



CLARISSA DE ASSIS LOPES

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA
AVICULTURA DE CORTE: ESTUDO DE CASO EM UMA
GRANJA DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS- MG
2019**

CLARISSA DE ASSIS LOPES

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AVICULTURA DE CORTE:
ESTUDO DE CASO EM UMA GRANJA DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do curso de Engenharia Ambiental e
Sanitária, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. DSc. Luís Antônio Coimbra Borges

Orientador

LAVRAS - MG

2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de carne de frango (mil toneladas)	9
Figura 2: Exportação de carne de frango (mil toneladas)	9
Figura 3: Esquema simplificado da cadeia de produção de frango de corte	11
Figura 4: Extrato da Matriz de Leopold	18
Figura 5: Granja avícola localizada na zona rural de Divinópolis- MG	25
Figura 6: Drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que percorre os entornos da granja	25
Figura 7: Modelo da matriz ambiental de interação utilizada.	27
Figura 8: Opções de atividades disponíveis no SLA	29
Figura 9: Parâmetros para definir a classe do empreendimento	30
Figura 10: Vista parcial do interior de um galpão convencional	35
Figura 11: Vista parcial do exterior do galpão climatizado	36
Figura 12: Vista parcial do interior do galpão climatizado	36
Figura 13: Fábrica de ração	37
Figura 14: Arco de desinfecção de veículos	38
Figura 15: Fluxograma do ciclo produtivo	39
Figura 16: Estrada de acesso a um dos galpões	43
Figura 17 - Matriz de Interação - Meio físico	50
Figura 18 - Matriz de Interação - Meio Biótico	52
Figura 19 - Matriz de Interação - Meio Socioeconômico.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valor médio de nutrientes em camas de frangos (Kg/Ton).	12
Tabela 2: Determinação de potencial poluidor geral.	21
Tabela 3: Determinação da classe do empreendimento a partir do potencial poluidor/degradador da atividade e do porte	21
Tabela 4: Matriz de fixação da modalidade de licenciamento.	22
Tabela 5: Critérios locacionais.	31
Tabela 6: Consumo médio de água da granja (excluindo a bovinocultura)	40
Tabela 7: Resíduos gerados na granja e sugestões de armazenamento e disposição final ..	57

RESUMO

O Brasil é o maior exportador e o segundo maior produtor mundial de carne de frango, sendo uma atividade essencial para a movimentação da economia e geração de empregos no país. A avicultura, assim como qualquer outra atividade que se utiliza dos recursos naturais e gera degradação ambiental, é passível de licenciamento ambiental, conforme Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) nº 217/2017. Diante do crescente desenvolvimento da atividade no país, o presente estudo teve como objetivo avaliar os impactos ambientais gerado pelas granjas de frango de corte. A pesquisa bibliográfica foi utilizada ao longo do desenvolvimento do trabalho para permitir a cobertura mais amplas de informações. A metodologia empregada foi a análise documental do processo de licenciamento ambiental da atividade e o estudo de caso em uma granja de pequeno porte situada em Divinópolis, Minas Gerais. Os impactos ambientais foram quantificados e qualificados através de matrizes de interação. Através dos resultados obtidos estruturou-se um plano de adequação e melhoramento do empreendimento estudado, visando a minimização dos impactos ambientais. Concluiu-se que, o novo sistema de licenciamento ambiental proporcionará processos mais rápidos e facilitará o acesso pelos empreendedores. O estudo de caso revelou que a maioria dos impactos adversos poderiam ser evitados ou minimizados com um plano de manejo ambiental correto, expondo a necessidade de um maior apoio e fiscalização dos órgãos ambientais perante as granjas de pequeno porte e que adotam sistemas produtivos independentes. Ademais, todos os insumos levantados ao longo do trabalho poderão servir para instruir e guiar os avicultores para uma produção mais sustentável.

Palavras-chave: Aspectos Ambientais. Matriz de Interação. Aviários.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVO.....	7
2.1	Objetivo Geral.....	7
2.2	Objetivos Específicos.....	7
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
3.1	Avicultura de Corte no Brasil.....	8
3.2	Composição da Cadeia Produtiva.....	10
3.3	Avicultura de corte e meio ambiente.....	12
3.4	Avaliação de impactos ambientais.....	14
3.5	Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais.....	15
3.5.1	Ad Hoc (Espontâneo).....	16
3.5.2	Listagem de controle (Checklist).....	16
3.5.3	Superposição de Mapas (Overlay).....	17
3.5.4	Matriz de Interação.....	17
3.6	Licenciamento Ambiental em Minas Gerais.....	19
4	METODOLOGIA.....	23
4.1	Descrição do processo de Licenciamento Ambiental para avicultura...	23
4.2	Estudo de caso.....	24
4.2.1	Local do estudo.....	24
4.2.2	Caracterização do empreendimento.....	26
4.2.3	Impactos Ambientais.....	26
4.2.4	Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.....	26
4.3	Plano de adequação e melhoramento da granja estudada.....	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1	Descrição do processo de Licenciamento Ambiental.....	28
5.1.1	Requerimento do Processo.....	28
5.1.2	Análise do Processo.....	33
5.1.3	Fiscalização do Processo.....	34
5.2	Estudo de Caso.....	34
5.2.1	Caracterização do empreendimento.....	34
5.2.2	Impactos Ambientais.....	42
5.2.3	Matrizes de Avaliação de Impactos Ambientais.....	50
5.2.4	Plano de adequação e melhoramento do processo produtivo	56
6	CONCLUSÃO.....	60
	REFERÊNCIAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

A população mundial vem crescendo ao longo dos anos e conseqüentemente elevando a demanda por alimentos. Projeções realizadas em 2017 pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) indicam que a população alcançará cerca de 9,8 bilhões de pessoas em 2050, estimando a necessidade de aumentar em 70% a produção de alimentos.

O Brasil desempenha um papel importante na produção alimentícia, sendo a avicultura de corte uma das atividades que mais tem se desenvolvido. O país é o segundo maior produtor mundial de carne de frango, conforme dados da Associação Brasileira de proteína Animal-ABPA (2018) existem aproximadamente 49 milhões de matrizes de corte alojadas, produzindo 12,9 milhões de toneladas por ano e exportando 4,1 milhões de toneladas. Por trás desta cadeia produtiva estão mais de 3,5 milhões de trabalhadores e mais de 130 mil famílias proprietárias de pequenos aviários. Minas Gerais ocupa o quinto lugar no ranking de estados que produzem frango, sendo um setor importante para a geração de empregos e renda.

A produção alimentícia é uma das atividades que mais utiliza recursos naturais como água, energia e solo. No estado de Minas Gerais, de acordo com a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/2017, a avicultura é uma atividade passível de licenciamento ambiental, na qual através da relação da localização da atividade ou empreendimento, com seu porte e potencial poluidor/degradador são definidos seu enquadramento e a modalidade de licenciamento. As granjas avícolas podem impactar o meio ambiente de diversas maneiras ao longo das suas etapas produtivas, possuindo um grande desafio ambiental, considerando que poucas propriedades possuem um programa de manejo ambiental e o nível de educação formal da grande maioria dos avicultores é baixo. Assim, é necessário desenvolver estratégias públicas e privadas para a capacitação e transferência de tecnologia em suporte aos produtores, buscar soluções para o desafio de aumentar a produtividade face às mudanças climáticas globais e os riscos sanitários, e fortalecer a fiscalização sobre a regularização ambiental dos empreendimentos.

Entendendo a importância de dar a devida atenção às pequenas propriedades rurais, o presente estudo objetivou analisar os impactos ambientais de granjas avícolas de pequeno porte. Para tanto, foi selecionada uma granja situada no município de Divinópolis, Minas Gerais, para a realização do estudo de caso.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar os impactos ambientais resultantes da avicultura de corte.

2.2 Objetivos Específicos

- I. Descrever o processo de licenciamento ambiental sobre a atividade;
- II. Elaborar uma Matriz de Interação para análise dos impactos gerados por uma granja avícola de pequeno porte situada em Minas Gerais;
- III. Propor um plano de adequação e melhoramento do processo produtivo, com o intuito de minimizar os danos ambientais da atividade.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Avicultura de Corte no Brasil

A História do Brasil indica que, em 1502, as matrizes de aves chegaram ao país a bordo da frota portuguesa comandada por Gonçalo Coelho, navegador responsável por mapear parte do litoral brasileiro.

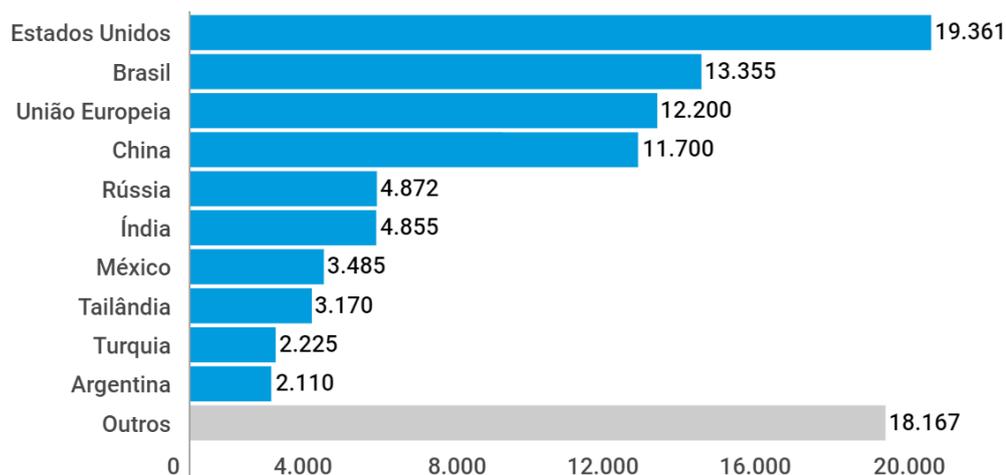
Segundo a antiga União Brasileira de Avicultura- Ubabef (2011), a facilidade na criação de aves fez com que a avicultura se desenvolvesse, primeiramente, nas cidades litorâneas e de forma artesanal. Já a produção para fins comerciais, foi estimulada pelo crescimento econômico e populacional de cidades do interior, devido o ciclo de mineração do ouro. 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.

Conforme descrito por Ferreira (2011), o processo de modernização e de produção em escala da avicultura no País começou na década de 30, em razão da necessidade de abastecer os grandes mercados da época. A partir dos anos 50, a avicultura brasileira ganhou impulso com os avanços da genética, com o desenvolvimento das vacinas, nutrição e equipamentos específicos para sua criação. As grandes agroindústrias avícolas brasileiras ganharam estrutura no início dos anos 60.

Espíndola (2012) expõe que, a partir da metade dos anos 60, ocorreu um processo de mudança técnica que resultou na intensificação de inovações nos processos e produtos, possibilitando a reabilitação da matéria viva, a melhoria nos sistemas de produção e controle, a redução dos custos de energia e matéria-prima, a diversificação da matriz energética e uma maior flexibilização do mix de produtos. Para Schmidt e Silva (2018), essas características foram ganhando importância com o aumento das exigências sanitárias, tanto em nível nacional como internacional, e as novas normativas voltadas para a preservação do meio ambiente.

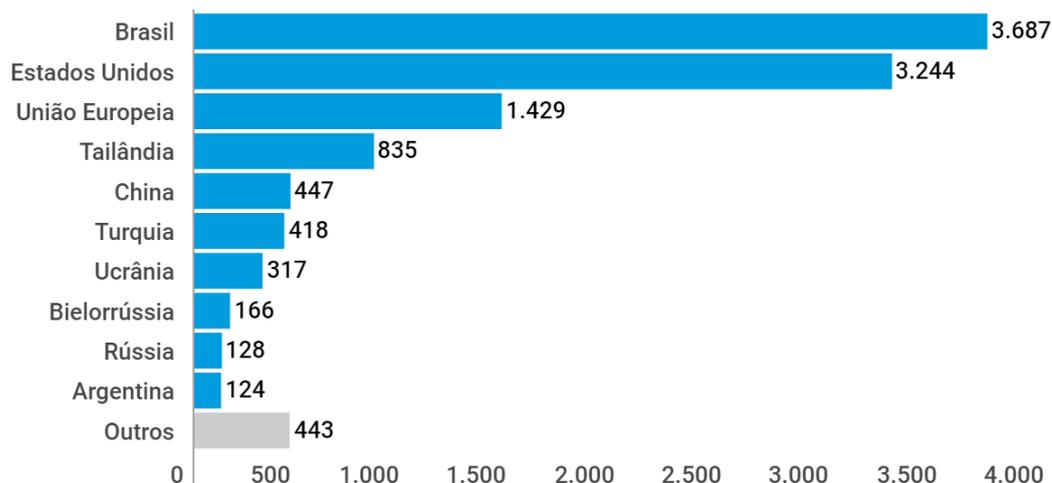
Atualmente o Brasil ocupa o segundo lugar em produção mundial de carne de frango (Figura 1) e o primeiro em exportação (Figura 2), de acordo com dados coletados pelo United States Department of Agriculture- USDA (2018).

Figura 1: Produção de carne de frango (mil toneladas).



Fonte: Foreign Agricultural Service, USDA (2018).

Figura 2: Exportação de carne de frango (mil toneladas).



Fonte: Foreign Agricultural Service, USDA (2018).

