduos com altos conteúdos de nutrientes possibilita impacto ambiental mínimo (RONDÓN, 2008). O aumento da produção de suínos e aves no Brasil na última década culminou no aumento do volume de dejetos gerado e conseqüentemente a utilização de dejetos de animais como fertilizante agrícola aumentou (OLIVEIRA et. al., 2015). Na região Sul do Brasil, as atividades pecuárias ocorrem principalmente em pequenas propriedades (HENTZ; CARVALHO, 2014). Os autores colocam que, em razão do pequeno espaço para aplicação dos dejetos, a maioria dos produtores aplica elevadas taxas de esterco nas mesmas áreas, como forma de eliminação do excesso de produção de esterco, sem levar em consideração as necessidades nutricionais das plantas cultivadas elevando os riscos de possível contaminação do solo e da água.

Segundo o Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR (2016), além da engorda dos frangos, tem-se a produção da cama de frango, um composto orgânico (cepilho mais esterco de frango) que é produzido após cada criada. Normalmente, a cama é retirada a cada dois lotes, porém, algumas unidades permitem até três criadas em uma mesma cama. Uma ave alojada produz, em média, 1,5 kg do composto orgânico.

O destino da cama de frango pode ser utilizado na propriedade como adubo orgânico (cessão interna), podendo ser vendido ou usado na alimentação animal (recentemente foi proibido por problemas sanitários). Ainda são poucos os trabalhos que relatam o efeito dos fertilizantes orgânicos em relação ao impacto ambiental no solo e na água, sendo que a grande maioria destes está relacionada à suinocultura, havendo pouca referência à bovinocultura de leite e avicultura, as quais contribuem de forma semelhante, ou até mesmo superiores em determinadas regiões quanto ao impacto no ambiente (HENTZ; CARVALHO, 2014).

É importante destacar que, os resíduos sólidos orgânicos de origem animal e vegetal constituem uma fonte potencialmente causadora de impactos ambientais sobre o meio físico, particularmente sobre os mananciais hídricos, superficiais e subterrâneas (BADO, 2006). O autor coloca que os dejetos de animais são integrantes do processo produtivo. Assim, pela sua relação com a qualidade ambiental, esses resíduos exigem formas de tratamento e reciclagem adequados, sob pena de inviabilizar a atividade pecuária empresarial baseada em sistemas confinados como a avicultura.

Segundo De Lucas Junior e Santos (2003) os impactos ambientais causados pela avicultura de corte afetam o ar, água e o solo (Tabela 02). Os impactos no ar estão relacionados

com a emissão de gases e poeira, já no solo, ocorrem pelo excesso de minerais depositados no solo em decorrência do mau uso da cama e acúmulo de aves mortas. Na água pode ocorrer a contaminação do lençol freático, por receber elementos residuais do que foi aplicado ao solo.

Tabela 02. Avaliação de possíveis impactos ambientais da Avicultura.

Fatores Ambientais	EA	EM	EP	RE	IR
Alteração da qualidade do ar	X			X	
Contaminação da água	X	X		X	
Contaminação do solo	X	X		X	
Desmatamento	X			X	
Disposição de resíduos	X	X		X	
Saúde e segurança		X			X

EA Efeito Adverso **EN** Efeito Negativo **EP** Efeito Positivo **RE** Reversível **IR** Irreversível. Fonte: Oliveira e Biazoto (2012).

Os nutrientes contidos nos resíduos avícolas podem afetar águas superficiais e subterrâneas, onde as bactérias oriundas da matéria fecal das aves podem contaminar as águas de consumo humano e animal (RONDÓN, 2008). Quando esses nutrientes atingem os corpos hídricos, ocorre a eutrofização, sendo o aumento de nutrientes (nitrogênio e fósforo), favorecendo o desenvolvimento da população de algas, baixando a concentração de oxigênio dissolvido, resultando na morte de peixes (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2012). A contaminação da água superficial por *Salmonella* sp, por exemplo, pode ocorrer por meio de dejetos de abatedouros avícolas e, indiretamente, por meio de aplicação de resíduos de aves contaminados no solo. Além disso, outros microrganismos patogênicos podem sobreviver nos resíduos animais, contaminando o lençol freático e prejudicando a qualidade microbiológica da água destinada aos animais, à recreação e ao consumo humano (DE LUCAS JUNIOR; SANTOS, 2003).

