



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS MONTEIRO
DIRETORIA DE ENSINO
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

NUBIANA DA COSTA BENEDITO

**ANÁLISE AMBIENTAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM
AVIÁRIO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA-PB**

MONTEIRO-PB
JULHO-2021

NUBIANA DA COSTA BENEDITO

**ANÁLISE AMBIENTAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM
AVIÁRIO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA-PB**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, como requisito para conclusão de Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Luana Leal Fernandes Araújo.

**MONTEITO- PB
JULHO-2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Bibliotecária responsável Porcina Formiga dos Santos Salgado - CRB15/204
IFPB, campus Monteiro.

B463a	<p>Benedito, Nubiana da Costa. Análise ambiental da gestão dos resíduos gerados em um aviário na zona rural do município de Serra Branca-PB / Nubiana da Costa Benedito – Monteiro-PB. 2021. 34fls. : il.</p> <p>Orientadora: Prof. Luana Leal Fernandes Araújo.</p> <p>Monografia (Curso Especialização em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB Campus Monteiro.</p> <p>1. Resíduos orgânico 2. Produção avícola – Tratamento 3. Meio Ambiente I Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 628.4.042</p>
-------	---

NUBIANA DA COSTA BENEDITO

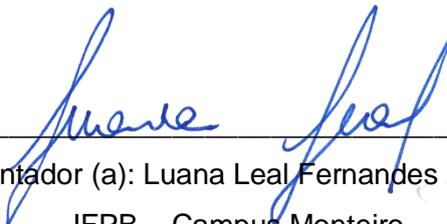
**ANÁLISE AMBIENTAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM
AVIÁRIO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA-PB**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, como requisito para conclusão de Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

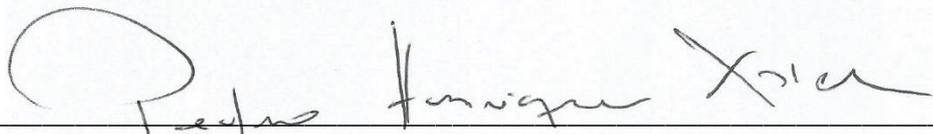
Orientadora: Luana Leal Fernandes Araújo.

Aprovada em: 08/07/2021.

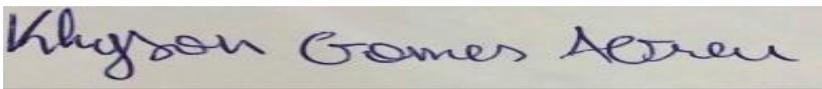
BANCA EXAMINADORA



Orientador (a): Luana Leal Fernandes Araújo
IFPB – Campus Monteiro



Prof. Dr. Pedro Henrique Pinheiro Xavier Pinto
IFPB – Campus Monteiro



Me. Khyson Gomes Abreu
UFPB – Campus II - CCA

Ao meu pai (José Benedito) e minha
mãe (Máxima De Eunice), e meus
avós que são minha fortaleza, José
Inácio e Isabel Maria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, e por todas as graças concedidas em minha vida, principalmente nos últimos dias, e por ser minha força todos os dias, que nunca me falte fé, obrigada senhor.

Agradeço imensamente a minha mainha Máxima De Eunice, por todo seu esforço, que sempre batalhou e enfrentou todas as adversidades e dificuldades para criar seus sete filhos. A senhora é uma guerreira e minha inspiração de força.

Ao meu pai José Benedito, por todo amor, carinho e confiança, e por me fazer uma pessoa melhor a cada dia. O senhor é um pai maravilhoso.

Aos meus avós maternos (José Inácio e Isabel Maria), agradeço a Deus todos os dias por ter vocês, sou muito grata pelos valores que me ensinaram, fazendo com que me tornasse uma pessoa de bem. Amo vocês infinitamente.

Agradeço aos irmãos que convivi minha vida inteira (Nubiele, Leonardo, Nuane, Núbia Naely, Leandro e Albert), e meu sobrinho amado Moisés, vocês são a razão pela qual acordo todos os dias e agradeço a Deus por me dá forças para nunca desistir.

Ao meu companheiro e amigo Lindembergh, por me apoiar sempre, e nunca ter me deixado desistir, por toda paciência, e entender o motivo da minha ausência, principalmente nos momentos importantes em sua vida. Sou imensamente grata a você por todos os momentos compartilhados.

A todos meus familiares, em especial minha tia ceíça, nosso milagre divino, que com muita força e garra conseguiu sair vitoriosa de uma batalha muito difícil contra o covid. Sou muito grata por sempre estar do meu lado, pelos conselhos, por me dar abrigo sempre que preciso, você é minha melhor amiga.

A todos os meus amigos que ganhei durante toda minha jornada acadêmica, dos quais vou citarei alguns: Nayane, Rosângela, Janiglécia, Amélia, Khyson, Micilene, kátia, Aline, Jéssica, Jaceny, Virgínia, entre tantos outros. E todos os professores que contribuíram e muito repassando seus conhecimentos acadêmicos.

E por fim quero agradecer a minha orientadora professora Luana Leal, por ter aceitado o convite, muito obrigada por toda paciência que teve comigo ao longo do desenvolvimento do nosso trabalho, e por todo aprendizado adquirido.

“A vida é uma corrida que não se corre sozinho. E vencer não é chegar, é aproveitar o caminho sentindo o cheiro das flores e aprendendo com as dores causadas por espinhos”.