Santos (2014) destaca que a avicultura é uma das atividades que mais contribui para o grande porte da agropecuária brasileira e de sua agroindústria, produzindo excelentes resultados para o abastecimento interno do país e para a geração de divisas com exportações. Segundo Reck e Shultz (2016), quando comparada a outros setores do agronegócio, a avicultura possui vantagens competitivas devido ao rápido ciclo produtivo, a possibilidade de uma estrutura organizacional verticalizada e por ser uma proteína animal de baixo custo, o que atrai consumidores de diferentes classes sociais.

3.2 Composição da Cadeia Produtiva

Segundo Silva (2003), a cadeia de valor da avicultura é composta pela produção dos componentes da ração (a base principalmente de milho e soja); criação de matrizes; criação, abate e industrialização do frango; distribuição e consumo. As granjas avícolas possuem diferentes estruturas e sistemas de produção, sendo que no Brasil são empregados o sistema de integração, cooperativo e independente.

No sistema de integração, existe uma parceria entre a agroindústria/frigoríficos e produtores. O integrador (agroindústria) é responsável pelas decisões operacionais, fornecendo apoio e insumos; o integrado (produtor) executa os trabalhos segundo o acordo estabelecido entre ambos e aceita todas as orientações técnicas repassadas. Por meio deste sistema, o integrador garante uma renda mínima para o integrado, de acordo com o desempenho da criação

No caso do sistema cooperativo, o produtor participa da organização e das decisões, ficando a mercê dos riscos de um eventual fracasso das operações. Os insumos são repassados aos cooperados, pelo custo e são consideradas também as despesas administrativas e técnicas. O sistema cooperativista transfere tecnologia para o campo, distribui renda entre as famílias rurais e traz o cooperado para ser o sócio de um negócio muito mais amplo.

Já no sistema independente, o produtor é responsável por todo o processo de produção do frango e decisão, assumindo os riscos advindos das operações. O proprietário define de quem adquirir os pintos, os alimentos, a qualidade dos produtos, os riscos sanitários e a venda dos frangos. Por ser um sistema que exige muito do produtor, a produção independente de frangos de corte tende a diminuir, sendo mais presente nas pequenas e médias cidades.

Segundo Voilá e Triches (2012) e Silva e Saes (2005b), a cadeia produtiva de frango é caracterizada por operações que podem ser divididas em três grandes áreas.

I. Produção de insumos: a etapa compreende os avozeiros, matrizeiros, incubatório e aviários.

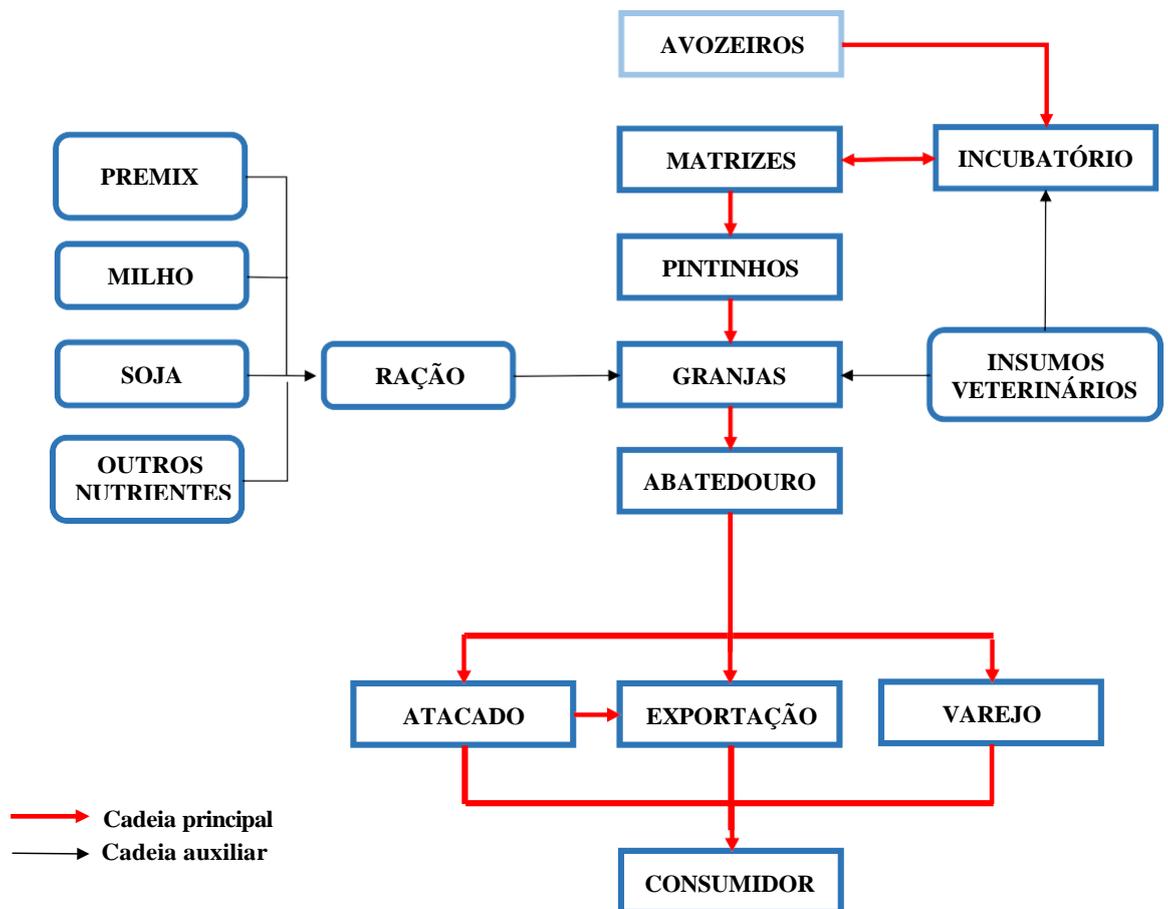
O avozeiro é o primeiro elo da cadeia produtiva, onde ficam as poedeiras avós, que são originadas a partir da importação de ovos das linhagens avós, as quais são cruzadas para produzir as matrizes que, por sua vez, vão gerar os frangos comerciais criados para o abate (VOILA; TRICHES, 2012, p.5). Nos incubatórios são realizadas a incubação dos ovos das matrizes, nestas são gerados os pintinhos comerciais. “Os pintinhos com um dia de idade são entregues ao criador de frangos, a maior parte, de empresas integradoras ou cooperativas” (SILVA e SAES, 2005b). Já nos aviários se têm o crescimento e a engorda dos pintinhos. Neste elo estão as empresas de sanidade, nutrição, genética e equipamentos, principais

fornecedores de insumos e inovações.

II. Industrialização: desenvolvida por uma agro•indústria ou frigorífico. Tem início no abate do frango, com idade média de 42 dias, que será vendido inteiro, em partes, ou, ainda, processado como pratos rápidos ou embutidos. Nesta divisão, estão presentes as agroindústrias, que absorvem as inovações produzidas pelas empresas que fazem parte da etapa da produção.

III. Comercialização e distribuição: a etapa de comercialização/distribuição compreende empresas atacadistas, redes de supermercados, açougues, varejistas e mercado internacional (VOILÁ; TRICHES, 2012).

Figura 3: Fluxograma simplificado da cadeia de produção de frango de corte.



Fonte: Adaptado de Voilá e Triches (2012) e Silva e Saes (2005b).

De acordo com Santos (2014), a indústria atua tanto na redução da idade do frango, por meio da adoção de avós e matrizes de alta tecnologia, quanto na melhora da taxa de conversão alimentar. Por sua vez, os avicultores atuam em todas as variáveis, principalmente no ganho de peso, nas taxas de sobrevivência e de conversão alimentar, a partir de técnicas adequadas de manejo.

A cadeia produtiva de frangos de corte conta com setores auxiliares durante todas as

suas etapas, sendo eles: geradores e fornecedores de tecnologia, pesquisa e desenvolvimento genético, equipamentos, medicamentos, rações, insumos e transportes. “A avicultura não se limita à produção de carnes, mas em um grande complexo que vai desde o planejamento da produção até a comercialização dos produtos finais” (SCHMIDT; SILVA, 2018).

3.3 Avicultura de corte e meio ambiente

Impactos ambientais são gerados pela avicultura ao longo da sua cadeia, desde a plantação da soja e do milho para fabricação da ração, até a disposição final da cama de frango e o descarte das embalagens de produtos e medicamentos utilizados. A intervenção das atividades no meio ambiente é responsável pela geração de resíduos diversos, muitas vezes responsáveis pela descaracterização da paisagem, alteração da cobertura vegetal e outros efeitos ambientais relacionados aos meios físico, biótico e antrópico (MONTEIRO, 2009).

Portanto, até mesmo antes da implantação da atividade, algumas exigências devem ser contempladas para que a criação e o manejo do sistema de produção não resulte em impacto ambiental e esteja em desacordo com as legislações. De acordo com Ávila et al. (2007), é recomendado a elaboração um Plano de Manejo Ambiental das propriedades, devendo abordar a avaliação dos impactos ambientais, as medidas que serão tomadas para anular estes impactos e o programa de monitoramento das ações.

Dentre os resíduos oriundos das granjas destacam-se a cama do aviário e as carcaças de aves mortas durante a fase de engorda. A cama dos aviários é um resíduo com elevada concentração de nutrientes, sendo geralmente composta por excrementos e penas dos animais, ração e o material usado sobre o piso dos aviários. Segundo Palhares (2011), a adubação com cama de aves, quando usada de forma correta, promove grande potencial de produção agrícola em razão dos benefícios químicos, físicos e microbiológicos que proporciona ao solo. Porém Medeiros (2008) destaca que com o manejo inadequado da cama existe a possibilidade de contaminação ambiental por excesso de nutrientes, microrganismos patogênicos e resíduos de produtos químicos.

Tabela 1: Valor médio de nutrientes encontrados nas camas de frangos (Kg/Ton).

Resíduos	Nitrogênio (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potássio (K ₂ O)
Cama Fresca	28,35	24,75	21,15
Cama Armazenada	25,20	25,65	20,70
Cama Compostada	25,20	27,00	20,7

Fonte: Cunningham et al. (2002).

Os dois elementos presentes em altas concentrações na cama de aviário mais relacionados com contaminação ambiental são o nitrogênio e o fósforo (HAHN, 2004).

Em regiões onde a aplicação dos resíduos avícolas no solo é histórica, detectam-se altas concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio, ressaltando que parte desta condição pode ser fruto do uso incorreto de fertilizantes minerais, também. Vale lembrar que o sódio demanda maior preocupação, pois em altas concentrações poderá alterar a estrutura do solo, bem como ser tóxico às plantas. (PALHARES, 2011, p.18)

Outro fator a ser observado ao longo da cadeia de suprimentos é a utilização e intervenção em recursos hídricos, incluindo o risco de alteração da qualidade da água. De acordo com Palhares (2011) avicultura pode impactar a água desde o incorreto dimensionamento ou manejo dos bebedouros resultando em gastos excessivos do recurso, até a aplicação dos resíduos no solo com potenciais riscos de poluição e contaminação das águas subterrâneas e superficiais. Além disso, Oliveira e Biazoto (2013) destaca que muitos aviários se encontram próximos a rios, córregos e nascentes, assim, quando os galpões de frangos são lavados a água contendo produtos químicos pode atingir o curso d'água.

Quanto a poluição atmosférica, na avicultura pode ocorrer a emissão de poeiras, odores, amônia e gases do efeito estufa (GEE). As produções de gases pela atividade agrícola são classificadas como fontes estacionárias de emissão, ou seja, aquelas originadas de local específico (PALHARES, 2011). Na criação de aves, os maiores emissores de GEEs são decorrentes da produção de grãos e uso de combustível fóssil para aquecimento das instalações de criação (TORDIN, 2015).

Por fim, a avicultura é dependente da energia para iluminação de galpões, sistemas de ventilação, produção de ração, entre outras atividades. Assim, Palhares (2011) destaca que o consumo desnecessário explora os recursos naturais, sejam eles hídricos, na forma de gás ou lenha.

A preocupação com questões ambientais pelos produtores brasileiros é recente, contudo, Palhares (2004) acredita que a avicultura brasileira deve buscar seus próprios caminhos para resolução de problemas ambientais, aprendendo com as experiências de outros países, mas construindo soluções adaptadas às suas condições sociais, econômicas e ambientais.

A cadeia de produção avícola nacional é uma das atividades com maior índice de industrialização no setor pecuário. Segunda a revista Avicultura Industrial (2008), os atores dessa cadeia e os consumidores exigem um desenvolvimento produtivo com qualidade nutricional e ambiental, sendo que essa cobrança está presente em maior intensidade nos sistemas de integração e em cooperativas. Para Oliveira (2013), a viabilização ambiental das

granjas é sinônimo de abertura e manutenção de mercados. Diante da relação desvantajosa com as integradoras e diante da mudança de escala das granjas, aspectos estruturais e ambientais demandam adaptações na avicultura de pequeno e médio porte.

3.4 Avaliação de impactos ambientais

De acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), em sua resolução Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental 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 ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

O Artigo 6º, da supracitada resolução, define que o estudo de impacto ambiental deverá desenvolver no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

- I. Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando o meio físico, biológico e socioeconômico;
- II. Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;
- III. Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;
- IV. Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento.