O nitrogênio, a amônia e os nitratos são encontrados em maior concentração nos resíduos avícolas. Estes, quando utilizados como adubo em níveis excessivos, devido à sua solubilidade acabam favorecendo a poluição do lençol freático. Também o fósforo, encontrado

nos resíduos avícolas é solúvel e quando ocorre a precipitação pluviométrica em terrenos com mais declividade podem atingir a água superficial como lagos e rios, especialmente em solos arenosos e bem drenados (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2012).

A poluição atmosférica ocorre com a produção da amônia nos resíduos avícolas e por ser solúvel em água, sintetizado a partir do nitrogênio e do hidrogênio e, com a contribuição de produtos químicos, acontece à liberação de gases que possuem odor forte, podendo provocar riscos à saúde (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2012).

Aplicações em quantidades elevadas de dejetos podem extrapolar os benefícios do fertilizante e aumentar os riscos ambientais, implicando em altas cargas de nutrientes, metais e patógenos entre outros (N, P, Cu e Zn) no ambiente (SEGANFREDO, 2000). A disposição de resíduos de aviários (cama de frango) no solo, sendo utilizado como adubação e correção de alguns nutrientes de maneira excessiva, podem promover a contaminação do solo e comprometer a qualidade do solo e aumentar a concentração de alguns poluentes (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2012).

Além dos dejetos gerados nos locais de confinamento, também é gerado outros materiais, como as carcaças de animais mortos. Estas quando mal acondicionados favorecem a proliferação e alimentação de alguns animais e insetos como as moscas, ratos e baratas, os quais podem se tornar vetores de doenças aos seres humanos (DE LUCAS JUNIOR; SANTOS, 2003).

Bado (2006) ao pesquisar os impactos da avicultura, verificou que a produção de resíduos da produção avícola aumenta, de acordo com a população de aves disponíveis, e consequentemente, nas mesmas proporções, os impactos causados ao ambiente. Neste sentido, as discussões ambientais passam a ter relevância, refletindo em todos os níveis e setores da sociedade. O ambiente torna-se essencialmente um bem público e deste modo, sua degradação deve ser encarada como uma questão social.

De acordo com Oliveira e Biazoto (2012) ao analisar impactos ocorridos pela atividade avícola conclui que o mercado avícola vem crescendo, devido à exigência do aumento de produção, esse fato vem expandido à instalação de aviários para suprir a demanda; gerando resíduos com nutrientes que são aproveitados na agricultura para adubação; quando realizado o devido tratamento mínimo para evitar o impacto ambiental, sendo importante para mitigar os problemas ambientais causados pela avicultura, por meio do uso de planejamento e maneiras adequadas do ciclo da produção.

Alternativas de manejo dos resíduos da avicultura

As alternativas de manejo destes resíduos dependem da situação particular de cada propriedade e das restrições impostas pelos órgãos ambientais federais, estaduais ou municipais. De modo geral, as restrições baseiam-se no impacto, na forma de manejo sobre o controle de doenças e sobre a qualidade do ar e da água (BADO, 2006).

De acordo com o Manual de Manejo Ambiental da Cama de Aviário (PALHARES, 2008), o armazenamento da cama pode ocorrer de duas formas de acordo com o tempo de armazenagem: no curto prazo (mínimo de 2 e máximo de 16 semanas): a céu aberto, sendo obrigatório uma cobertura de lona plástica, cortina de rafia reutilizada, devendo ocorrer em terrenos bem drenados e distantes de fontes d'água; no longo prazo: devem-se construir instalações com sistemas de drenagem e cobertura.