Bráulio Bessa

RESUMO

A avicultura Brasileira é uma atividade muito evidenciada no mercado internacional de carnes, se destacando bastante no ramo da exportação. Os efeitos desta atividade na economia são bem positivos, no entanto, não podemos dizer o mesmo no que diz respeito às questões ambientais, pois os resíduos gerados na produção podem causar sérios impactos ambientais. Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar ambientalmente como é realizado o gerenciamento dos resíduos que são gerados na produção avícola na granja Aves da Serra, no município de Serra Branca-PB. Localizada nos limites do município de Serra Branca, este trabalho foi realizado na granja Aves da Serra, que fica há aproximadamente 8 km do perímetro urbano, próximo a Serra do Jatobá. A propriedade possui 30 ha, a granja tem 8 galpões com capacidade de produção de cerca de 6 mil galinhas caipira de postura, 4 mil frangos e produção de 4 mil ovos/ao dia que são distribuídos no mercado privado na região do cariri ocidental paraibano, e nas comunidades vizinhas. A granja possui atualmente 5.000 galinhas de postura, 800 frangos. Os procedimentos metodológicos desta pesquisa se deram através de visita *in loco* na propriedade onde está localizada a granja, e análises de bibliografia a cerca do assunto. Foi feito o acompanhamento parcial das atividades relacionadas aos resíduos produzidos e sua destinação, para a coleta e análise dos dados. O resíduo cama de galinha é o mais produzido na granja, sua única forma de destinação se dá apenas na utilização como adubo orgânico no solo, sendo o mesmo curtido a céu aberto, e posteriormente usado nas plantações existentes na propriedade. Sendo a melhor forma de tratamento deste resíduo a compostagem e a biodigestão. A carcaça de aves é outro resíduo proveniente da produção avícola, sendo que na granja dificilmente é encontrada aves mortas, mas, mesmo com o baixíssimo índice de mortalidade na granja, ocorrem ocasionalmente mortes, e quando isso ocorre, a carcaça é retirada e enterrada longe dos galpões. Outros dois resíduos foi listado, as bandejas de papelão e os sacos de material plásticos utilizado no transporte de ovos e rações, ambos são reutilizados em outras atividades, evitando ser descartados de forma incorreta. Assim sendo, diante de todo levantamento realizado na granja Aves da Serra, as formas de destino dos resíduos estão dentro do aceitável, levando em consideração os recursos da propriedade, podendo melhorar no que diz respeito ao resíduo, cama de galinha, podendo ser utilizado o processo de compostagem.

Palavras- chave: Produção Avícola. Tratamento de Resíduos. Meio Ambiente.

ABSTRACT

The Brazilian poultry industry is an activity very evident in the international meat market, standing out in the export sector. The effects of this activity on the economy are very positive, however, we cannot say the same with regard to environmental issues, as the waste generated in production can cause serious environmental impacts. With that, the objective of this work is to analyze environmentally how the management of residues that are generated in the poultry production in the Aves da Serra farm, in the city of Serra Branca-PB, is carried out. Located on the outskirts of the municipality of Serra Branca, this work was carried out on the Aves da Serra farm, which is approximately 8 km from the urban perimeter, near Serra do Jatobá. The property has 30 ha, the farm has 8 sheds with a production capacity of around 6,000 free-range laying hens, 4,000 chickens and production of 4,000 eggs/day that are distributed on the private market in the western Cariri region of Paraíba, and in neighboring communities. The farm currently has 5,000 laying hens, 800 chickens. The methodological procedures of this research were carried out through an in loco visit to the property where the farm is located, and bibliographic analysis about the subject. Partial monitoring of activities related to the waste produced and its destination was carried out, for data collection and analysis. The chicken litter residue is the most produced on the farm, its only way of destination is in the use as organic fertilizer in the soil, being the same tanned in the open air, and later used in the plantations existing in the property. The best way to treat this waste is composting and biodigestion. Poultry carcasses are another residue from poultry production, and dead birds are rarely found on the farm, but even with the very low mortality rate on the farm, some birds still die, and when this occurs, the carcass is removed and buried away from the sheds. Another two residues were listed, cardboard trays and plastic material bags used in the transport of eggs and feed, both are reused in other activities, avoiding being discarded incorrectly. Therefore, in view of all the surveys carried out at the Aves da Serra farm, the ways to dispose of the waste are within the acceptable range, taking into account the resources of the property, which can be improved in terms of chicken litter waste, and the process can be used of compost.

Keywords: Poultry Production. Waste treatment. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização do Município de Serra Branca, Semiárido da Paraíba, Brasil.	23
Figura 2: Imagem de satélite da localização da granja Aves da Serra, no Sítio Jatobá, município de Serra Branca-PB.	24
Figura 3: Visitas realizadas na granja.	25
Figura 4: curtimento da “cama de galinha”, e aplicação do composto na plantação da palma forrageira.	27
Figura 5: Sistema de criação semi-intensivo adotado na granja Aves da Serra.	28
Figura 6: Bandejas plásticas utilizadas no transporte dos ovos, substituindo as de material de papelão.	29
Figura 7: Sacos utilizados no armazenamento das rações.	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2.OBJETIVOS.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Avicultura brasileira.....	15
3.2 Produção de resíduos em aviários	17
3.3 Manejo dos resídeos na produção avícola.....	18
3.4 Tratamento dos resíduos.....	20
4. METODOLOGIA	23
4.1 Área de Estudo	23
4.2 Coleta e Análise dos Dados	24
5. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	26
5.1 Análise ambiental da gestão dos resíduos gerados na granja Aves da Serra	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil está cada vez mais em evidência no mercado internacional de carnes, a partir de 2011 passou a ocupar a liderança na exportação de carne de frango, e na produção global passou a ocupar a terceira posição. Nos primeiros seis meses deste ano, foram exportados 2,244 milhões de toneladas de carne de frango, 6,53% maior que os resultados do mesmo período do ano anterior, isso segundo os dados da União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2021).

Segundo Bado (2006) os efeitos da avicultura no Brasil são imensamente positivos quanto ao fator produtivo e econômico. Entretanto, deve-se levar em consideração outras questões, bem como os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos gerados nesta atividade.

Com o aumento significativo ao consumo da carne de frango, principalmente por ser considerado por muitos consumidores, mais saudável que as demais outras carnes do mercado, temos como consequência desse aumento, a alta produção das aves, e também de resíduos, e com este aumento, surgem sérios problemas ambientais, dos quais podemos citar: salinização dos solos, contaminação dos lençóis freáticos.