Portanto, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) compreende procedimentos técnicos e administrativos que possuem como finalidade a análise sistemática dos impactos ambientais da instalação, operação e encerramento de uma atividade. O principal objetivo da AIA, de acordo com Arruda (2000), é fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão, por meio do exame sistemático das atividades do projeto, permitindo maximizar os

benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente, elementos dinâmicos no estudo para a avaliação.

Segundo Ferreira (2000), no Brasil, a AIA foi adotada por exigência de organismos de financiamento como o Banco mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em decorrência das repercussões internacionais dos impactos ambientais negativos da implantação dos projetos de desenvolvimentos implantados na década de 70. Em 1981, a Avaliação de Impactos Ambientais se consolidou como um dos instrumentos legais da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – Lei Federal nº 6.938.

Existe um grande número de métodos, técnicas e ferramentas de AIA para a identificação, previsão e avaliação de impactos (SÁNCHEZ, 2008).

3.5 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais

Os métodos de Avaliação de Impactos Ambientais são mecanismos estruturados para identificar, comparar e analisar os dados de impacto ambiental, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas (BASTOS et al., 2000).

Os métodos variam conforme a abordagem adotada, sendo geralmente classificados em qualitativos e quantitativos. Segundo Fogliatti et al. (2004) as abordagens qualitativas são aquelas baseadas nos conhecimentos e experiências de especialistas, sendo os impactos avaliados por classes subjetivas, por escalas ou pesos hierárquicos. Já as abordagens quantitativas são baseadas em métodos matemáticos onde as relações entre os elementos são dadas por variáveis e parâmetros, numericamente quantificáveis.

Para a escolha da metodologia é necessário o desenvolvimento de um raciocínio analítico compatível com a Legislação Ambiental Brasileira (OLIVEIRA; MEDEIROS, 2007). “A aplicação destes métodos, entretanto, mostra-se limitada pela própria dificuldade de prever a evolução de sistemas tão complexos quanto os ecossistemas” (IBAMA, 2014, p.14).

Dentre os principais métodos empregados na Avaliação de Impactos Ambientais estão o ad hoc, listagem de controle, matrizes de interação e superposição de mapas, variando de acordo com as características do projeto e as condições ambientais.

3.5.1 *Ad Hoc* (Espontâneo)

O método *Ad Hoc*, é elaborado para um projeto específico, identificando normalmente os impactos através de longa reflexão, caracterizando-os e sintetizando-os por meio de tabelas ou matrizes (IBAMA, 2001). Consiste na realização de reuniões entre especialistas de diversas áreas, formando um grupo de trabalho baseado no tipo de empreendimento analisado e a área a ser implantado, onde esses fornecem suas impressões e experiências para a formulação de um relatório ou inventário de impactos potenciais do projeto em avaliação. Objetiva-se obter dados e informações em tempo reduzido, sendo simples, rápido e de baixo custo.

De acordo com MEDEIROS (2010), esse método possui como desvantagens a não existência de uma análise sistemática e profunda dos impactos e a subjetividade dos resultados, que irá depender da qualidade do grupo de especialistas e do nível de informação disponível do projeto. Por essa razão, a legislação brasileira vigente não admite o seu uso como método absoluto para a avaliação dos impactos ambientais, uma vez que não contempla suas exigências. Porém, pode ser usado como uma etapa dentro do processo de avaliação.

3.5.2 Listagem de controle (*Checklist*)

O *Checklists* corresponde a relações padronizadas de fatores ambientais que identificam os impactos provocados por um projeto específico (IBAMA, 2001). Compõem um dos métodos primordiais da avaliação de impactos e se baseia na execução de uma listagem de atributos ambientais que podem ser afetados pelo projeto.

As listagens fornecem a identificação e a enumeração dos impactos a partir do diagnóstico ambiental feito por especialistas dos meios físicos, biológicos e socioeconômicos. Os especialistas relacionam os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, definindo-os como positivos ou negativos.

Para Medeiros (2010), o *Checklist* é um bom método para a fixação de prioridades e ordenação de informações devido a sua fácil compreensão e a utilização imediata na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes. Já Costa et al. (2005), alega que por desconsiderar relações de causa e efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas, a partir de ações impactantes), o método é adequados somente para avaliações preliminares.

3.5.3 Superposição de Mapas (*Overlay*)

O método consiste na sobreposição de cartas temáticas como de solo, geologia, vegetação, declividade, entre outras, o que permite estabelecer a partir das cartas de aptidão e restrição do uso do solo os impactos previstos para ocorrer e as áreas onde os impactos do projeto seriam menores. Apesar de ser usado na avaliação de impactos ambientais, o overlay foi criado originalmente para estudos de planejamento urbano e regional. (SANTOS, 2010).

De acordo com Medeiros (2010), o método é útil para o equacionamento de conflitos de usos e outras questões de dimensionamento espacial, como a comparação de alternativas a serem analisadas em um estudo de impacto ambiental. Porém, é limitado quanto a quantificação dos impactos e por não introduzir na análise os fatores ambientais que não podem ser mapeados. O IBAMA (2001) destaca a limitação do método quanto à capacidade de identificação dos impactos indiretos e de considerar os impactos socioeconômicos.

Atualmente a análise está associada aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), permitindo a aquisição, o armazenamento, a análise e a representação de dados ambientais de forma mais completa.

3.5.4 Matriz de Interação

A matriz de interação consiste na organização de uma estrutura que permite a visualização das relações entre indicadores relativos ao meio natural e indicadores relativos as ações realizadas para a implantação do projeto. “Na prática, considera-se o conjunto de etapas que envolvem a implantação e/ou operação do empreendimento e todos os fatores que podem gerar mudanças ambientais, que são identificados e analisados” (STEIN et al., 2018, p. 26)

De acordo com Fogliatti et al. (2004), entre as matrizes de interação conhecidas, umas das mais utilizadas é a Matriz de Leopold, criada em 1971 para o serviço geológico do EUA, se destaca por sua clareza, precisão e simplificação nas análises proporcionadas. Conforme Leopold et. al (1971), os impactos apresentam dois atributos principais: magnitude (grandeza da interação das ações) e importância (intensidade do efeito na área de influência do empreendimento, correspondente ao fator ambiental).

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para em seguida estabelecer, em uma escala que varia de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto, identificando se o mesmo é positivo ou negativo (IBAMA, 2001). Enquanto a valoração da magnitude é em referência objetiva ou normativa, pois se refere ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fato

ambiental, a pontuação da importância é subjetiva ou empírica uma vez que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto avaliado (COSTA et al., 2005).

Figura 4: Extrato da Matriz de Leopold.

	Sítios industriais e edifícios B.b.	Estradas e pontes B.d.	Linhas de transmissão B.h.	Detonação e perfuração C.a.	Escavações de superfície C.b.	Processamento de minério D.f	Transporte por caminhões G.c	Disposição de rejeitos H.c.	Vazamentos J.b.
A.2.d. Qualidade da água					2/2	1/1		2/2	1/4
A.3.a. Qualidade da atmosfera						2/3			
A.4.b. Erosão		2/2			1/1			2/2	
A.4.c. Sedimentação		2/2			2/2			2/2	
B.1.b. Arbustos					1/1				
B.1.c. Gramíneas					1/1				
B.1.f. Plantas aquáticas					2/2			2/3	1/4
B.2.c. Peixes					2/2			2/2	1/4
C.2.e. <i>Camping</i> e caminhadas					2/4				
C.3.a. Vistas cênicas e paisagem	2/3	2/1	2/3		2/3		2/1	3/3	
C.3.b. Qualidade do ambiente selvagem	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	2/5	3/5	
C.3.h. Espécies raras e importantes		2/5		5/10	2/4	5/10	5/10		
C.4.b. Saúde e segurança							3/3		

Fonte: Leopold et al. (1971).

A matriz de interação possui uma metodologia simples, apresentando como vantagens a possibilidade de comparar diversas alternativas de intervenção, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico. A desvantagem está na subjetividade em relação a magnitude, a não identificação dos impactos indiretos e das características temporais, assim como a impossibilidade de projeções futuras (SÁNCHEZ, 2013).

3.6 Licenciamento Ambiental em Minas Gerais

Em 1981, o componente ambiental foi incluído na gestão das políticas públicas através da Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A PNMA expôs as diretrizes, objetivos, instrumentos, fundamentos e instituições da política ambiental. Dentre os instrumentos fixados, foi estabelecido o licenciamento ambiental.

O Artigo 10 da supracitada lei prevê que “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental” (BRASIL, 1981).

A Resolução CONAMA nº 237/1997 define o Licenciamento como:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (CONAMA, 1.997).

De acordo com Monteiro (2009) esse instrumento de planejamento e controle se baseia no princípio da consideração do meio ambiente na tomada de decisões, levando em conta o fator ambiental em qualquer ação ou decisão que possa sobre ele causar efeito negativo e garantindo ações de prevenção e mitigação. Para cada empreendimento/atividade deve-se considerar as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis (PALHARES, 2011).

O Licenciamento Ambiental compreende três tipos de licença, sendo elas:

- I. Licença Prévia (LP): É a primeira etapa do processo, devendo ser solicitada pelo empreendedor na fase preliminar do planejamento de sua atividade. O órgão licenciador atesta a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade e estabelece requisitos básicos a serem atendidos nas fases de instalação e operação, observando os planos municipais, estaduais ou federais ambientais e de uso do solo, neles incluídas as diretrizes do plano diretor. Para as atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, a concessão da LP dependerá de aprovação de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente-EIA/Rima (TCU; IBAMA; 2007).
- II. Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações contidas nos projetos, planos e programas aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes. O órgão ambiental realizará o monitoramento, ao longo do processo de instalação, das condicionantes determinadas na concessão da licença.

III. Licença de Operação (LO): é solicitada ao término da instalação do empreendimento ou da atividade. Essa autoriza o início das atividades do empreendimento e também estabelece outras condicionantes e medidas de controle para a fase de operação. A LO só é concedida se houver o efetivo cumprimento de todas as exigências das licenças anteriores (CONAMA, 1997).

No princípio o licenciamento ambiental era de responsabilidade apenas da União e dos Estados. A Resolução nº 237/1997 do CONAMA, permitiu que o mesmo se descentralizasse e atingisse o âmbito municipal dependendo de suas variáveis (BRASIL, 1997). O licenciamento ambiental no nível dos municípios recebeu um incentivo a partir da Lei Complementar nº 140/2011, que fixou normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes da proteção ambiental. A União fixa diretrizes gerais e estabelece as responsabilidades próprias, as outras duas esferas determinam normas complementares (STEIN et al., 2018).

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), por meio de suas unidades administrativas: as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Suprams), a Superintendência de Projetos Prioritários (Suppri).

Conforme o Decreto Estadual nº 46.937/2016, o município que dispõe de estrutura de gestão ambiental pode celebrar com o Estado de Minas Gerais, através da Semad, um convênio de cooperação técnica e administrativa para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades cujos impactos ambientais estejam restritos aos limites territoriais municipais e à correspondente fiscalização pela esfera municipal (MINAS GERAIS, 2016).

Na perspectiva de regulamentar o licenciamento ambiental municipal foi criada a DN COPAM nº 213/2017, atualizada pela DN COPAM nº 219/2018. A deliberação estabelece as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios, ou seja, que causam ou possam causar impacto ambiental de âmbito local (MINAS GERAIS, 2017a).

Os critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais foram estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017 (MINAS GERAIS, 2017a).

Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente são enquadradas em seis classes, determinadas de acordo com o porte e o potencial poluidor/degradador do meio ambiente. Primeiramente, se define o potencial poluidor através dos potenciais impactos nos meios físico, biótico e antrópico, sendo este considerado sobre as variáveis ar, água e solo, sendo classificado como pequeno (P), ou médio (M) ou grande (G) (MINAS GERAIS, 2017a) (Tabela 2).

Tabela 2: Determinação de potencial poluidor geral.

	Potencial Poluidor/Degradador									
	Variáveis									
Variáveis Ambientais Ar/Água/Solo	P	P	P	P	P	P	M	M	M	G
	P	P	P	M	M	G	M	M	G	G
	P	M	G	M	G	G	M	G	G	G
Geral	P	P	M	M	M	G	M	M	G	G

Fonte: Deliberação Normativa COPAM n°217/2017.

Em seguida, o porte do empreendimento é analisado de acordo com os parâmetros e limites listados para cada atividade na DN COPAM n°217/2017, definindo-o como pequeno (P), médio (M) ou Grande (G).

Tabela 3: Determinação da classe do empreendimento a partir do potencial poluidor/degradador da atividade e do porte.

		Potencial poluidor/degradador geral da atividade		
		P	M	G
Porte do Empreendimento	P	1	2	4
	M	1	3	5
	G	1	4	6

Fonte: Deliberação Normativa COPAM n°217/2017.

Após a determinação da classe, devem ser verificados os critérios locais listados na DN COPAM n°217/2017. Os critérios de enquadramento referem-se à relevância e à sensibilidade dos componentes ambientais que os caracterizam, sendo-lhes atribuídos pesos 1 ou 2. No caso da atividade interferir em mais de um critério o de maior peso deverá ser considerado, na ausência o peso adotado é 0. Para consultar a situação locacional do empreendimento o empreendedor deve verificar o sistema informatizado da Infraestrutura de

Dados Espaciais do Sistema Estadual do Meio Ambiente - IDE-Sisema (MINAS GERAIS, 2017b).