De Lucas Junior e Santos (2003) alertam que a utilização de fossas sépticas pode comprometer o lençol freático, permitir a multiplicação de vetores como moscas e baratas, além de emitir gases nocivos à saúde, expondo os trabalhadores a uma situação de desconforto.

As tecnologias de tratamento mais utilizadas para cama de aviário segundo o Manual de Manejo Ambiental da Cama de Aviário (PALHARES, 2008), são a biodigestão, compostagem e a incineração. Os biodigestores requerem mão-de-obra capacitada para construção e manejo. O efluente do biodigestor deve ser encaminhado para um tratamento suplementar ou obedecer ao balanço de nutrientes quando aplicado ao solo.

A compostagem elimina alguns patógenos e sementes de plantas invasoras, desenvolve-se livre de insetos e roedores, requer mão-de-obra intensiva e diária e pode ser utilizado dentro do aviário como tratamento da cama velha quando se busca sua reutilização (PALHARES, 2008).

O uso do sistema de compostagem para tratamento e destino de carcaças de animais vem sendo amplamente pesquisado desde a década de 2000. Este sistema tem como objetivo converter a matéria orgânica, tal como esterco fresco de aves, cama de aviário ou restos de culturas em um material quimicamente mais uniforme e com baixa presença de substâncias odoríferas, chamado húmus ou composto (SEIFFERT, 2000).

Inicialmente ocorrem reações bioquímicas de oxidação intensa do material, desencadeada pela ação de microrganismos termofílicos, principalmente bactérias, protozoários, fungos e actinomicetos, que atuam no material compostado elevando a temperatura a 60 a 70°C e acelerando o processo de decomposição. Posteriormente a temperatura decai, ocorrendo o processo de humificação (BADO, 2006).

O processo de compostagem reduz o peso, volume e o teor de umidade no material original. De Lucas Junior e Santos (2003) observaram uma redução de 40% do conteúdo de nitrogênio do material original, obtendo no final do processo um produto rico em matéria orgânica, uniforme e adequado para uso em jardinagem e viveiros de plantas. Paiva (2002) analisou diferentes amostras de material compostado a partir de carcaças de aves e concluíram que uma tonelada de composto corresponde 16,8 kg de nitrogênio (N), 20,9 Kg de fósforo (P_2O_5) e 14,1 Kg de potássio (K_2O).

Porém, a qualidade do material utilizado, como substrato para a composteira, método e tempo de estocagem, ainda, o tipo de carcaça utilizada interfere na composição de nutrientes do produto final. Desta forma, analisar o produto obtido antes de ser aplicado ao solo evita a aplicação exagerada de nutrientes (BADO, 2006).

A utilização deste método de compostagem permite um rápido e seguro destino aos resíduos da produção avícola, como no caso das carcaças de animais mortos. Se conduzido corretamente reduz a emissão de odores, contaminação das águas e destrói os agentes patogênicos, fornecendo como produto final um composto orgânico que pode ser utilizado no solo sem risco ao meio ambiente (DE LUCAS JUNIOR; SANTOS, 2003).

Dessa forma, a compostagem de carcaças de aves mortas vem se mostrando uma alternativa mais adequada econômica e ambientalmente para as propriedades avícolas. Este recurso, já empregado na agricultura, consiste em um processo naturalmente controlado pelo qual micro-organismos benéficos (bactérias e fungos) transformam resíduos orgânicos em produtos finais benéficos e úteis (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2018).

A incineração possui um custo muito elevado, pode haver a liberação de elementos para atmosfera e exige alta capacitação técnica. Qualquer plano de manejo da cama de aviário deve ter como referencial as legislações ambientais federais, estaduais e municipais (PALHARES, 2008).