No decorrer do processo de produção das aves, é produzida uma volumosa quantidade de resíduos, bem como a cama de frango, carcaças de aves, esterco, poeira, entre outros. Esses resíduos podem ser considerados como um recurso ou como poluente, isso depende do tipo de manejo utilizado. Desse modo é muito importante estudar o tipo de manejo a ser adotado para adequar o destino dos resíduos (AVILA et al, 2007 e OLIVEIRA et al, 2013).

Segundo Oliveira e Biazoto (2012) os problemas ambientais referentes à produção de aves devem ter uma atenção maior, porque os atores desta cadeia necessitam de um desenvolvimento produtivo de qualidade tanto ambiental, quanto nutricional, especialmente os consumidores. Esses problemas ambientais até pouco tempo atrás não eram levados em consideração pelos produtores rurais na criação de aves, no entanto, passou a ser considerado como parte integrante do manejo diário, sendo muito importante que antes mesmo da implantação dessa atividade seja seguidas as devidas exigências na criação, para que essa atividade não seja geradora de poluição.

Com todo esse crescimento no consumo e na produção de aves, aumentou também a geração de resíduos oriundos desta produção, dessa forma surge à preocupação com o meio ambiente e com bem estar das aves e dos consumidores, de modo que a destinação inadequada desses resíduos possa contaminar toda cadeia produtiva. Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar ambientalmente como é realizado o gerenciamento dos resíduos que são gerados na produção avícola na granja Aves da Serra, no município de Serra Branca-PB.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar sob o ponto de vista ambiental o gerenciamento dos resíduos que são gerados na produção avícola em uma granja na zona rural, no município de Serra Branca-PB.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os resíduos que são gerados na produção de aves na granja Aves da Serra;
- Descrever as formas de destinação dos resíduos;
- Analisar os aspectos ambientais do gerenciamento dos resíduos gerados, observando se a destinação está sendo realizada corretamente.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Avicultura brasileira

No Brasil a avicultura tem colaborado bastante economicamente. A colaboração desse setor tem sido primordial para o êxito do plano de estabilização da economia, e para que a camada menos favorecida da população em termo de aquisição de proteína animal, melhorando os padrões alimentares (NASCIMENTO, 2011).

De acordo com Nascimento (2011) a expansão avícola no país pode ser visto como o resumo e símbolo da expansão e modernização do agronegócio. Tecnologias de ponta, diversificação do consumo e eficiência na produção, são três componentes importantes no cálculo econômico do capitalismo, características que a atividade avícola reúne.

Ao longo de muito tempo a criação de galinhas encontrava-se restrita apenas as pequenas propriedades, tendo a produção de carne e ovos para subsistência e a sobra era vendida. Nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais no começo do século XX profissionais começaram procurar o aperfeiçoamento das raças na avicultura de acordo com as tecnologias e inovações introduzidas, principalmente nos Estados Unidos e na Inglaterra (SALES, 2005).

Há muitos anos o meio rural vem sendo classificada como bem produtivo que apresenta uma finalidade socioambiental. Nos dias de hoje, com toda a modernização as propriedades rurais no Brasil não se restringe mais apenas as atividades agrícolas, os produtores começaram a criar métodos de diversificação de suas produções como forma de aumentar sua renda. Com isso os setores da produção animal passaram a ter grande destaque no meio rural (OLIVEIRA et al., 2018).

Segundo Sales (2005) no decorrer do século XIX aconteceu à rápida industrialização no mundo ocidental, isso resultou no aumento significativo da demanda por ovos. A expansão frenética da indústria demandava uma grande quantidade de alimentos processados, muitos dos quais são colocados ovos em sua

composição. No final do século XIX diversos criadores ampliaram seus plantéis e também aumentaram a receita atingida com as vendas dos ovos e aves.

No Brasil quando comparada com carne de outras espécies a carne de frango é a mais consumida, principalmente por ter uma excelente qualidade nutricional e de baixo custo. Porém, uma parte da população está preocupada em consumir produtos de origem animal que não sejam de sistemas ecologicamente sustentáveis, devido a essa demanda têm sido criados novos nichos de mercado, a exemplo da carne de frango caipira. Na criação de frangos caipiras é levado em consideração principalmente o bem-estar das aves que tem o crescimento menos intenso, sendo vetado o uso de promotores de crescimento (BRIDI, 2016).

Por causa da sua resistência e menor índice de mortandade e sua eficiente produtividade, faz com que os pequenos produtores se interessem pela criação de aves caipiras (GALVÃO JUNIOR, 2010). Segundo Barbosa et al. (2004) o Sistema de Criação de Galinhas Caipiras (SACAC) ao mesmo momento em que faz um resgate a tradição de criação de galinhas caipiras, tem como finalidade o desenvolvimento do padrão econômico da agricultura familiar, beneficiando a qualidade e ampliando a quantidade da produção. Esse sistema reduz os impactos no meio ambiente, aderindo adequações que são primordiais para os diferentes ecossistemas onde é instalado, seja no que se refere às instalações e equipamentos, seja na maneira de alimentar ou medicar alternativamente as aves.

De acordo com Sales (2005) os elementos de uma criação ecológica fundamentado dentre outros, na diversidade do sistema e no bem-estar animal, que conduzem a melhor qualidade de vida. A criação realizada nesse modelo resulta, indispensavelmente em compreender essa relação, e em proporcionar a interação positiva entre esses princípios. Para o processo de transição é necessário à avaliação de modo a observar quais os fatores é o mais restritivo, ou até mesmo como se mostra cada realidade, levando em consideração outras interações dentro de um agroecossistema, daí por diante pode-se começar a mudança.

Com o aumento da produção aviária, houve conseqüentemente a produção de mais resíduos resultantes destas atividades, surgindo assim à preocupação com o manejo correto desses resíduos para que não venham a poluir o meio ambiente e provendo uma produção mais sustentável.