Assim, ao relacionar a classe do empreendimento e o seu critério locacional a modalidade de licenciamento ambiental é definida (Tabela 4).

Tabela 4: Matriz de fixação da modalidade de licenciamento.

		CLASSE POR PORTE E POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR					
		1	2	3	4	5	6
CRITÉRIOS LOCACIONAIS DE ENQUADRAMENTO	0	LAS - Cadastro	LAS - Cadastro	LAS - RAS	LAC1	LAC2	LAC2
	1	LAS - Cadastro	LAS - RAS	LAC1	LAC2	LAC2	LAT
	2	LAS - RAS	LAC1	LAC2	LAC2	LAT	LAT

Fonte: Deliberação Normativa COPAM n°217/2017.

As modalidades de licenciamento ambiental são listadas no Art. 8º da DN COPAM n°217/2017, sendo elas:

- I. Licenciamento Ambiental Trifásico – LAT: licenciamento no qual a Licença Prévia – LP, a Licença de Instalação – LI e a Licença de Operação – LO da atividade ou do empreendimento são concedidas em etapas sucessivas;
- II. Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC: licenciamento no qual serão analisadas as mesmas etapas previstas no LAT, com a expedição concomitantemente de duas ou mais licenças;
- III. Licenciamento Ambiental Simplificado: licenciamento realizado em uma única etapa, mediante o cadastro de informações relativas à atividade ou ao empreendimento junto ao órgão ambiental competente, ou pela apresentação do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, contendo a descrição da atividade ou do empreendimento e as respectivas medidas de controle ambiental. (MINAS GERAIS, 2017a).

Essas licenças, no entanto, não eximem o empreendedor da obtenção de outras autorizações ambientais específicas junto aos órgãos competentes, a depender da natureza do empreendimento e dos recursos ambientais envolvidos (CONAMA, 1997).

Por fim, é importante ressaltar que o licenciamento ambiental é fundamental na busca do desenvolvimento sustentável, sua contribuição é direta e visa a encontrar o convívio equilibrado entre a ação econômica do homem e o meio ambiente onde se insere, trazendo benefícios para ambos.

4 METODOLOGIA

O trabalho em questão possui um perfil investigativo sobre a avicultura de corte e seus impactos ambientais.

Primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica para o acesso a informações gerais sobre o assunto. Posteriormente, para atender os objetivos outrora propostos, foi adotada a análise documental do processo de licenciamento ambiental da atividade e o estudo de caso em uma granja de pequeno porte situada em Divinópolis, Minas Gerais.

De acordo com Gil (2002), a principal vantagem da pesquisa bibliográfica se dá ao fato de permitir a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Já o estudo de caso se propõe a utilizar um exemplo real para avaliar o fenômeno descrito na teoria e propor soluções.

Por fim, com a junção dos resultados do estudo de caso, com as informações levantadas durante a pesquisa bibliográfica e a análise documental, foi possível construir um plano de adequação e melhoramento do processo produtivo, buscando minimizar os danos ambientais da granja que foi objeto de estudo.

4.1 Descrição do processo de Licenciamento Ambiental para avicultura

Com o intuito de entender o que os órgãos ambientais avaliam e exigem da avicultura, se fez a análise dos procedimentos necessários para obtenção da licença ambiental, especificamente para os empreendimentos que estão sob responsabilidade da Superintendência Regional de Meio Ambiente (Supram) do Alto do São Francisco, com sede em Divinópolis.

Para descrever o processo de licenciamento ambiental da avicultura foram analisadas:

- I. A Resolução Semad nº 2.890, de 04 de Novembro de 2019, que institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), e no Manual disponibilizado para orientações ao usuário externo dos caminhos a serem percorridos no novo sistema;
- II. A Deliberação Normativa Copam nº217/2017, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos no estado de Minas Gerais;
- III. Os processos de Licenciamento Ambiental de algumas granjas da região.

4.2 Estudo de caso

4.2.1 Local do estudo

O empreendimento analisado possui como atividade principal a avicultura de corte com aproximadamente noventa e cinco mil aves alojadas, sendo seu potencial poluidor/degradador geral médio, e seu porte pequeno, de acordo com a DN COPAM Nº 217, de 06 de dezembro de 2017, o empreendimento se enquadra na classe 2 (SUPRAM, 2019). Além da avicultura, o empreendimento trabalha com a criação de bovinos e equinos em regime extensivo.

O Imóvel possui uma área total de 42,45 ha de acordo com o Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo 8,62 ha destinados à Reserva Legal e 3,96 ha de Área de Preservação Permanente. Já a Granja, implantada em 1986, está inserida dentro dos limites da fazenda ocupando uma área de aproximadamente 10 ha (Figura 5). O empreendimento se encontra na zona rural do município de Divinópolis, Minas Gerais, cerca de 7 km da área urbana mais próxima e a 1,8 km do Rio Pará, um dos cursos d'água que corta a cidade. O acesso ao local se dá através da Rodovia BR 494 Divinópolis à Pitangui.

O solo da região é formado por latossolos vermelhos e vermelho-amarelos, tendo como principais características serem profundos e porosos. O clima é semi-úmido com estação seca, classificado como Tropical de Altitude, o município possui temperatura média entre 18°C e 26°C e amplitude térmica anual entre 7°C e 9°C. Situado na Região Hidrográfica do Rio São Francisco (Figura 6), tem o Cerrado como Bioma característico (IBGE,2019).

Figura 5: Granja avícola.



Fonte: Google Earth (2019).

Figura 6: Drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que percorre os entornos da granja.



Fonte: IDE-Sisema (2019).

4.2.2. Caracterização do empreendimento

Por meio de imagens de satélite e visitas ao local realizou-se a caracterização do empreendimento objetivando o levantamento de seus aspectos ambientais. Esse diagnóstico possibilitou o detalhamento de informações como: estrutura, número de funcionários, geração de resíduos, uso de energia, solo e água.

4.2.3 Impactos Ambientais

Nesta etapa os aspectos ambientais presentes no empreendimento foram expostos com seus possíveis impactos ambientais. Para melhor compreender os impactos, estes foram divididos no meio físico, biótico e socioeconômico, diferenciando, também, a fase de implantação e operação da atividade.

4.2.4 Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais

Dentre os métodos de avaliação de impactos, o método da matriz de interação foi o escolhido para a elaboração do estudo.

Foi elaborada uma matriz para cada meio (físico, biótico e socioeconômico) e para a qualificação e quantificação dos impactos foram utilizados 4 parâmetros, sendo eles:

I. Caráter

Este parâmetro foi usado para qualificar a natureza do impacto gerado em Positivo (+) ou Negativo (-). Assim, foi possível identificar os impactos de caráter adverso para que fossem feitas as propostas de mitigação ou de compensação, visando minimizar seus efeitos.

II. Importância

A importância foi definida como a medida da relevância da ação impactante e do fator ambiental afetado, mensurando a intensidade do efeito na área de influência do empreendimento ou fora dele, correspondente ao fator ambiental. Para efeito de mensuração a importância neste estudo foi classificada da seguinte forma: 1. Insignificante; 2. Moderada; 3. Grande.

III. Magnitude

A valoração da magnitude foi baseada no grau de alteração provocado pela ação sobre

o fator ambiental, considerando a grandeza de um impacto em termos absolutos, foi definida através da seguinte escala: 1. Insignificante; 2. Baixa; 3. Média; 4. Alta; 5. Muito Alta.

IV. Duração

Este atributo correspondeu ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, adotando a seguinte classificação: 1. Curta; 2. Média; 3. Longa.

Avaliados estes parâmetros e a somatória dos resultados das matrizes, foi possível ter uma visão integrada das ações do empreendimento, permitindo observar quais as ações mais impactantes e quais os fatores ambientais mais afetados.

Figura 7: Modelo da matriz ambiental de interação utilizada.

Matriz dos impactos ambientais- Granja situada em Minas Gerais																
	Meio Físico			Mensuração dos Impactos												
	Fator 1	Fator "n"	Caráter		Importância			Magnitude					Duração		
				+	-	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
I. Implantação																
Ação 1	MD															
...																
Ação "n"																
II. Operação																
Ação 1																
....																
Ação "n"																

Fonte: Do autor (2019).

A ordem adotada para valoração dos parâmetros de cada ação foi:

1. Magnitude	2. Duração
3. Caráter	4. Importância

4.3 Plano de adequação e melhoramento da granja estudada

Com o objetivo de minimizar os impactos ambientais causados pelo empreendimento foi elaborado um plano de adequação e melhoramento, estruturado a partir dos resultados obtidos ao longo do estudo de caso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Descrição do processo de Licenciamento Ambiental

Todos empreendimentos que realizam alguma atividade que seja considerada efetiva ou potencialmente poluidora devem requerer o licenciamento ambiental. Assim, qualquer imóvel rural que queira implantar a avicultura de corte em Minas Gerais está sujeito a regularização ambiental.

O requerimento para regularização deverá ser direcionado ao órgão responsável pela região. No caso, foram estudados os procedimentos para empreendimentos que estão sob domínio da Superintendência Regional de Meio Ambiente (Supram) Alto do São Francisco, que com sede em Divinópolis, possui jurisdição sobre 61 municípios mineiros. As Suprams têm por finalidade gerenciar e executar as atividades de regularização, fiscalização e controle ambiental na sua respectiva área de abrangência territorial.

A Resolução Semad nº 2.890, de 04 de novembro de 2019, instituiu o Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Dessa forma, as ações relativas à execução do licenciamento ambiental pelo estado de Minas Gerais passam a contar com a nova ferramenta, que garante o requerimento, análise e conclusão do processo administrativo de maneira totalmente eletrônica para todas as modalidades de licenciamento. Sendo assim, não será mais necessário o preenchimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) e nem mesmo o protocolamento de documentos de maneira presencial, em papel.

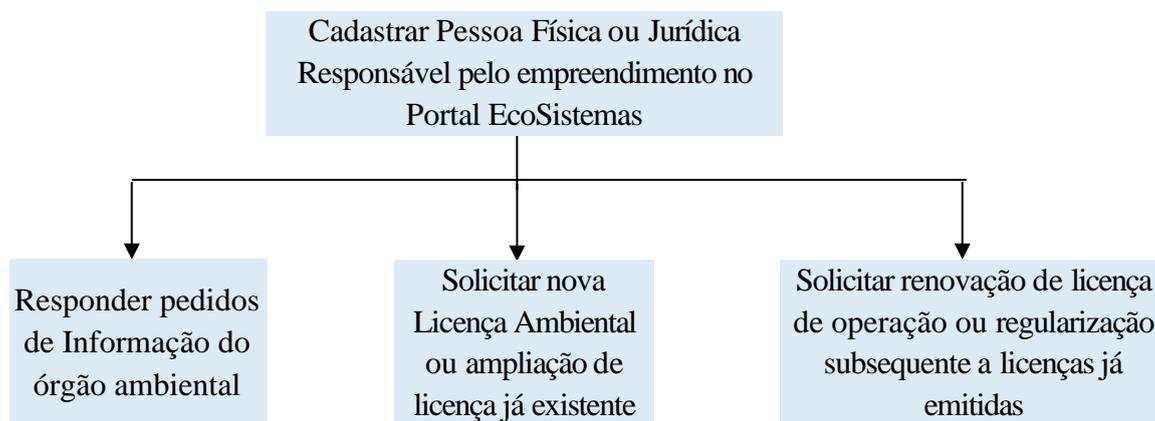
O antigo Sistema de Requerimento de Licenciamento Ambiental será utilizado apenas para retificação de pedidos enviados anteriormente à data de Implantação do SLA para o órgão ambiental.

5.1.1 Requerimento do Processo

Para realizar o requerimento de licença ambiental, o responsável pelo empreendimento deve acessar o Portal EcoSistemas, o novo Portal de Serviços do Sisema que contém o Sistema de Licenciamento Ambiental integrado.

O primeiro passo é cadastrar no portal a pessoa física ou jurídica que será responsável pelo processo. Após o devido cadastramento, o responsável deve entrar no Sistema de Licenciamento Ambiental para caracterização da atividade e conseqüente envio para a análise do órgão ambiental.

Figura 8: Opções de atividades disponíveis no SLA.



Fonte: Do autor (2019).

Através dos dados preenchidos o sistema irá identificar e orientar acerca da competência do Sistema Estadual de Meio Ambiente (Sisema) para decisão do Licenciamento Ambiental. As etapas ao longo do requerimento são:

1. Informações Prévias

Essas compreendem itens sobre o requerimento ao órgão ambiental que possam alterar a competência pela decisão do pedido ou indicar a Dispensa de Licenciamento Ambiental. Certifica que a atividade executada no empreendimento está listada na DN nº217/2017 e que é desenvolvida apenas no estado de Minas Gerais.

São respondidas algumas perguntas para identificar o centro de competência para emissão de licenciamento ambiental, conforme a característica do empreendimento, como localização e área diretamente afetada. Após preencher essas informações o empreendedor deve escolher o tipo de solicitação (renovação, licença corretiva, nova licença, etc).

2. Atividade

No caso de novas licenças, ao selecionar o tipo de solicitação, o sistema é direcionado para etapa "Atividades". Nesse momento, são inseridas as atividades exercidas pelo empreendimento, a área do empreendimento e parâmetros de licenciamento, conforme Deliberação Normativa Copam nº 217/2017.