Para que os problemas ambientais decorrentes dos resíduos da avicultura sejam resolvidos, torna-se necessário um manejo adequado da cama de aviário, com investimentos em tecnologia. A utilização de biodigestores, dos quais após o processo de fermentação é obtido o biogás (gás inflamável) e os biofertilizantes (líquido orgânico-mineral estabilizado), pode ser uma das tecnologias utilizadas para aperfeiçoar o balanço energético das propriedades (BELLAYER; PALHARES, 2002).

A grande importância do processo de biodigestor não está somente no fato de se obter energia alternativa a partir de resíduos orgânicos, mas na questão do saneamento rural por meio

da redução da carga orgânica poluente, além da obtenção de um efluente apropriado para a fertilização do solo (PALHARES, 2004).

Desta forma teria menor disponibilidade deste resíduo e conseqüentemente uma menor possibilidade de impacto no solo e água (BADO, 2006). Nestes termos, uma ação conjunta entre o Poder Público, iniciativa privada, cooperativas, associações de produtores e instituições de pesquisa poderiam veicular esta tecnologia até o produtor de forma mais abrangente e efetiva (BADO, 2006).

Análise da gestão dos resíduos de avicultura e impactos ambientais no município de Leópolis – PR

Leópolis-PR é um município brasileiro do estado do Paraná, localiza-se na microrregião de Cornélio Procópio. Fundada em 1951 a uma altitude de 485 metros, sua área total é de 364,3 km² e a população atual é de 4.145 habitantes, o que implica uma densidade demográfica de 11,38 h/km². O início da colonização do território onde hoje se encontra o município de Leópolis-PR data de 1926, mas foi em 1940 que a Companhia Agrícola Barboza, lançou os fundamentos do Patrimônio de Leópolis-PR, em território pertencente ao município de Cornélio Procópio. Em 1947, por meio da Lei nº 2, o Patrimônio de Leópolis-PR foi elevado à categoria de Distrito Administrativo e em 1951, pela Lei nº 490, de 14 de novembro, passou à categoria de município autônomo. A sua emancipação ocorreu em 14 de dezembro de 1952 com a posse do primeiro Prefeito, Braz Silva (IBGE, 2016).

O município de Leópolis-PR apresentava em 2010 um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M de 0,742. Os principais produtos advindos dos setores do Município são: soja, milho (safrinha), milho (safra normal), trigo, café, feijão das secas, banana, bovinocultura de leite e corte. As profissões predominantes são na área da Indústria de Transformação, Construção Civil, Administração Pública e Agropecuária. A indústria e a prestação de serviços são as áreas que mais empregam (IBGE, 2016).

A avicultura está ganhando destaque nos últimos anos no município de Leópolis-PR. Segundo a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR (regional de Cornélio Procópio) atualmente o município conta com cinco granjas espalhadas pelo seu território. Para entender melhor a atividade avícola no município e os resíduos gerados foi aplicado um questionário aos avicultores contendo seis perguntas: 1) Qual foi o início da granja? 2) Qual a quantidade de pintinhos por granja (ou lote)? 3) Quais são os resíduos gerados na granja? Lote?

4) Qual é quantidade de resíduos gerados por mês, ano ou lote? 5) Como é tratado e manejado os resíduos gerados na granja? Segue alguma Norma técnica específica? Qual? 6) Os resíduos gerados na propriedade são comercializados? Qual é o preço por kg do produto? Qual é finalidade de utilização dos resíduos comprados? (APÊNDICE 1).

Figura 03. Composteira de aves mortas em um aviário localizado em Leopólis -PR.



Fonte: A autora.

Quadro 01. Respostas obtidas por meio de entrevista com os proprietários de aviários no município de Leopólis-PR.