3.2. Produção de resíduos em aviários

Um dos principais resíduos produzidos no aviário é conhecido como cama (ou cama de galinha), que é a camada de 5 a 10 cm que deve ser colocada sobre o piso do galpão, que pode ser de chão batido ou de cimento. A finalidade dessa cama é absorver a umidade gerada nesse ambiente, além de proporcionar o isolamento térmico e conforto para as aves. Com isso, é necessário que a cama seja feita com material absorvente, que não seja escorregadiço, de baixo custo e não nocivo. É importante que se utilize o que a propriedade tem disponível, de maneira que diminua seus custos. Podem ser usados diversos tipos de materiais, bem como: casca de arroz; diferentes tipos de feno; maravalha de serraria; sabugo de milho moído; palhas trituradas (milho, capim, sorgo, etc.) (GALVÃO JUNIOR, 2010).

No término de cada ciclo a cama terá que ser completamente retirada do galpão, tendo potencial de ser usada em seguida, na produção de adubo (na compostagem). Sendo proibida a oferta da cama na alimentação dos animais ruminantes (ovinos, bovinos e caprinos), pelo fato da confirmação de seus impactos na propagação de doenças nesses animais. Desse modo, o criador que não cumprir as leis correrá o risco de ser multado, ou até mesmo ter seu estabelecimento interditado (GALVÃO JUNIOR, 2010).

Na avicultura moderna é gerado um volume considerável de cama (composto de subprodutos de secagem mais esterco), e também disposição de aves mortas, mesmo com índice moderado de mortalidade durante o desenvolvimento, nas unidades avícolas (BADO, 2006). Ainda em conformidade com Bado (2006), a cama é um componente necessário no processo produtivo na avicultura, pois ela age como isolante térmico entre a ave e o piso, e melhora sua característica de dureza. Além disso, tem finalidade de reter fezes, sobras de alimentos, descamações da pele, penas e a umidade durante a produção, tornando-se assim, após seu uso, um dos principais resíduos com potencial poluente no sistema de produção de frangos (BADO, 2006).

Os impactos que são causados pela avicultura, principalmente de corte é possível estar associado com a emissão de gases e poeira, e por causa da grande quantidade de minerais que são depositados no solo em consequência do mau uso da cama e amontoação de aves mortas, ainda pela contaminação do lençol freático,

por receber elementos residuais que foi aplicado no solo (DE LUCAS JUNIOR, 2003).

Constituída principalmente por resíduos de cultura agrícola ou por subprodutos derivados da indústria madeireira, a cama ganha no decorrer do processo de produção, uma quantidade significativa de nutrientes a exemplo do fósforo (P), nitrogênio (N) e potássio (K), provenientes do metabolismo dos alimentos em forma de fezes, sobras de alimentos desperdiçados, penas das aves, entre outros. Nesta perspectiva, os elementos usados na composição da cama bem como a reutilização por muitos lotes vão intervir na composição final do material, especialmente no que se refere ao acúmulo de elementos químico e minerais (BADO, 2006).

Sendo assim, dando continuidade ao pensamento de Bado (2006) a presença destes nutrientes essenciais, ligados a uma imensa quantidade de material orgânico, geralmente define a finalidade para esses resíduos. Portanto, a cama de aviário pode ser classificada como um recurso, desde que seja usada de forma correta, porque apresenta riscos mínimos ao meio ambiente. Porém, quando utilizada de forma inadequada, pode causar degradação ambiental.

Além da cama que é gerada nos aviários, também são gerados outros resíduos, bem como as carcaças de aves mortas. A mesma quando mal acondicionados facilita a propagação e alimentação de alguns animais e insetos, a exemplo das moscas, ratos e baratas, que são capazes de transmitir doenças aos seres humanos (DE LUCAS JUNIOR; SANTOS, 2003).

A quantidade de resíduos gerados na produção avícola pode atuar diretamente no meio ambiente, causando impactos, não apenas a cama e as aves mortas, mas também efluentes e embalagens de produtos químicos e materiais utilizados no manejo cotidiano. Visto que esses resíduos não sejam tratados de forma correta, os impactos ambientais causados pela avicultura podem ser ainda mais graves (PAULA JUNIOR, 2014).

3.3. Manejo dos resíduos na produção avícola

As possibilidades de manejo destes resíduos vão sujeitar-se ao cenário característico de cada propriedade específica, na qual a atividade passou a ser um dos campos mais avançados em termos de tecnologia, produção e produtividade, deixando assim de ser uma atividade apenas artesanal. Para chegar a números significativos o sistema integrado de criação foi um coeficiente determinante. Uma vez que o sistema integrado fica encarregado pela fase de criação das aves e a integradora é encarregada pelo suprimento de insumos, abate e a comercialização (OLIVEIRA et al., 2018).

O manejo correto dos resíduos é fundamental, a fim de que a indústria avícola se expanda e avance sob as condições de restrições legais no momento existente. A produção de galinhas poedeiras e frangos não produzem apenas carne e ovos, mas geram também uma volumosa quantidade de resíduos em forma de esterco, cama de galinha, efluentes e aves mortas (SEIFFERT, 2000).

O assunto do manejo dos dejetos é mais importante do que se pensa, porque existe uma soma de problemas de poluição menos manifesto e que agora está mais visível. Existe um aumento significativo com a preocupação com as emissões de gases (amônia, metano, nitrito e nitrato) e com a contaminação da água no decorrer de todo processo de lixiviação. Há alguns indicativos de contaminação do solo, principalmente onde são aplicadas várias doses de cama em grandes volumes. Ameaças de contaminação, das aves e das pessoas, são questões que devem ser consideradas (PAULA JUNIOR, 2014).

Existem muitas formas de fazer o destino correto dos resíduos na produção avícola, isso levando em consideração a realidade e tecnologias disponíveis em cada propriedade. Seiffert (2000) enfatiza a importância de ser feito um plano de manejo dos resíduos, que é normalmente composto por cinco itens, os quais são: zoneamento das instalações, manejo das aves mortas, manejo do esterco, emprego do esterco na fertilização do solo e controle de vetores.