Conforme a matriz de conjugação disponível na DN COPAM nº 217/2017, para empreendimentos que exercem a avicultura, o porte é definido pelo número de cabeças de frango e é assumido um potencial poluidor geral médio (Figura 9).

Figura 9: Parâmetros para definir a classe do empreendimento.

G-02-02-1 Avicultura	
Pot. Poluidor/Degradador:	
Ar: M	Água: M Solo: P Geral: M
Porte:	
20.000 < Número de cabeças < 150.000	: Pequeno
150.000 ≤ Número de cabeças ≤ 300.000	: Médio
Número de cabeças > 300.000	: Grande

Fonte: Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Ainda nesta etapa, se indica a delimitação da área de desenvolvimento da atividade, uma vez que a análise técnica geoespacial é requisito fundamental para emissão de licenças ambientais. Assim, o empreendedor pode realizar o *upload* da geometria do empreendimento ou desenhar a área conforme figura geométrica que melhor se adeque a sua natureza, sobre o mapa disponibilizado pelo próprio sistema.

3. Critérios Locacionais

Nesta etapa são exibidos os questionamentos relacionados aos critérios locacionais previstos na DN Copam nº 217/2017, tabela 5, bem como outras questões relacionadas a assuntos sobre intervenção ambiental e recursos hídricos, complementando as informações solicitadas.

Tabela 5: Critérios locacionais.

Critérios Locacionais de Enquadramento	Peso
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	2
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas	2
Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2
Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d’água enquadrado em classe especial	1
Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos.	1
Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	1

Fonte: Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Através da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-Sisema), plataforma que possui o objetivo promover a adequada organização dos processos de geração de dados geoespaciais, o empreendedor obtém informações sobre os critérios locacionais e fatores de restrição definidos na DN Copam nº 217/2017 para serem utilizadas durante a caracterização do seu empreendimento.

4. Fatores de restrição ou vedação

Neste item questionamentos relativos aos fatores de restrição e vedação, presentes Anexo Único da DN COPAM nº 217/2017, são respondidos.

Os fatores de restrição ou vedação não conferem peso para fins de enquadramento dos empreendimentos, mas são considerados na abordagem dos estudos ambientais a serem apresentados, sem prejuízo de outros fatores estabelecidos em normas específicas.

5. Fatores que alteram a modalidade

Ao chegar nessa etapa, o sistema identifica se existem especificidades ou ajustes a serem realizados para o enquadramento do empreendimento, conforme atividades e informações da caracterização, até o momento. Além disso, o empreendedor indica em qual

fase de desenvolvimento se encontra o empreendimento e solicita concomitância de fases do licenciamento, quando necessário.

As ações realizadas pelo Sistema de Licenciamento são:

- Questionamento sobre supressão no Bioma Mata Atlântica;
- Questões específicas por atividade, quando necessário;
- Avaliação da necessidade de instrução do processo com EIA/RIMA;
- Identificação da fase do empreendimento: Projeto, Instalação ou Operação;
- Disponibilização do pedido para concomitância de fases, conforme o caso.

6. Dados Adicionais

Nesta etapa o empreendedor indica os dados do processo de outorga, Cadastro Ambiental Rural (CAR) e intervenção ambiental, conforme respostas de fases anteriores.

É importante ressaltar que para a obtenção da licença o empreendedor deve obter, antecipadamente, junto aos órgãos competentes os atos autorizativos para realizar intervenções ambientais, para intervir ou fazer uso de recurso hídrico, alvarás e certidões previstas em legislação específica.

7. Enquadramento

Através da compilação dos dados preenchidos na caracterização o sistema exibe: a classe predominante e modalidade que foi enquadrado, o fator locacional resultante, tipo da solicitação e fase do licenciamento identificados.

As modalidades de licenciamento ambiental vão variar entre licenciamento ambiental simplificado (LAS), licenciamento ambiental concomitante (LAC) e licenciamento ambiental trifásico (LAT), de acordo com o estabelecido pela DN COPAM nº 217/17.

8. Documentos necessários

A Orientação para Formalização de Processo de Licenciamento é exibida com a lista dos itens necessários para a formalização do processo. O órgão ambiental responsável estabelece os estudos ambientais que instruirão o requerimento de licença da atividade.

Assim, o empreendedor deve fazer o upload de todos os documentos, projetos e estudos exigidos para dar sequência ao requerimento de licenciamento.

9. Pagamento

Por fim, são exibidas as guias de arrecadação geradas para a solicitação, conforme enquadramento, estudo ambiental e tipo da empresa. Após o pagamento, o requerimento é disponibilizado à Superintendência Regional de Meio Ambiente.

5.1.2 Análise do Processo

Os processos administrativos de licenciamento ambiental devidamente formalizados são analisados pela SUPRAM Alto São Francisco. Ao analisar os impactos ambientais da atividade em questão, o órgão pode decidir por indeferir o processo, conceder a licença da forma requerida ou conceder a licença desde que sejam cumpridos determinadas condicionantes.

Licenças Ambientais com condicionantes são as mais comuns, uma vez que a maioria dos projetos apresentados sofrem ajustes no sentido de ser obrigado a fazer ou a deixar de fazer alguma coisa, tais direcionamentos constam na licença ambiental valendo como condição de validade desta. A fixação de condicionantes poderá estabelecer condições especiais para a implantação ou operação do empreendimento, bem como garantir a execução das medidas para gerenciamento dos impactos ambientais, com o objetivo de evitar, mitigar ou compensar os impactos ambientais negativos e garantir o cumprimento das compensações estabelecidas na legislação vigente.

Fazendo uma análise comparativa entre as licenças ambientais de granjas avícolas que estão sob a jurisdição da Supram Alto São Francisco, percebeu-se que grande parte dos empreendimentos possuem em comum as seguintes condicionantes nos seus processos:

- Apresentar e Manter no empreendimento para fins de fiscalização o registro válido emitido pelo IEF para o consumo de produtos e subprodutos da flora, lenha, cavacos e resíduos;
- Apresentar PGRS-Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em atendimento à Lei Federal nº 12.305/2010;
- Implantar e operar sistema de compostagem para a cama de aviário antes da destinação final ou apresentar contrato e regularização ambiental das empresas destinatárias da cama.

É importante ressaltar que, para conhecimento da população local, os pedidos de licenciamento e a respectiva decisão são publicados na Imprensa Oficial de Minas Gerais ou em meio eletrônico de comunicação pelo órgão ambiental, bem como em periódico regional ou local de grande circulação pelo empreendedor.

5.1.3 Fiscalização do Processo

O órgão ambiental licenciador tem o dever de monitorar, acompanhar e fiscalizar os licenciamentos aprovados e suas condicionantes. Já o empreendedor deve garantir que a atividade seja realizada conforme informações fornecidas no processo e que todas as condicionantes sejam executadas dentro do prazo estabelecido. Para ampliação da atividade ou alteração de informações que constam no processo, o empreendedor deve comunicar ao órgão.

5.2 Estudo de Caso

5.2.1 Caracterização do empreendimento

Estrutura:

O empreendimento atualmente conta com 4 galpões para processo de engorda dos frangos, sendo 2 de 840 m² e 2 de 1200 m². Desses galpões 3 são do tipo convencional e 1 do tipo *Dark House*, ambos com piso de concreto forrados pela “cama”, material absorvente (palha de arroz), com a função de absorver a umidade do piso e diluir a excreta para facilitar as práticas de manejo. Ao longo da engorda essa cama recebe excreções, restos de ração e penas. Comedouros e bebedouros automáticos são distribuídos ao longo dos galpões de modo a atender a demanda das aves.

Os galpões do tipo convencional (Figura 10) são compostos por ventiladores e cortinas de proteção que são manejadas de acordo com o clima, além disso, para controle da temperatura em dias frios são utilizados aquecedores movidos a carvão vegetal ou lenha. A iluminação artificial (fluorescente) é utilizada para aumentar o período diário de luz natural com o intuito de induzir a ingestão de alimentos.

Figura 10: Vista parcial do interior de um galpão convencional.



Fonte: Do autor (2019).

Já o galpão do tipo *Dark House* (Figura 11), é um galpão automatizado, onde se tem medidores (sondas) de temperatura, umidade e contagem dos dias de engorda do frango, controlando o clima do galpão de acordo com a idade das aves. Para esse controle são utilizados o sistema de resfriamento evaporativo por nebulização interna no galpão, exaustores e aquecedores (queima de carvão vegetal). O local é totalmente vedado, cercado por cortinas e com controle da intensidade de luz de acordo com a idade do animal.

Figura 11: Vista parcial do exterior do galpão climatizado.



Fonte: Do autor (2019).

Figura 12: Vista parcial do interior do galpão climatizado.



Fonte: Do autor (2019).

O empreendimento conta com uma fábrica de ração e silos para preparo e armazenamento do alimento. A fábrica depende de energia e opera em média três vezes por semana. A ração é composta por milho, soja, farinha de carne e premix, que é um suplemento nutricional composto de vitaminas, minerais e substâncias antibacterianas específicas para cada fase da vida de um frango.

Figura 13: Fábrica de ração.



Fonte: Do autor (2019).

Logo na entrada do imóvel se tem o setor administrativo, com escritório, balança de pesagem de veículos e arco de desinfecção para os mesmos.

Figura 14: Arco de desinfecção de veículos.



Fonte: Do autor (2019).

Por fim, o empreendimento também possui estruturas para refeições e descanso dos funcionários, um local para armazenamento de resíduos, três casas de funcionários, curral e áreas de pastagem.

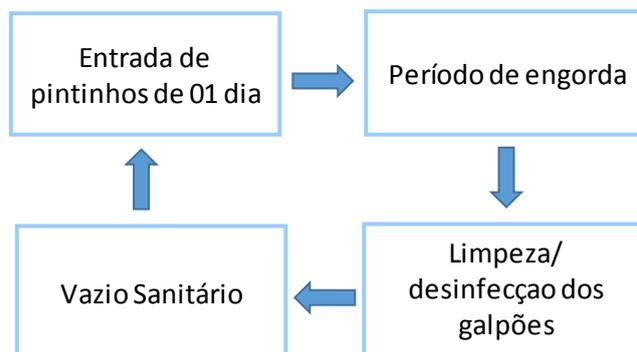
Processo produtivo:

A granja adota o sistema independente de produção. O manejo produtivo do empreendimento segue um ciclo que dura em média 60 dias. O ciclo se inicia com a entrada dos pintinhos de 01 dia nos galpões, seguido do processo de engorda no qual são fornecidos água, ração e remédios ao longo de 45 dias. Quando os frangos atingem o peso ideal são levados para o abate (terceirizado) e vendidos no mercado.

Após os galpões serem esvaziados acontece a retirada da cama de frango, que é direcionada em parte para adubação da capineira e venda para terceiros. Os galpões são preparados para receber o próximo lote de frangos através da limpeza e higienização do local com lavadora de alta pressão e desinfetantes específicos de uso veterinário, como o Glutam, que é um bactericida, fungicida e viricida à base de glutaraldeído e amônia quaternária.

Por fim, se tem o período de 15 dias de vazio sanitário antes da chegada dos novos pintinhos, seguido da forragem do galpão com uma nova cama.

Figura 15: Fluxograma do ciclo produtivo.



Fonte: Do autor (2019).

A produção de frangos é realizada de modo a atender uma série de regulamentações de segurança sanitária, respeitando os princípios de biosseguridade através da adoção de medidas que permitem a identificação e redução de riscos à saúde das aves e, conseqüentemente, a do homem.

Abastecimento de água e energia:

A energia utilizada no local é fornecida pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

O imóvel possui 3 outorgas de uso insignificante, sendo elas para: captação de 0,850 l/s durante 24 horas/dia de águas públicas da comunidade rural próxima; Captação de 0,400 m³/h, totalizando 9,600 m³/dia, de águas subterrâneas por meio de poço manual (cisterna) com profundidade de 9,5 metros; Captação de 0,380 m³/h, totalizando 9,120 m³/dia de águas subterrâneas, por meio de poço manual (cisterna) com a profundidade de 8 metros.

A água captada possui como fins o consumo de funcionários e abastecimento de suas residências, a dessedentação animal e a limpeza dos galpões e equipamentos. Utilizando valores estabelecidos na literatura e de acordo com informações fornecidas pelo proprietário o consumo médio diário de água da granja é de 30,14 m³/dia.

Tabela 6: Consumo médio de água da granja (excluindo a bovinocultura).

Setor	Litros/unidade/dia	Quantidade	Volume (m ³ /dia)
Consumo dos funcionários	70	11	0,77
Famíliares que residem no local	110	12	1,32
Dessedentação animal	0,25	95000	23,75
Limpeza (galpões e equipamentos)	-	-	4,30
Total			30,14

Fonte: Do autor (2019).

A água é armazenada em um reservatório suspenso de concreto que através da gravidade é direcionada para as demais caixas d'água do imóvel. O único tratamento feito é a desinfecção utilizando pastilhas de cloro.

Funcionários:

A Granja possui 11 funcionários, sendo que 3 destes residem com suas famílias na área do imóvel e o restante em comunidades rurais próximas.

Efluentes Líquidos:

Os pontos de geração de efluentes são provenientes das residências, do banheiro para uso dos funcionários, da limpeza e higienização dos galpões.

Os efluentes das residências e do banheiro são encaminhados para fossas sépticas. Já os galpões não possuem sistema de drenagem ou direcionamento das águas de lavagem, sendo assim, estas escorrem e infiltram no solo.