Produtor	Tempo de funcionamento	Quant. Aves / lote	Resíduos gerados	Quantidade anual de resíduos	Manejo dos resíduos gerados na granja	Destino no produto
1	13 anos	10 mil	Cama de Frango/ Composto	Cama de Frango - 70 mil kg (06 lotes por ano)	Fermentação da Cama de Frango (de 7 a 10 dias). Compostagem dos resíduos (3 meses).	Comercializado como fertilizante para a agricultura (120,00 reais a tonelada).
2	13 anos	10 mil	Cama de Frango/ Composto	Cama de Frango - 70 mil kg (06 lotes por ano)	Fermentação da Cama de Frango (de 7 a 10 dias). Compostagem dos resíduos (3 meses).	Comercializado como fertilizante para a agricultura (120,00 reais a tonelada).
3	8 anos	12 mil	Cama de Frango/ Composto	Média de 70 mil kg a 80 mil kg (06 lotes por ano)	Fermentação da Cama de Frango (de 7 a 10 dias). Compostagem dos resíduos (3 meses).	Comercializado como fertilizante para a agricultura e uso na propriedade (120,00 reais a tonelada).
4	2 anos	Até 30 mil	Cama de Frango/ Composto	Média de 160 mil kg.	Fermentação da Cama de Frango (de 7 a 10 dias). Compostagem dos resíduos (3 meses).	Comercializado como fertilizante para a agricultura (120,00 reais a tonelada).

Fonte: A autora.

Das cinco propriedades existentes no município de Leópolis-PR apenas em quatro foram aplicadas o questionário. As granjas instaladas em Leópolis-PR surgiram nos últimos 13 anos e abrigam em sua maioria uma quantidade de 10 mil pintinhos por lote (Quadro 01), estando de acordo com o estabelecido por Carneiro et. al. (2004) que apresenta um valor estimado de produção 80.000 cabeças / ano de frango de corte, distribuídos em 06 lotes/ano. A granja que apresentou um valor maior de pintinhos por lote (30 mil) possui um galpão maior de criação.

Os resíduos gerados nas granjas são: cama de frango e carcaças de aves mortas, estando de acordo com Bado (2006) em relação aos resíduos gerados por esta atividade. Em todas as propriedades é realizada a fermentação e compostagem dos resíduos (Figura 03), seguindo uma das tecnologias de tratamento indicadas para cama de aviário (PALHARES, 2008). Os compostos orgânicos são comercializados como fertilizante ao preço de R\$ 120,00 a tonelada (Quadro 01), o que é extremamente importante para redução de resíduos gerados nas propriedades, garantindo a sustentabilidade da atividade e a geração de renda extra ao produtor.

Em relação à quantidade anual de cama de frango a maioria das propriedades produz 70 mil kg de resíduos anualmente, a uma média de 1,1 kg por cabeça de frango, aproximando-se do valor apresentado por Carneiro et. al. (2004) sendo: em média 1,5 kg do composto orgânico por ave alojada.

Nota-se que os produtores seguem o mesmo procedimento em relação ao tratamento e destinação dos resíduos gerados na granja, pois os estabelecimentos estão muitos próximos, inclusive duas granjas pertencem ao mesmo proprietário e também porque são constantemente inspecionados pelo órgão de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR que estabelece os mesmos padrões de gestão.

Diante dos dados levantados, apurou-se que as propriedades avícolas instaladas no município de Leópolis-PR seguem as recomendações do Manual de Manejo Ambiental da Cama de Aviário (PALHARES, 2008), em relação ao acondicionamento e disposição final dos resíduos gerados no setor: com a compostagem da cama de frango e comercialização do composto orgânico, reduzindo o volume de resíduos nas propriedades e minimizando os impactos ambientais ligados à avicultura de corte.

Considerações finais

Recentemente tem-se observado um crescimento do mercado de carne de frango, culminando no aumento da produção e expansão da atividade com a instalação de aviários por todo o país, inclusive na região de Leópolis-PR. Desta forma, junto com o aumento da produção tem aumentado também os resíduos gerados nas propriedades, a exemplo a cama de frango e as carcaças de aves mortas, cujos produtos se não armazenados e tratados corretamente podem gerar diversos impactos ao meio ambiente, afetando o ar, com a emissão de gases e poeira, o solo, com o excesso de nutrientes com a aplicação incorreta da cama de aviário e acúmulo de aves mortas e água, com a contaminação do lençol freático, por receber elementos residuais do que foi aplicado ao solo.