As principais técnicas que são usadas para o tratamento dos resíduos (cama e carcaça) são: compostagem, biodigestão, lagoas de contenção e tratamento, fossas anaeróbicas, aterramento, incineração.

3.4 Tratamento dos resíduos

Para Seiffert (2000) o tratamento está relacionado às técnicas utilizadas para minimizar o potencial poluente dos resíduos, ou a transformação de sua constituição original. Nos sistemas de tratamentos estão inseridas as lagoas de tratamento, compostagem, e a biodigestão. Tratamentos que implica na aeração mecânica e necessitam de tanques de oxidação, são propostas para o tratamento dos resíduos nas granjas, porém são poucos utilizados pelos produtores, por causa do alto custo de instalação e operação.

As lagoas de contenção e tratamento são escavadas no solo, operam como suporte de contenção e tratamento do esterco das aves poedeiras. São dimensionadas construídas sabendo que possuem vida útil de armazenagem que varia de 90 a 120 dias. São utilizadas em complemento a instalação de poedeiras, na qual ocorrem a canalização dos resíduos e efluentes para a lagoa (SEIFFERT, 2000).

Conforme Seiffert (2000) existem dois tipos de processos em lagoas de contenção que podem ser utilizadas, aeróbio e anaeróbio. O método aeróbio faz a decomposição das substâncias orgânicas sólidas que estão presentes nos resíduos animais por meio das atuações dos microrganismos, que necessita de oxigênio para o seu desenvolvimento, e convertem os resíduos em compostos básicos, como dióxido de carbono, nitratos e sulfetos e água. O método anaeróbio é o tipo mais utilizado. Onde as bactérias anaeróbias fazem a digestão da matéria orgânica, transformando em dióxido de carbono, metano, amônia, sulfeto de hidrogênio e gases mercaptanos. Nesse método as bactérias não precisam de oxigênio para o seu desenvolvimento e podem viver na água a qualquer profundidade. Quando é ultrapassado o limite aceitável de esterco, a lagoa apresenta um odor desagradável, que é causado pelo sulfeto de hidrogênio e gases mercaptanos, devido a essa sobrecarga.

Como acontece em outros processos de tratamento, as lagoas de contenção e tratamento também apresentam algumas desvantagens. Como desvantagem as lagoas podem apresentar limitação no seu manejo, principalmente momento em que estiverem cheias, e têm que ser esvaziadas, independentemente da época e

condições de tempo. Também pode acontecer transbordamento, devido a chuvas abundantes, podendo contaminar a rede de drenagem (SEIFFERT, 2000).

A compostagem também é um método de tratamento de resíduos de aviário. É um procedimento que transforma matéria orgânica, bem como esterco de aves, cama de aviário, em um composto quimicamente uniforme e menos odor, este composto é chamado de húmus (SEIFFERT, 2000). De acordo com Bado (2006) o sistema de compostagem também é utilizado para tratamento de carcaças, e vem sendo estudado desde o ano 2000.

A biodigestão ou digestão anaeróbia vem sendo estudado como método de aproveitamento da cama de aviário como fonte de energia. Este método consiste na degradação da matéria orgânica por meio da ação das bactérias através da fermentação, convertendo em biogás (gás inflamável) e biofertilizante (líquido organomineral estabilizado). Estes subprodutos dispõem de grande qualidade como fontes nutricionais e energéticas para as plantas, sendo capaz de substituir insumos obtidos pelo avicultor (BADO, 2006).

Palhares (2021) explica que a metodologia da biodigestão pode ser separada em três estágios diferentes, abrangendo conjuntos de microrganismos específicos em cada estágio. Na primeira fase os materiais orgânicos complexos como carboidratos, lipídios e proteínas, passam pelo processo de hidrólise e fermentação em ácidos graxos, amônia, álcool, dióxido de carbono, hidrogênio sulfetos, esse processo é realizado pelos microrganismos anaeróbios e facultativos. As bactérias acetogênicas atuam na fase dois, ingerindo os produtos primários e gerando hidrogênio, ácido acético e dióxido de carbono. Na terceira fase participam dois diferentes grupos de bactérias metanogênicas, onde o grupo um diminui o dióxido de carbono e metano e o grupo dois descarboxiliza o ácido acético gerando dióxido de carbono e metano.

A reciclagem de resíduos orgânicos ou dejetos oriundos da produção animal através da biodigestão vem cada vez mais obtendo espaço, em especial na suinocultura, por causa da disponibilização de equipamentos e tecnologias efetivar tal processo. Entretanto, adaptar esta tecnologia para os tipos de resíduos produzidos na avicultura se torna imprescindível, a passo que essencial produzir, reduzindo os impactos gerados ao ambiente, resultantes da quantidade de material disponível e sua carga de patógeno (BADO, 2006).

As formas tradicionais usadas para a destinação das carcaças abrangem as fossas anaeróbicas, incineração e aterramento. Cada uma dessas técnicas apresentam vantagens e desvantagens, no que diz respeito ao manejo, resultados sanitários e ambientais (BADO, 2006).

As fossas anaeróbicas são bastante empregadas como alternativa para o descarte das carcaças de aves. A escolha por esse método se dá principalmente devido ao custo reduzido inicialmente, e também por não precisar de mão-de-obra especializada para sua construção. O modelo mais utilizado é um buraco que é escavado no solo, incluindo uma tampa que pode ser de alvenaria ou de madeira, com um buraco no centro que possibilite a colocação de aves mortas (BADO, 2006).

Também é apontada como método de tratamento de carcaças a incineração, no entanto as carcaças animais de modo geral possuem umidade em volta de 65-70%, tornando mais difícil queima das carcaças em temperatura baixa (BADO, 2006). A composição natural da carcaça animal torna o emprego deste processo seja pouco utilizado em circunstâncias normais de campo, além disso, o custo elevado por causa da necessidade de se usar algum tipo de combustível. Associado a isso os custos com a instalação de incineradores especiais e a emissão cheiros desagradáveis dificulta a utilização de incineração para esse fim (DE LUCAS JUNIOR, 2003).