Resíduos Sólidos:

Os resíduos gerados pelo empreendimento compreendem a cama de aviário, carcaças de aves mortas, lixo doméstico, lâmpadas, sucatas, embalagens de remédios e de produtos de higienização.

A cama é direcionada para adubação direta e vendida para terceiros, as carcaças de aves são utilizadas em uma composteira improvisada, onde se faz a mistura das carcaças com matéria orgânica a céu aberto e sem qualquer impermeabilização do solo.

Parte das embalagens de remédios e produtos de higienização são direcionadas para logística reversa e o restante é queimado junto com os resíduos gerados na granja. As lâmpadas e os resíduos das residências são direcionados para a comunidade rural onde se tem pontos de coleta de lixo. As sucatas ficam depositadas em um balcão aberto e raramente são vendidas para empreendimentos que as reutilizam.

Emissões de ruídos:

Os ruídos gerados são advindos da fábrica de ração, ventiladores e máquinas. De acordo com estudo feito no local para obtenção da licença, os ruídos não ultrapassam os valores estabelecidos na legislação. .

Apesar do empreendimento fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs), o funcionário que trabalha diretamente na fábrica de ração desenvolveu danos auditivos por falta de disciplina no uso da proteção.

Emissões Atmosféricas:

O empreendimento possui fornalhas a base de lenha e carvão vegetal para o controle da temperatura dos galpões, quando necessário. Também se tem a queima de resíduos domésticos e embalagens. Ambas as atividades geram poluentes atmosféricos.

A movimentação de máquinas, veículos e caminhões promovem à suspensão de poeira do solo (material particulado). Além da emissão da poeira fugitiva como fonte difusa, a movimentação de máquinas e veículos movidos a diesel podem gerar fumaça preta para a atmosfera, sendo resultado da queima incompleta de combustível e composta basicamente por carbono (fuligem).

No processo de peneiramento e moagem da ração se tem a dispersão de material particulado. Já no interior dos galpões, apenas 45% do nitrogênio consumido na ração é retido como proteína animal e o restante, cerca de 55%, é excretado na forma de dejetos na cama (Silva et al., 2006), assim através dos processos fermentativos dos dejetos depositados nas camas aviárias são liberados gases considerados poluentes atmosféricos, como a amônia, que é o principal poluente das instalações avícolas, por ser encontrada em maiores concentrações (OWADA et al., 2007).

O empreendimento não possui nenhum sistema de controle de poluentes atmosféricos por alegar que as concentrações dos gases gerados não são significativas.

5.2.2 Impactos Ambientais

Após a caracterização do empreendimento foi possível levantar os aspectos ambientais da avicultura que podem impactar o meio físico, biótico e socioeconômico.

1. Meio Físico

Implantação

a) Alteração no uso do solo

Na fase de implantação do empreendimento (1986), ocorreu a abertura de acessos e escavações para implantação de torres de energia, gerando a possibilidade de desencadeamento de processos erosivos e alteração da estrutura do solo.

b) Retirada da camada de proteção do solo

A vegetação do local (pasto e plantas do cerrado) foi retirada para a construção das estruturas de galpões e abertura de vias de acesso. A perda da camada de proteção do solo pode desencadear processos erosivos e a consequente lixiviação de nutrientes, ocasionada a partir da lavagem da camada superficial do solo pelo escoamento das águas superficiais.

De acordo com Bispo (2011), a vegetação possui como função natural interromper parte da precipitação, uma vez que quanto menor a cobertura vegetal, menor será a infiltração e maior será o volume de água que irá escorrer superficialmente.

c) Compactação do solo

O tráfego de máquinas e veículos pesados para a instalação da atividade, possui como consequência a degradação física do solo através da sua compactação. A susceptibilidade à compactação pode ser alterada pelo acúmulo de matéria orgânica, porém, a textura do solo e seus efeitos associados à retenção de água, coesão e densidade do solo determinam a magnitude e o tipo de efeito (BRAIDA ET AL., 2010).

d) Emissão de material particulado

A movimentação de máquinas e a construção de estruturas podem provocar uma cortina imediata de poeira, podendo afetar a saúde dos trabalhadores e de pessoas que moram próximo ao local.

Operação

a) Compactação do solo

Durante o ciclo produtivo ocorre uma constante movimentação de máquinas e veículos pesados que transportam os frangos, alimentos e equipamentos, colaborando para a compactação do solo. Com a redução da porosidade do solo, se tem a redução da infiltração da água e um maior escoamento superficial, ocasionando a erosão. A falta de sistema de

drenagem pluvial no local intensifica os danos causados pelo acúmulo de água.

Figura 16: Estrada de acesso a um dos galpões.



Fonte: Do autor (2019).

b) Aplicação de resíduos no solo

O uso da cama de frango como adubo orgânico é uma alternativa economicamente viável, gerando um impacto positivo ao fornecer nutrientes para o solo e por complementar a renda da propriedade, uma vez que o excesso é vendido. Porém, o uso indiscriminado, sem respeitar parâmetros de manejo de fertilidade do solo, constitui-se num problema real e que, no entanto, é negligenciado pela maioria dos avicultores (PALHARES, 2005).

No caso do local estudado, a cama não passa pelo processo de compostagem e é depositada diretamente no solo sem qualquer controle. É importante ressaltar que a cama, conforme já citado no trabalho, possui altos índices de fósforo e nitrogênio, além disso, é composta por restos de ração e resíduos de produtos químicos utilizados no processo. O premix adicionado às rações é composto de vitaminas e de outras substâncias como: cobre, selênio, manganês e ferro. Assim, existe a possibilidade de contaminação ambiental por excesso de nutrientes, microrganismos e por compostos químicos presentes nos produtos utilizados, podendo alterar a estrutura do solo e torná-lo tóxico para as plantas.

Segundo Petry (2010), se a aplicação dos resíduos no solo for feita de forma excessiva sem uma compatibilização das características do solo, com as exigências das culturas e as

características dos resíduos, os contaminantes poderão atingir os recursos hídricos em geral. O imóvel se encontra à 0,07 Km e 0,345 Km de distância de dois ribeirões que desaguam no Rio Pará, o solo da região possui como característica a alta porosidade e ao analisar a profundidade dos poços de captação de água, média de 9 metros, entende-se que o lençol freático no local é raso, facilitando a contaminação das águas subterrâneas e superficiais. O excesso de nutrientes em águas superficiais pode resultar na eutrofização.

A composteira para carcaças de aves é improvisada e não possui impermeabilização, fazendo com que o chorume gerado esorra, infiltre no solo e atinja o lençol freático.

c) Camada de proteção do solo

Após a implantação do empreendimento, as áreas de solo desprotegido foram recuperadas para a plantação de capim e espécies características do cerrado, protegendo o solo de processos erosivos.

d) Uso da água

Os impactos quantitativos estão relacionados ao manejo hídrico no interior da granja. Bebedouros, mangueiras e torneiras com vazamentos; manejo inadequado de equipamentos de lavagem; mau dimensionamento dos galpões e uso incorreto dos sistemas de climatização demandam maior uso de água, principalmente em épocas de calor. Além disso, rações com excesso de sais (mal balanceadas) podem aumentar o consumo de água pelos animais.

e) Emissão de Poluentes Atmosféricos

Dentre os gases gerados pela queima dos combustíveis das fornalhas se tem dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), que se destacam por serem gases que intensificam o efeito estufa, provocando alterações climáticas. A queima acontece periodicamente e a emissão é relativamente baixa.

A fabricação da ração, o manejo dos frangos, movimentação de veículos e máquinas emitem poeiras (materiais particulados) prejudiciais para a saúde humana, atingindo principalmente o sistema respiratório.

Por fim, a amônia gerada nos processos fermentativas dos dejetos de frangos diminui a qualidade do ar, gera odor e é prejudicial para a produção animal e saúde humana. Segundo Yamada et al. (2012), as medições referentes à concentração de amônia no ambiente são dificultadas pelo equilíbrio que existe entre a amônia e as partículas gasosas presentes no ar que podem ser voláteis à temperatura ambiente.

2. Meio Biótico

Implantação

a) Retirada da cobertura vegetal do local

A retirada da cobertura vegetal do local, ocasionou a perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa e de habitats da fauna terrestre, resultando na migração de animais para fora do local.

b) Atropelamentos de animais

A movimentação de máquinas para a construção de estruturas provavelmente acarretou a morte de alguns animais por atropelamento

Operação

a) Queimadas

Com a presença de pessoas e máquinas o risco de incêndios florestais na área de influência do empreendimento aumentou, eliminando espécies vegetais e até mesmo animais. Segundo o empreendedor, em época de seca as queimadas são frequentes.

As queimadas geralmente são causadas com o intuito de preparo do solo para agricultura, segundo Silva (2010), em longo prazo, essa prática pode gerar para o solo compactação, fragilidade e até mesmo esgotamento da fertilidade.

b) Preservação do bioma

O empreendimento possui áreas de preservação permanente e reserva legal com vegetação em bom estado de conservação. Sendo assim, são aproximadamente 13 ha de preservação e proteção do Bioma Cerrado. Ademais, todos os galpões são cercados por ramificações de vegetação e plantações de capim, criando uma cortina arbórea que protege, refresca o local e contribui para a permanência de algumas espécies animais.

c) Alteração da estrutura física e composição química do solo

A compactação do solo dificulta o crescimento das raízes das plantas e seu desenvolvimento. O manejo inadequado da cama de frango e a consequente contaminação do solo com excesso de nutrientes pode ser tóxico para as plantas.

d) Atropelamento de animais

O movimento de máquinas e veículos acaba causando a morte de alguns animais.

3. Meio Socioeconômico

Implantação

a) Geração de empregos temporários

Na fase de implantação do empreendimento ocorre a contratação de pessoas para construção de estruturas e abertura de vias de acesso.

b) Saúde e bem-estar

A construção das estruturas e a movimentação de veículos e máquinas geram ruídos e suspensão de poeira, interferindo momentaneamente na saúde e bem estar das pessoas que residem próximo ao local.

c) Acidentes

Na fase de instalação do empreendimento pode ocorrer acidentes com funcionários nas construções das estruturas. Com o uso dos equipamentos de proteção individual o risco é baixo.

Operação

a) Oferta de emprego e movimentação da economia local

Apesar de empregar apenas 11 funcionários, como o empreendimento segue o sistema de produção independente, ele acaba movimentando a economia e gerando emprego, indiretamente, na compra de remédios, lenha, carvão vegetal, premix e equipamentos, no abatedouro no qual direciona os frangos para abate, açougues e casas de frango que compram seus produtos. Lana (2000) reforça que o valor social e econômico da indústria avícola é significativo, pois esta movimenta uma série de atividades industriais correlatas, como no beneficiamento, comercialização, e na prestação de serviços e de seus produtos, além da geração de empregos.

b) Contribuição para a fixação do homem no campo

O empreendimento contribui para a diminuição do êxodo rural, uma vez que seus funcionários residem no local ou em comunidades próximas.

c) Oferta de proteína animal

A carne de frango é uma das mais acessíveis para toda a parcela da população, o empreendimento contribui para atender a demanda de alimentos do município de Divinópolis através da venda de seus produtos no comércio local.

d) Saúde e bem-estar

O presente estudo revela que o trabalho agrícola envolve com frequência grande exposição a vários tipos de poeiras, orgânicas e minerais. Em um estudo feito comparando a exposição a poeiras e sintomas respiratórios entre agricultores, Faria et al. (2005) verificou

que o grupo mais exposto a poeiras foi o de avicultores, relatando maior número de sintomas de doença respiratória crônica. O dado foi evidenciado ao analisar os empregados que tinham contato direto com os animais e observando o aumento dos sintomas de doença respiratória crônica, com tendência linear, associado à exposição intensa a penas de aves, palha, poeira de esterco, cinzas e fumaça. Os sintomas mais comuns entre os trabalhadores expostos às emissões dos galpões são a tosse intensa, excesso e presença de escorrimento das narinas, ressecamento da garganta e lacrimejamento dos olhos (PALHARES, 2011).

A água que abastece o empreendimento não possui boa qualidade, uma vez que o único processo de tratamento é a desinfecção com pastilhas de cloro. Assim, apresenta considerável turbidez e possível contaminação por patógenos.

A exposição a ruídos advindos das atividades da granja pode danificar a audição dos trabalhadores, em casos de ausência de EPIs.

Ademais, a composteira a céu aberto e o armazenamento de ração e seus insumos atraem roedores e aves, que podem atuar como vetores de doenças.

e) Acidentes

O risco de graves acidentes de trabalho na granja é baixo, uma vez que nenhuma atividade rotineira possui alta periculosidade. Porém, devido a falta de conscientização dos funcionários quanto ao uso dos EPIs, ocasionalmente algum pode se ferir durante o processo produtivo.

f) Consumo de energia

A fabricação de ração e a climatização dos galpões consomem muita energia elétrica, assim a despesa do empreendedor é alta, mas o gasto com a energia gera movimentação da economia municipal.

5.2.3 Matrizes de Avaliação de Impactos Ambientais

Figura 17 - Matriz de Interação - Meio físico.