Como resultado, apurou-se que as propriedades avícolas instaladas no município de Leópolis-PR seguem as recomendações do Manual de Manejo Ambiental da Cama de Aviário, em relação ao acondicionamento e disposição final dos resíduos gerados nas propriedades: cama de frango e o composto orgânico, com inspeção e aprovação do órgão de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR, garantindo a sustentabilidade da atividade e minimizando assim os impactos gerados pela avicultura.

Referências

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. **Relatório anual da gerência de saúde animal**. 2016. Disponível em <http://www.adapar.pr.gov.br>. Acesso em: 30 de agosto de 2018.

ABPA. Associação brasileira de proteína animal. **Avicultura e Impactos Ambientais**. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/associado/59/Agr%C3%ADcola%20Jandelle%20S>. Acesso em: 22 de maio de 2018.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Compostagem Frangos**. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/compostagem-de-aves-mortas/20091006-100450-H595>. Acesso em: 22 de maio de 2018.

BADO, C. **Gestão de Resíduos Resultantes da produção de frango de Corte**. Dissertação de Mestrado, UEM, 2006.

BELUSSO, D. HESPANHOL, A. N. **A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais**. *Revista Percurso – NEMO*, Maringá, v.2, n. 1, p. 25-51. 2010.

BELLAVER, C.; PALHARES, J. C. P. **Uma visão sustentável sobre a utilização da cama de aviário**. *O Imparcial, Concórdia - SC*, p. 12-12, 15 jan. 2002. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br>. Acesso em: 22/05/2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 001/86. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de maio de 1986.

Revista Geografia em Atos, Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 11, v. 04, p. 05-26, mês maio/julho. Ano 2019.

ISSN: 1984-1647

CAJUEIRO, R. L. P. **Manual Para a Elaboração de Trabalhos Acadêmicos: Guia Prático do estudante.** Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

CARNEIRO, S. L. et. al. **Frango de Corte Integração Produtor/ Indústria.** Redes de Referência para a Agricultura Familiar. 2004. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/redereferencia/pp_modnortefrango.pdf. Acesso em: 09/05/2019.

COTTA, T. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 237 p.

DANTAS, J. dos S; VERCEZI, J. T. A Influência da Agroindústria Avícola e a Territorialização Urbana da Zona Sul De Rolândia-Pr: O Caso da Empresa Big Frango. Maringá, **Revista Percurso**, v. 6, n. 2, p. 77- 102, 2014.

DE LUCAS JUNIOR, J; SANTOS, T. M. **Impacto ambiental causado pela produção de frango de corte.** In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. São Paulo, 2003.

FAJARDO, S. **Territorialidades Corporativas no Rural Paranaense.** Editora Unicentro, Guarapuava, 2008.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Avicultura e Impactos Ambientais.** Disponível em: www.iapar.br. Acesso em: 18 de setembro de 2018.

IBGE - **Perfil dos Municípios.** 2016. Disponível em: <https://munic.ibge.gov.br/index.php?periodo=&UF=41&x=67&y=10>. Acesso em: 30 de setembro de 2018.

HENTZ, P.; CARVALHO, N. L. de. Impactos ambientais da fertilização orgânica em sistemas agropecuários na região sul-brasileira. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** - REGET e-ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 abr. 2014, p.340-352.

MEDEIROS, N. H.; SOUZA, F. **Estrutura, conduta e desempenho de mercado da avicultura paranaense: um estudo de sua organização industrial recente.** Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre. 2009.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,** 2016. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/component/content/article?id=2109>>. Acesso em: 10 de out. 2018.

OLIVEIRA, A. L. Aproveitamento de resíduos e de subprodutos das indústrias agropecuárias. **Poultry Science**; v. 63, n.7, p.1284-1286, 1984.