Por fim a técnica do aterramento, que é bastante utilizado pelos produtores de frango de corte. Neste método a destinação das carcaças é feita em valas rasas, geralmente sem cobertura e a céu aberto, proporcionando muitas vezes o ataque de roedores e escavadores que se alimentam deste material (DE LUCAS JUNIOR, 2003).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O Território do Cariri Paraibano envolve 29 (vinte e nove) municípios abrangendo uma área 11.233 km², onde 29 estão localizados na mesorregião da Borborema, englobando as Microrregiões do Cariri Ocidental e Cariri Oriental, contendo uma população de 173.323 habitantes (IBGE, 2010). Sua precipitação é concentrada em 3 a 4 meses, com 250 a 900 mm suas médias anuais, são irregulares e más distribuídas no tempo e no espaço. A temperatura média anual varia 25°C a 27°C, sua insolação média é de 2.800 h/ano (NASCIMENTO e ALVES, 2008).

O município de Serra Branca está localizado no cariri ocidental paraibano (figura 1) com distância de 230 km da capital João Pessoa, limita-se com os municípios de Sumé, Coxixola, São José dos Cordeiros, São João do Cariri, Parari e Congo, possui uma área de 737,743 km², sua população estimada é de 13.637 habitantes (IBGE, 2016).

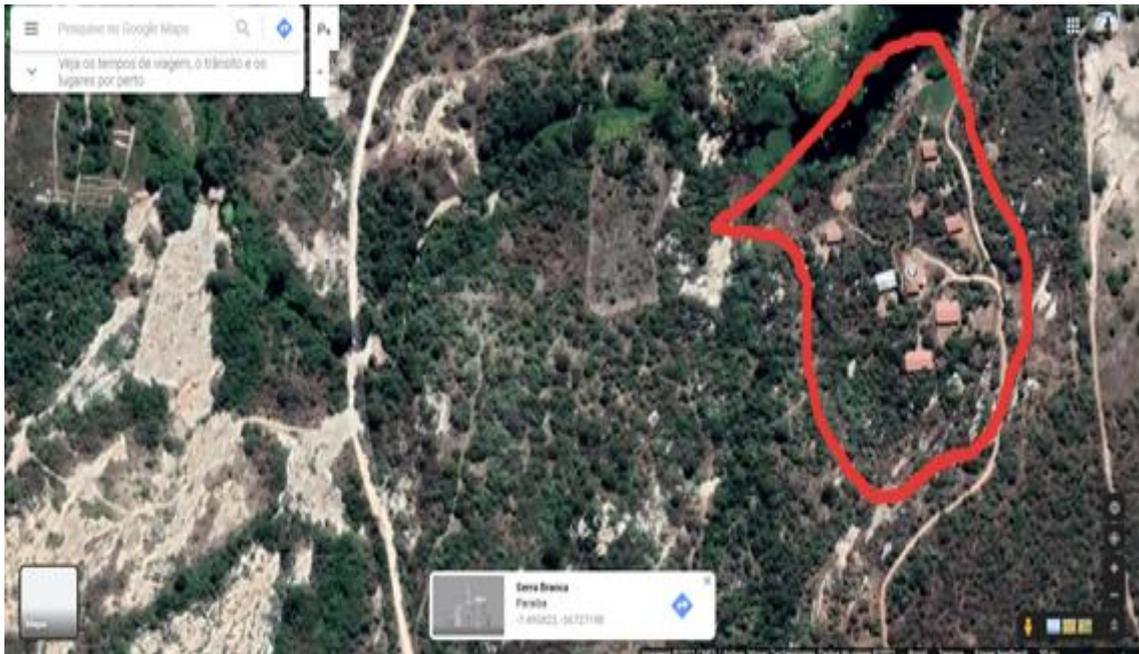
Figura 1- Localização do Município de Serra Branca, Semiárido da Paraíba, Brasil.



Fonte: *Google Maps*

Localizada nos limites do município de Serra Branca, este trabalho foi realizado na granja Aves da Serra, que fica há aproximadamente 8 km do perímetro urbano, próximo a Serra do Jatobá (figura 2).

Figura 2: Imagem de satélite da localização da granja Aves da Serra, no Sítio Jatobá, município de Serra Branca-PB.



Fonte: *Google Maps*

4.2 Coleta e análise dos dados

A propriedade possui 30 ha, a granja tem 8 galpões com capacidade de produção de cerca de 6 mil galinhas caipira de postura, 4 mil frangos e produção de 4 mil ovos/ao dia que são distribuídos no mercado privado na região do cariri ocidental paraibano, e nas comunidades vizinhas. A granja possui atualmente 5.000 galinhas de postura, 800 frangos.

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa se deram através de visita *in loco* na propriedade onde está localizada a granja Aves da Serra, e análises de bibliografia acerca do assunto. Foi feito o acompanhamento parcial das atividades

relacionadas aos resíduos produzidos e sua destinação, para a coleta e análise dos dados.

As visitas foram realizadas no intervalo de quatro meses, a primeira ocorreu no dia 21 de junho de 2020, a segunda no dia 11 de outubro, e a última no dia 14 de fevereiro de 2021, com o intuito de conhecer e coletar informações acerca das instalações, as atividades, e os resíduos que são gerados na produção, e como os mesmos são destinados, como mostra a Figura 3. Para ser feita a análise ambiental da destinação desses resíduos, é necessário saber quais os resíduos gerados e se estão sendo descartados de forma correta.

Figura 3: Visitas realizadas na granja.



Fonte: Acervo da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise ambiental da gestão dos resíduos gerados na granja Aves da Serra

Cama de galinha

A cama de galinha é o resíduo mais produzido na granja, apesar de sua retirada ser de forma periódica. Esse resíduo é amontoado em pontos estratégicos na propriedade para que este esterco seja curtido por um determinado tempo. Depois de curtido esse esterco é utilizado nos plantios de palmas forrageiras, de capim (que são ofertadas também como alimentação dos frangos), e na horta, onde são produzidas hortaliças, frutas, tuberosas, em determinada época do ano.