Matriz dos impactos ambientais- Granja situada em Minas Gerais																						
	Meio Físico									Mensuração dos Impactos												
	Processos Erosivos	Alteração da estrutura do solo	Compactação do solo - Impermeabilização	Contaminação do solo	Alteração da fertilidade do solo	Emissão de ruídos	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração quantitativa da água	Alteração qualitativa água	Caráter		Importância			Magnitude					Duração		
										+	-	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
I. Implantação																						
Alteração do uso do solo	3 2 -2	2 3 -2	1 1 -1	-	4 2 -3	-	-	2 1 -2	-	0	5	1	3	1	1	2	1	1	0	2	2	1
Retirada da camada de proteção do solo	4 2 -3	3 2 -2	1 1 -1	-	5 2 -3	-	-	1 1 -1	-	0	5	2	1	2	2	0	1	1	1	2	3	0
Movimentação de máquinas e veículos	2 1 -1	4 3 -3	4 3 -3	-	3 2 -2	4 1 -1	3 1 -1	3 2 -2	-	0	7	3	2	2	0	1	3	3	0	3	2	2
II. Operação																						
Movimentação de veículos e uso de máquinas	2 1 -1	4 3 -3	5 3 -3	-	3 2 -2	3 1 -1	3 1 -1	3 2 -2	-	0	7	3	2	2	0	1	4	1	1	3	2	2
Uso da cama de frango	-	4 3 -2	-	4 3 -3	5 2 -2	-	5 1 -3	-	4 2 -2	2	4	0	3	2	0	0	0	3	2	1	2	2
Uso de fomalhas	-	-	-	-	-	-	4 1 -2	-	-	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Queima de resíduos	-	-	-	-	-	-	3 1 -2	-	-	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Fábrica de ração	-	-	-	-	-	4 1 -3	5 2 -3	1 3 -1	-	0	3	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1
Uso da água (limpeza/ dessedentação)	-	-	-	-	-	-	-	5 3 -3	-	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1

Fonte: Do autor (2019).

A matriz de interação do meio físico revelou que 95% dos impactos resultantes das atividades são negativos para o meio físico, sendo 23% de magnitude insignificante e baixa, 29% média e 48% alta e muito alta. Quanto ao parâmetro duração, 40% se manifesta por um curto período de tempo, 34% médio e 26% alto. Por fim, ao analisar a importância, 29% dos impactos são insignificantes, 37% possuem importância moderada e 34% grande.

Apesar de se ter o predomínio de impactos negativos, a maioria destes são de curta duração e de importância moderada e baixa. É possível notar que todos os impactos negativos, mesmo os de maior valor são passíveis de mitigação.

Figura 18 - Matriz de Interação - Meio Biótico

Matriz dos impactos ambientais- Granja situada em Minas Gerais																		
	Meio Biótico					Mensuração dos Impactos												
	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa e de habitats da fauna terrestre	Morte de animais	Preservação do Bioma	Barreiras para o crescimento de plantas	Eliminação de espécies vegetais	Caráter		Importância			Magnitude					Duração		
						+	-	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
I. Implantação																		
Retirada de cobertura vegetal	4 2 - 3	2 3 - 2	3 1 - 3	-	4 2 - 3	0	4	0	1	3	0	1	1	2	0	1	2	1
Movimentação de máquinas e veículos	2 1 - 1	4 3 - 3	1 1 - 1	2 2 - 1	1 1 - 1	0	5	4	0	1	2	2	0	1	0	3	1	1
II. Operação																		
Queimadas	4 2 - 3	4 3 - 3	5 3 - 3	1 1 - 1	3 2 - 2	0	5	1	1	3	1	0	1	2	1	1	2	2
Movimentação de máquinas e veículos	1 1 - 1	4 2 - 2	1 1 - 1	4 2 - 2	1 1 - 1	0	5	3	2	0	3	0	0	2	0	3	2	0
Conservação de APPs e Reserva legal	4 3 + 3	-	5 3 + 3	-	-	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2
Disposição da cama de frango no solo	-	-	3 2 + 2	4 3 + 3	1 1 - 1	2	3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1

Fonte: Do autor (2019).

Em relação ao meio Biótico, 81% das ações possuem impacto de caráter negativo sobre o meio e 19% positivo. A magnitude dos impactos segue 35% insignificante e baixa, 13% média e 52% alta e muito alta. Sobre a permanência dos impactos, 30% possuem curta duração, 35% média e 35% longa. Mensurando a importância, 30% são insignificantes, 26% possui importância moderada e 44% alta.

Os fatores levantados sobre o meio biótico foram poucos mas significativos em importância e magnitude.

Figura 19 - Matriz de Interação - Meio Socioeconômico.

Matriz dos impactos ambientais- Granja situada em Minas Gerais																
	Meio Socioeconômico			Mensuração dos Impactos												
	Geração de emprego e renda	Saúde e bem-estar	Acidentes	Caráter		Importância			Magnitude					Duração		
				+	-	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
I. Implantação																
Obras de infraestrutura	3 1 +2	2 1 -1	4 1 -2	1	2	1	2	0	0	1	1	1	0	3	0	0
Movimentação de máquinas e veículos	2 1 +1	3 1 -1	3 1 -1	1	2	3	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0
II. Operação																
Movimentação de veículos e uso de máquinas	2 2 +2	2 1 -1	3 1 -1	1	2	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0
Uso da cama de frango	4 3 +2	3 1 -2	2 1 -1	1	2	1	2	0	0	1	1	1	0	2	0	1
Uso de fornalhas	4 3 +3	3 2 -2	2 1 -1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1
Queima de resíduos	-	2 2 -2	2 1 -1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
Fábrica de ração	5 3 +3	4 3 -2	4 1 -2	1	2	0	2	1	0	0	0	2	1	1	0	2
Manejo dos frangos	4 3 +3	3 1 -2	2 1 -1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1
Compostagem	2 1 +1	2 1 -2	-	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Abastecimento de água	-	4 3 +3	-	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Venda e produção de proteína animal	5 3 +3	5 3 +3	-	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2
Consumo de energia	4 3 +3	3 3 +2	1 1 -1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	2

Avaliando os impactos no meio socioeconômico, observou-se que 40% das atividades possuem caráter positivo e 60% negativo. Desses impactos, 39% possuem magnitude insignificante e baixa, 25% média e 35% alta e muito alta. Os impactos possuem duração curta em 61% dos casos, média em 7% e longa em 32%. Caracterizando a importância, 39% são insignificantes, 39% moderados e 22% altamente importantes.

Apesar da maioria dos impactos levantados serem adversos, a atividade se mostrou extremamente benéfica para a geração de emprego e movimentação da economia local. Os impactos adversos estão mais relacionados à saúde e bem-estar da população.

5.2.4 Plano de adequação e melhoramento do processo produtivo

Ao analisar as matrizes de interação e a caracterização do empreendimento, observou-se as causas dos impactos, possibilitando a elaboração de medidas mitigadoras.

1. Instalação de sistemas de drenagem pluvial

Para reduzir o acúmulo de água nas vias de acesso, que dificultam a chegada aos galpões de frango, se propõe a instalação de sistemas de drenagem pluvial nas vias de acessos e entornos de galpões.

2. Controle quantitativo da água

Manutenção dos sistemas hidráulicos, dimensionamento adequado de bebedouros, armazenamento e reutilização da água da chuva para limpeza da fábrica de ração e demais estruturas (exceto galpões), são medidas que minimizam o consumo de água.

Além disso, o controle da composição da ração e o uso de tecnologias nutricionais podem ser usados para evitar o excesso de sais no alimento das aves e o consequente aumento no consumo de água.

3. Instalação de composteira adequada

É necessário que o empreendimento implante um sistema de compostagem adequado, devendo ser alocado em uma estrutura coberta e impermeabilizada, evitando a contaminação do solo pelo chorume. Sugere-se que além das carcaças de frango, a cama, também, passe pelo processo para a estabilização dos nutrientes.

4. Controle e manejo adequado da cama de frango como adubo

O empreendimento deve aplicar a cama se baseando no princípio do balanço de nutrientes e de capacidade suporte do solo, analisando a composição de ambos para evitar a alteração na estrutura do solo, toxidade para as plantas e contaminação dos recursos hídricos. Segundo Hahn (2004), para que seja feito o manejo adequado desse resíduo é necessária sua análise, uma vez que seus componentes variam e são influenciados por uma série de fatores.

5. Controle da emissão de amônia

Para minimizar o impacto da amônia liberada pelos dejetos dos animais, o empreendimento deve garantir o fluxo de ar nos galpões e evitar que a cama fique com excesso de umidade. A emissão de gases nos galpões depende do tipo de construção, da umidade da cama, das condições de temperatura, ventilação e fluxo, velocidade e umidade relativa do ar (Miragliotta, 2005). Segundo Nääs et al. (2007), para reduzir os níveis de amônia nos ambientes de produção de frangos de corte, principalmente em condições de clima quente, é necessário o equilíbrio entre as condições ideais de ventilação e manejo do

ambiente de alojamento.

6. Gerenciamento e armazenamento de resíduos sólidos

O empreendimento deve melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos. Recomenda-se o incentivo à reciclagem, a construção de uma estrutura para armazenamento e separação dos resíduos de acordo com suas características e destinações.

Tabela 7: Resíduos gerados na granja e sugestões de armazenamento e disposição final.

Resíduo	Armazenamento	Disposição Final
Cama de Frango	Composteira	Comercialização ou uso como adubo orgânico
Carcaças de aves	Bombonas com tampas / composteira	Uso como adubo orgânico
Embalagens de medicamentos	Bombonas com tampas e identificadas	Pró-ambiental
Resíduo doméstico	Sacos ou bombonas com tampa	Aterro Sanitário
Embalagens e materiais recicláveis	Embalados em fardos	Associações de catadores
Sucatas metálicas	A granel	Empreendimentos que recebem/ compram sucata
Embalagens de Logística reversa	Bombonas identificadas e separadas para cada produto	Fornecedores
Lâmpadas	Bombonas	Pró-ambiental
Sacos de rafia	A granel	Reciclagem
Resíduo administrativo	Sacos de polietileno	Aterro Sanitário

Fonte: Do autor (2019).

7. Conscientização dos funcionários e seus familiares

Para reduzir a incidência de queimadas, o empreendimento pode, por meio de educação ambiental, ensinar medidas para evitar o início de queimadas, como: não colocar fogo em resíduos próximos a vegetação, principalmente seca; não jogar cigarros em locais com vegetação; não usar de queimadas para limpeza de terrenos.

8. Preservação de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal

O empreendimento deve continuar preservando essas áreas que abrigam espécies características do cerrado, garantindo a integridade da flora e da fauna. Além disso, conscientizar funcionários para a não realização de caça animal.

9. Incentivo ao uso de equipamentos individuais

Os danos causados à saúde dos trabalhadores podem ser evitados e/ou minimizados, principalmente com o uso de máscaras por funcionários que possuem contato direto com os galpões e a fábrica de ração, evitando a inalação ou ingestão de material particulado. As concentrações de poeiras inaláveis no interior dos galpões variam de 0,02 a 81 mg/m³ e das respiráveis entre 0,01 a 6,5 mg/m³ (ALBERTA AGRICULTURE, FOOD AND RURAL DEVELOPMENT, 2003). A Organização Mundial da Saúde determina que a concentração total de poeira não deve exceder 10 mg/m³ e da parte respirável, menor que 10 microns de tamanho, 5 mg/m³, justificando a importância da utilização de máscaras no interior das instalações.

Para evitar a perda de audição é recomendado o uso de protetores auriculares.

10. Instalação de Sistema de tratamento de água

O atual sistema de tratamento é insuficiente para o fornecimento de água de qualidade. De acordo com Petry (2010) a qualidade microbiológica da água utilizada na dessedentação das aves deve ser monitorada, pois se contaminada, pode introduzir agentes patogênicos no plantel. Além disso, seu uso nas residências acaba sendo perigoso para a saúde de quem a consome.

Nesse sentido, se propõe que seja feita uma análise da qualidade da água do reservatório, para que um sistema de tratamento seja proposto. Acredita-se que a instalação de um filtro e a posterior aplicação de cloro, seja suficiente para que a água atinja uma boa qualidade, garantindo a ausência de coliformes em 100 mL de água.

11. Uso de fontes alternativas de energia elétrica

A avicultura é dependente de energia, assim o mau uso deste recurso, aumenta os custos de produção da criação. Com o objetivo de reduzir o consumo de energia proveniente da Companhia Energética de Minas Gerais, se propõe:

1. Uso de telhas translúcidas em alguns pontos da fábrica de ração, proporcionando luminosidade natural. Atualmente o ambiente é escuro e utiliza energia elétrica, para iluminação, durante todo o turno de trabalho.

2. Uso de energia solar. A energia solar produzida com o uso de painéis fotovoltaicos instalados nos telhados pode ser utilizada para assegurar que as necessidades de conforto térmico dos galpões sejam atendidas. Apesar de possuir um alto custo de implantação, é considerado um bom investimento a longo prazo. Além de ser uma energia limpa e de fácil manutenção, diminui consideravelmente o valor da conta de energia elétrica, e assim que o investimento na tecnologia é pago (de 6 a 12 anos), toda a energia gerada se converte em economia para a empresa.

A irradiação solar para a geração de energia fotovoltaica é constante ano a ano, o que permite uma maior segurança energética ao ser adotada (INATOMI, 2005).