OLIVEIRA, J. G. R.; BARBOSA, G.M. C.; TAVARES FILHO, J.; TORRES, H. C. Perda de Solo e Água e Riscos Ambientais da Concentração de Nutrientes no Escoamento Superficial em Solo Cultivado no Sistema de Plantio Direto e Submetido a Adubações Orgânicas e Mineral. **Revista Brasileira de Geografia Física**, vol. 08, n. 01, p. 093-112, 2015.

OLIVEIRA, E. S.; BIAZOTO, C. D. S. Análise dos Possíveis Impactos Ambientais Causados na Construção e Operação de Aviários de Frango. **Conexão Ciência.** Maringá, v.7, n. 1, p. 30-34, 2012.

Revista Geografia em Atos, Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 11, v. 04, p. 05-26, mês maio/julho. Ano 2019.

ISSN: 1984-1647

PAIVA, D. P. de. **Compostagem e legislação ambiental**. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas/SP, 2002.

PALHARES, J. C. P. **Uso da cama de frango na produção de biogás. Circular técnica**. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Concórdia, v. 41, p. 01-12, 2004. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br. Acesso em: 22 de maio de 2018.

PALHARES, J. C. P. **Manejo Ambiental da Cama de Aviário**. EMBRAPA SUINOS E AVES. 1º edição. Concórdia-SC. 2008. Disponível em > http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_x8z80u5d.PDF. Acesso em: 18 de setembro de 2018.

PRABAKARAN, R. **Good practices in planning and management of integrated commercial poultry production in South Asia**. Food And Agriculture Organization of The United Nations - FAO, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LEÓPOLIS, 2019. Disponível em: <http://www.leopolis.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368ncb0&id=1214> , acessado em 09/05/2019.

RIBEIRA, J. G.; RESENDE, P. T.; FERNANDES, T. P. V. J.; SOUSA, M. M. Percepção ambiental: Um estudo de caso na granja de galinhas poedeiras do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. **Revista Enciclopédia Biosfera**, vol.6, n.11, p.01-11, 2010.

RIZZI, A. T. **Mudanças Tecnológicas e Reestruturação da Indústria Agroalimentar: o caso da indústria de frangos no Brasil**. Campinas: Unicamp, 1993 (Tese de Doutorado).

RONDÓN, E. O. O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 37, p. 239-252, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Conceitos de Impacto Ambiental: Definições Diversas Segundo Diferentes Grupos Profissionais**. In: ANAIS DO VII ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNATION ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESMENT (IAIA), Rio de Janeiro, 1998.

SEGANFREDO, M. A. **A questão ambiental na utilização de dejetos de suínos como fertilizante do solo**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, Circular Técnica 22. 2000.

SEIFFERT, N. F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental**. In: SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA. Anais. Concórdia/SC, 2000.

Sobre as autoras

Dienyfer Luana Gabriel Vicentini

Possui ensino-médio 2º grau pelo Colégio Estadual Maria José Pegoraro de Souza (2012). Participou do programa Pibid da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Formada em licenciatura Plena em Geografia e experiência na área de Geografia. Atualmente bolsista do projeto Residência Pedagógica da Universidade Estadual do Norte do Paraná.

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira

Revista Geografia em Atos, Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 11, v. 04, p. 05-26, mês maio/julho. Ano 2019.

ISSN: 1984-1647

Possui graduação em Geografia - UEL, especialização em Análise Ambiental em Ciências da Terra - UEL e Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento - UEL. Doutora em Agronomia - UEL. Atua no quadro efetivo de professores do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Campus de Cornélio Procopio-PR.

Como citar esse artigo

VICENTINI, D. L. G; OLIVEIRA, J. G. R. Análise da gestão dos resíduos de avicultura e impactos ambientais no município de Leópolis (PR). In: **Revista Geografia em Atos** (GeoAtos online), v. 04, n. 11, p. 05-26, maio/julho 2019.

DOI: 10.35416/geoatos.v4i11.6091

Recebido em: 2018-12-11
Devolvido para correção em: 2018-02-08
Aceito em: 2019-05-10