O esterco é utilizado na adubação da palma forrageira, que são cerca de 45.000 pés de palmas, e no capim que são aproximadamente 200m de capim da espécie de capim-açu. Tanto a palma, quanto o capim são ofertados como complemento na alimentação das aves, no período do dia em que estão fora de seus galpões, e estão soltas no cercadinho.

A horta é toda adubada com o esterco avícola, e quando ativada tem uma boa produtividade, e possui uma variedade de hortaliças (alface, coentro, pimentão), de frutas (mamoeiro, pinheira, goiabeira, laranja, cajueiro), e tuberosas (macaxeira, batata). A horta é plantada no período chuvoso, onde a oferta de água é bem maior.

Este resíduo é utilizado como adubo orgânico, para ajudar na fertilidade do solo, mas se utilizado em grande quantidade e sem o curtimento certo, pode causar a poluição desse solo, observar a figura 4. Nascimento (2011) ressalta que a cama de aviário não é apenas fonte de macro-nutrientes, mas também fornece uma boa quantidade de matéria orgânica, resultando no seu diferencial, com relação ao adubo químico, sem negligenciar que a superdosagem em alguns casos pode ocasionar a salinização do solo.

Figura 4: curtimento da “cama de galinha”, e aplicação do composto na plantação da palma forrageira



Fonte: acervo da pesquisa.

A única forma de destinação da cama de galinha na granja se dá apenas na utilização como adubo orgânico no solo, sendo o mesmo curtido a céu aberto, e posteriormente usado nas plantações existentes na propriedade. Sendo a melhor forma de tratamento deste resíduo a compostagem e a biodigestão.

Segundo Nascimento (2011) o uso da cama de galinha, para produção de energia, proporciona tanto o saneamento ambiental, quanto a redução de impactos no solo, no ar e na água. Além disso, é muito relevante a possibilidade de autonomia energética da atividade. Sendo que em alguns casos a geração de energia pode fornecer não só para o aviário, mas também para outras instalações da propriedade, e até mesmo bombas hidráulicas. Indiretamente os pontos positivos do sistema de biodigestão, determinam o crescimento da qualidade de vida em consequência do saneamento ambiental.

A biodigestão é um sistema comprovadamente benéfico ao meio ambiente, no aproveitamento dos resíduos. Na granja Aves da Serra não é utilizado esse sistema para a destinação dos resíduos, por causa do custo elevado dos biodigestores, tornando inviável a implantação deste sistema.

Carcaças

Difícilmente encontram-se aves mortas, isso pode, está relacionado ao sistema de criação adotado (semi-intensivo) que evita a superlotação dos galpões, diminuindo os índices de disseminação de doenças e canibalismo, e também as linhagens das aves são resistentes a pragas e doenças, diminuindo consideravelmente o índice de mortalidade das aves (figura 5).

Figura 5: Sistema de criação semi-intensivo adotado na granja Aves da Serra.



Fonte: acervo da pesquisa.

Neste sistema de criação as aves nas suas fases juvenil e adulta, ficam soltas durante o dia, dispendo de ração e área de pastejo. Esse sistema procura aumentar os lucros com a comercialização de ovos para consumo e incubação, carnes e aves vivas. A criação de aves neste sistema vem mostrando cada vez mais, bons resultados entre os pequenos agricultores (GALVÃO JUNIOR, 2010).

Mesmo com o baixíssimo índice de mortalidade na granja, ainda sim acontece de alguma ave morrer, e quando isso ocorre, a carcaça é retirada e enterrada longe dos galpões. O aterramento de carcaça é um procedimento bastante utilizado pelos produtores de frango. Neste modelo a destinação é realizada em valas rasas, geralmente sem revestimento e a céu aberto, facilitando muitas vezes o ataque de

animais, bem como, roedores e escavadores que consomem esse tipo de material (DE LUCAS JUNIOR, 2003).

Bado (2006) faz ênfase ao movimento de águas pluviais aos arredores das áreas onde as valas são escavadas, onde pode levar o assoreamento precoce das valas, ou até mesmo carregar patógenos ou restos de carcaças em decomposição, contaminando águas superficiais ou subterrâneas, além do mais, esse sistema não é possível ser executado em dias chuvosos, mostrando mais um ponto negativo.

Seiffert (2000) afirma que existe várias alternativas ambientalmente seguras para a destinação de carcaças, isso em condições onde as mortes ocorrem dentro da normalidade, contudo, estas não serão apropriadas na circunstância de morte massiva, que estão relacionadas a choque térmico, problemas no equipamento de climatização ou surto de doenças. Uma alternativa ambientalmente correta e viável para o destino das carcaças é o processo de compostagem.

A compostagem possibilita uma destinação correta dos resíduos gerados na produção avícola, bem como, no caso das carcaças. A compostagem se realizada de forma correta, diminui a emissão de odores, a poluição das águas destruindo os agentes patogênicos, ofertando como produto final um composto orgânico que quando utilizado no solo não causam danos ao meio ambiente (DE LUCAS JUNIOR, 2003).

No caso da granja Aves da Serra o processo de compostagem não se torna viável no que diz respeito ao destino das carcaças dos animais mortos, isso porque o índice mortalidade é muito baixo.

Bandejas de ovos de papelão

Devido ao número significativo de ovos produzidos diariamente é necessário à utilização de bandejas para transportar os ovos dos ninhos para a instalação onde é realizada a limpeza e seleção dos ovos. Essas bandejas eram todas de material de papelão, mas foram sendo substituídas por bandejas de material plástico. São usadas bandejas de papelão apenas para embalar os ovos para serem comercializados.

O intuito da substituição das bandejas de papelão é aumentar a vida útil das bandejas usadas no transporte dos ovos, diminuir a quantidade de resíduos gerados nesse departamento, e também para facilitar o trabalho dos funcionários, já que todas as atividades realizadas na granja são feitas de forma manual, desde a coleta dos ovos, até sua embalagem para serem comercializados (figura 6).

Figura 6: Bandejas plásticas utilizadas no transporte dos ovos, substituindo as de material de papelão.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Essas embalagens de papelão podem vim há durar bastante tempo na natureza antes de sua decomposição causando danos ao meio ambiente, de acordo com Teixeira (2010) o papel pode demorar cerca de 3 a 6 meses para sua decomposição, podendo chegar até 100 anos em aterros sanitários.

Sacos usados no transporte de ração

Os insumos para a produção das rações que são ofertadas na alimentação das aves vêm dentro de saco, e o volume dele é significativo, levando em

consideração a quantidade de ração que é produzida também para revenda. Esses sacos são reutilizados no armazenamento das rações destinadas a revenda, e para retirada da cama nos galpões (figura 7).

Figura 7: Sacos utilizados no armazenamento das rações.



Fonte: acervo da pesquisa

Os sacos são de material plástico e se descartados de forma inadequada causa a degradação do meio ambiente, por isso a importância do destino correto deste resíduo, pois o tempo aproximado de decomposição do plástico é mais de 100 anos.

Na mesma linha pensamento Maronezi (2011) ressalta que as embalagens não pode de maneira alguma ser descartadas no solo, ou na água, porque podem causar impactos no meio ambiente. Não devem enterradas ou queimadas, devem ser mantidas em locais protegidos e adequadas para o destino final.

O destino inadequado das embalagens, sobretudo aquelas feitas com plástico e vidro, causa impacto ao meio ambiente por muito tempo, porque a decomposição desses materiais acontece em um longo período de tempo a natureza, podendo chegar a centenas de anos, conseqüentemente ocasionando impactos na natureza (MARONEZI, 2011)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de resíduos, a cama de galinha é a mais produzida na granja, e como já vimos o uso inadequado pode causar impactos ao meio ambiente. Portanto a forma mais correta de sua destinação é através da compostagem e biodigestão.

Na granja onde a pesquisa foi realizada, a única forma de destinação da cama de galinha é a céu aberto, e posteriormente usado como adubo. Levando em consideração toda estrutura da granja e os recursos disponíveis, o mais adequado ambientalmente seria o processo de compostagem para o tratamento deste resíduo, pois, é um processo com menor dificuldade de mão de obra, além de possuir recursos na propriedade para a efetivação da compostagem. A biodigestão não seria viável em termos econômicos e mão de obra especializada.

O destino das carcaças, considerando o baixo índice de mortalidade é a forma mais indicada para a propriedade, já que o aterramento é realizado longe dos corpos d'água, e em covas, ao invés grandes valas.

A substituição das bandejas de papelão e a reutilização dos sacos utilizados no armazenamento das rações são as melhores alternativas encontrada para o destino destes resíduos, porque são feitos de materiais que demoram muitos anos para que se decomponham.

Assim sendo, diante de todo levantamento realizado na granja Aves da Serra, as formas de destino dos resíduos estão dentro do aceitável, levando em consideração os recursos da propriedade, devendo melhorar no que diz respeito do resíduo cama de galinha, podendo ser utilizado o processo de compostagem.

7 REFERÊNCIAS

- AVILA, V. S. et al. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Circular Técnica 51, Embrapa, 2007.
- BADO, C. **Gestão de resíduos resultantes da produção de frangos de corte. 2006. 63f.** 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- BARBOSA, F. J. V. et al. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007.
- BRIDI, Ana Maria. **Produção agroecológica de frango** / Ana Maria Bridi, Carolina Amália de Souza Dantas Muniz, Ana Angelita Baptista Sampaio. – Londrina: UEL/PET - Zootecnia. 51 p. 2016.
- 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.
- GALVÃO JUNIOR, J. G. B., 1984 - **Sistema alternativo de produção de aves** / José Geraldo Bezerra Galvão Júnior, Epitácio Felizardo Bento, Adriano Fernandes de Souza. – Ipanguaçu: IFRN/RN. 45 p. 2009.
- GONZAGA, J. de A. **Seleção, acondicionamento e incubação de ovos caipiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 1 Folder.
- GUELBER SALES, M. N. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos**. Vitória, ES: Incape. 284 p. 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2016**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 16 de março de 2020.
- MARONEZI, L. **Impactos ambientais da criação de frangos de corte no sistema de integração na pequena propriedade rural**. Dissertação, UFRGS, 2011.
- NASCIMENTO, G. A. Z. **Gestão de resíduos em propriedade rural: utilização de resíduos avícolas para a produção de energia e biofertilizante**. Dissertação de Mestrado. São Caetano do Sul, SP: CEUN-EEM. 113 p. 2011.
- NASCIMENTO, S. S.; ALVES, J. J. A. ECOCLIMATOLOGIA DO CARIRI PARAIBANO. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 2 n. 3, p. 28-41, 2008.
- 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.

OLIVEIRA, J. C.de. et al. **Diagnóstico ambiental dos resíduos resultantes da produção de frango de corte**: um estudo de caso. IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. I CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE. Gramado-RS. 2018.

PALHARES, J. C. P. **Uso de biodigestores para tratamento da cama de frango**: conceitos importantes para a produção de biogás. Disponível em: www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12937. Acesso em: 12/02/2021.

PAULA JUNIOR, S. E. M. de. **Avaliação das Alternativas de Disposição Final do Resíduo da Produção de Frango de Corte: Cama de Frango**– Rio de Janeiro: UFRJ/ESCOLA POLITÉCNICA, 2014. XI, 100 p.: il; 29,7.

SEIFFERT, N.F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental**. In: Proceedings do Simpósio sobre resíduos da Produção Avícola. Concórdia, SC., Brasil. pp. 1-20, 12 Abril, 2000.

TEIXEIRA, R. B. **Cartilha coleta seletiva**. – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2010. 17 p.

União Brasileira de Avicultura - UBABEF. Relatório anual. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/uniao-uba-abef/20100114-091208-i740>. Acesso em: 15 de abril. 2020.