12. Uniformização dos galpões para o sistema *Dark House*

Nos galpões *Dark House* todos os parâmetros relevantes ao crescimento e desenvolvimento dos animais, como a temperatura, umidade, ventilação, alimentação, são controlados eletronicamente por painéis de comando, permitindo que se estabeleça um ambiente interno com as condições ideais para o desenvolvimento das aves. Segundo estudos (Visão do Vale, 2009), esse sistema traz uma série de benefícios, como a redução no consumo de ração, melhor taxa de conversão de alimento em peso das aves, menor mortalidade e redução do período de criação entre 3 e 5 dias. Gallo (2009), destaca que na conversão alimentar se observam os resultados mais significativos. Assim, recomenda-se a conversão dos galpões convencionais para o sistema *Dark house*, que somado ao uso de energia solar, garante a redução dos custos de produção e aumento do ganho final do produtor.

6 CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho foi possível avaliar os impactos ambientais gerados pela avicultura de corte, principalmente em empreendimentos de pequeno porte.

A descrição do processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais, poderá facilitar o entendimento dos produtores de frangos em relação ao desenvolvimento do processo para aquisição da licença, suas etapas, parâmetros e requisitos. Além disso, forneceu informações que poderão direcionar os empreendedores na utilização da nova ferramenta eletrônica (SLA) instituída pelo Governo para o requerimento, análise e conclusão dos processos. Essa nova ferramenta possui um caráter benéfico sobre o processo de licenciamento ambiental, garantindo agilidade e reduzindo os custos do empreendedor e do governo.

Ao analisar os resultados obtidos no estudo de caso, observou-se que as atividades realizadas ao longo do processo da avicultura de corte, independente do porte do empreendimento, sempre acarretarão algum impacto sobre o meio ambiente, seja ele impacto positivo ou negativo. Através do levantamento dos aspectos e fatores ambientais, foi possível verificar que a grande maioria dos impactos adversos poderiam ter sido evitados ou minimizados com um manejo ambiental adequado. Assim, destaca a necessidade de um maior acesso à informação e suporte aos pequenos produtores, principalmente os independentes, que não possuem o apoio e orientação de grandes empresas. Ademais, foi verificada a importância de uma melhor fiscalização dos órgãos ambientais e a necessidade de visitas aos locais dos empreendimentos para uma identificação precisa de seus impactos.

Por fim, o plano de melhoramento e adequação do processo produtivo poderá ser aplicado pelo proprietário da granja estudada para obtenção de uma produção mais sustentável, onde as práticas ambientais podem, também, diminuir custos.

REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2018**. Disponível em: Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

ABPA. **Estatísticas do Mercado Interno**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-interno/frango>. Acesso em: 1 out. 2019.

ARRUDA, P. R. R. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes de empreendimentos hidrelétricos**. 2000. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

AVILA, V. S.; JAENISCH, F. R. F.; PIENIS, L.C.; LEDUR., M.C. ALBINO, L. F: T.; OLIVEIRA, P: A: V: Produção e manejo de frangos de corte. **Documentos Número 28**. Embrapa Suínos e Aves. 1992.

BISPO, T.C; LEVINO, N.A. **Impactos ambientais decorrentes do uso do solo: um estudo da região da periferia de Maceió**. 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_143_901_18402.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

BRAIDA, J. A.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; VEIGA, M. Teor de carbono orgânico e a susceptibilidade à compactação de um Nitossolo e Argissolo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.131-139, 2010.

BRASIL. **DECRETO Nº 46.937, DE 21 DE JANEIRO DE 2016**. Regulamenta o art. 28 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40097>. Acesso em: 14 nov. 2019.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 09 dez. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 22 de mar. 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental** / Tribunal de Contas da União; com colaboração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2.ed. Brasília : TCU, 4a Secretaria de Controle Externo, 2007.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 22 mar. 2018.

CAMPOS, L. M. S. **Um estudo para a definição e identificação dos custos da qualidade**

ambiental, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Programa de pós – Graduação em Engenharia de produção, UFSC, Florianópolis.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1997.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V; OLIVEIRA, F.C. Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. In: **XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Anais. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:< <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/r0005-1.pdf>>. Acesso: 02 nov. 2019.

CUNNINGHAM, D.L.; RITZ, C.W.; MERKA, W.C. Best Management Practices For Storing and Applying Poultry Litter. Cooperative Extension Service. **The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences**, 2002.

EMBRAPA. **Central de Inteligência de aves e suínos: desempenho da produção**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 1 out. 2019.

EMBRAPA. **Documentos 149**: Manejo ambiental na avicultura. Concórdia, SC, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57055/1/manejo-ambiental-na-avicultura.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.

EMBRAPA. Produção e manejo de frangos de corte. **Documentos Número 28**. Embrapa Suínos e Aves. 1992. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNP/SA/16385/1/publicacao_s8t285e.pdf Acesso em: 25 out 2019.

ESPÍNDOLA, C. J. Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 53, p. 89-113, jan./jul. 2012.

FARIA, Neice Muller Xavier *et al.* Trabalho rural, exposição a poeiras e sintomas respiratórios entre agricultores. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 40, ed. 5, p. 827-836, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rsp/2006.v40n5/827-836/pt>. Acesso em: 11 nov. 2019.

FAO (Brasil). **Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>. Acesso em: 15 out. 2019.

FERREIRA, R. M. A. Avaliação do impacto ambiental e a legislação brasileira. **Informe Agropecuário**, v. 21, n.202, p5-11, jan/fev.2000.

FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S. & GOUDARD, B. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: **Interciência**, 2004.

IBAMA. **Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal**. Demandas e Propostas: Metodologias de avaliação de impacto ambiental – 37.

Brasília: Ed. IBAMA, 2001.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas.** Brasília: IBAMA, 1995. 132p.

IDE-SISEMA. **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.** [S. l.], 2019. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#>. Acesso em: 14 nov. 2019.

INATOMI, A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos.** Grupo de Energia do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (GEPEA-USP), 2005

GALLO, B. B. Dark House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 10, 2009, Chapecó, SC. **Anais do X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009, 140p.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** Sexta edição. ed. atual. São Paulo, SP: Atlas, 2008. 220 p.

GOOGLE EARTH.MAPAS. <http://Mapas.google.com>. Acesso em: 22 out 2019.

HAHN, L. **Processamento da cama de aviário e suas implicações nos Agroecossistemas.** 2004. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86839/203551.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 nov. 2019.

LANA, Geraldo Roberto Quintão. **Avicultura.** Recife: UFRPE, 2000.

LEOPOLD, L.B.; CLARK, F.E.; HANSHAW, B.B.; BALSLEY, J.R. A procedure for evaluating environmental impact. **US Geological Survey Circular 645**, Department of Interior, Washington, DC, 1971. 13p.

MEDEIROS, Roselice Duarte. **Proposta metodológica para Avaliação de Impacto Ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas.** Dissertação de Mestrado – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: http://cassiopea.ipt.br/teses/2010_ta_roselice_duarte_medeiros.pdf. Acesso em: 02 nov. 2019.

MEDEIROS, P. T. **Produção Avícola: subsídios na busca de alimentação saudáveis, econômicos e de menor impacto ambiental.** 2008. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/91481/251256.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 nov. 2019.

MINAS GERAIS. Resolução SEMAD N° 2.890, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2019.

Institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/REGULARIZACAO/SLA/Resolu%C3%A7%C3%A3o_SEMAD_n%C2%BA_2.890-2019.pdf. Acesso em: 14 nov. 2019.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n° 217, de 06 de dezembro de 2017.

Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 08 dez. 2017.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM n° 213, de 22 de fevereiro de 2017.

Regulamenta o disposto no art. 9o, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2o da Lei Complementar Federal no 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 24 fev. 2017.

MIRAGLIOTTA, M. Y.; NÃÃS, I.A.; MURAYAMA, M.C.; MOURA, D.J. Software para estimativa de emissão de amônia. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 6, n. 2, p. 79–89, 2004.

MONTEIRO, Simone Farias. Aspectos do licenciamento ambiental de avicultura no estado do Tocantins.

Orientador: Professora Dr.^a Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim. 2009. 18 f. Artigo (Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Faculdade Católica do Tocantins, Palmas, TO, 2009. Disponível em: http://ge.catolicato.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/4_perodo/Aspectos_do_licenciamento_ambiental_de_avicultura_no_estado_do_tocantins.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

MOREIRA, I.V.D. 1992. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Editora Petrobrás, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, Edmar da Sila; BIAZOTO, Carlos Donizete dos Santos. Avaliação dos impactos ambientais causados pelos aviários no município de Assis Chateaubriand, no oeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1349/1746>. Edmar da Silva Acesso em: 12 nov. 2019.

OLIVEIRA, Frederico Fonseca Galvão; MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo. bases teórico-conceituais de métodos para avaliação de impactos ambientais em EIA/RIMA. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 06, n.11, 2007.

OWADA, A. N.; NÃÃS, I.A.; MOURA, D.J.; BARACHO, M.S. Estimativa de bemestar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de produção. **Engenharia Agrícola**, 2007.

PALHARES, J.C.P. **Novo desafio para avicultura: a inserção das questões ambientais nos modelos produtivos brasileiros**. [s.l.]:[s.n.], 2005. Disponível em:

www.aviculturaindustrial.com.br. Acesso em: 21 out. 2019

PEREIRA, José Aldo Alves et al. **Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais com estudo de caso**. Editora UFLA, 1ª edição, 2014.

PORTAL AGROPECUÁRIO. **Sistemas de produção empregados na avicultura**. [S. l.], 2012. Disponível em: <https://www.portalagropecuario.com.br/avicultura/sistemas-de-producao-empregados-na-avicultura>. Acesso em: 2 out. 2019.

RECK, A. B. e SCHULTZ, G. Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão no relacionamento interorganizacional na cadeia da avicultura de corte. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 54, n. 4, p. 709-728, dez. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032016000400709&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 out 2019.

RIBEIRO, Helena. **Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento**. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (editores). Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004. p. 759-790.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SANTOS FILHO, Luiz Fernando Martins dos; CONGERO NETO, Rubens. **A Cadeia Produtiva do Frango: uma abordagem dos preços e margens de comercialização de um pequeno frigorífico regional**. 2017. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) - Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas, Limeira, SP, 2017.

SANTOS, G. R. Cadeias Agroindustriais e Avicultura no Brasil: organização produtiva e upgrading por cooperativas. SERIE DOCUMENTOS DEL REPORTE ANUAL 2014, *Recursos Naturales y Desarrollo*. RED SUDAMERICANA DE ECONOMÍA APLICADA. 2014.

SANTOS, Heberton Júnior dos. **Evolução da Avaliação de Impacto Ambiental para Empreendimentos Rodoviários: Uma Análise Descritiva e Aplicada**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Ambiental). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2010. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~engeamb/TCCs/2010-2/HEBERTON%20DOS%20SANTOS.pdf> Acesso em: 16 out. 2019.

SCHMIDT, Nádia Solange *et al.* Pesquisa e Desenvolvimento na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 56, ed. 3, jul/set 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032018-000300467&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15 out. 2019.

SILVA, C. L. e SAES, M. S. M. A Questão da Coexistência de Estruturas de Governança na Economia dos Custos de Transação: evidências empíricas na avicultura de corte Paranaense. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 6, n. 3, 2005b.

SILVA C. L. da. Avicultura Paranaense: concentração e estratégias de mercado. Revista FAE BUSINESS, Curitiba, n. 7, p. 44-46, nov. 2003.

SISEMA. **Manual Orientativo**: Requerimento de Licença Ambiental e Acompanhamento de Solicitações. [S. l.]: Subsecretaria de Regularização Ambiental, Superintendência de Apoio à Regularização, Diretoria de Estratégia em Regularização e Articulação com Órgãos e Entidades Intervinentes, 2017. 211p. Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/REGULARIZACAO/SLA/Manual_Externo_-_SLA_-_1.0.pdf. Acesso em: 14 nov. 2019.

SUPRAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente. **Licenciamento ambiental Mantiqueira alimentos Ltda**. Minas Gerais, 2010.

STEIN, Ronei; LEÃO, Marcio Fernandes; MACHADO, Vanessa de Souza; SCHERER, Karine; FINKLER, SIQUEIRA, Raquel Tirzah Moreira. **Avaliação de Impactos Ambientais**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

The saga of the Brazilian poultry industry : how Brazil has become the world's largest exporter of chicken meat = **A saga da avicultura brasileira : como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango** / [coordenação Sergio Costa ; tradução Vice Versa Tradução Escrita e Interpretação]. - Rio de Janeiro : Insight ; São Paulo : UBABEF , 2011. 120p. : il. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/fcc1856de5f036bb47a8a246a0781e26.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

TOMBOLO, G. A.; DALLA COSTA, Armando J. **Cooperativas na Avicultura de Corte Paranaense**. Publicação online do Programa de Educação Tutorial - PET/Economia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFPR, 2006. Disponível em: http://www.pet-economia.ufpr.br/banco_de_arquivos. Acesso em: 09 out 2019.

TORDIN, Cristina. **Avicultura sofrerá com mudanças climáticas**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7546116/avicultura-sofrera-com-mudancas-climaticas>. Acesso em: 22 nov. 2019.

USDA - United States Department of agriculture. **Foreing agricultural service**. Disponível em : <https://www.fas.usda.gov/>. Acesso em : 23 set. 2019.

VILAS BOAS, Marcio. **Geografia**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.divinopolis.mg.leg.br/sobre-divinopolis/geografia>. Acesso em: 14 nov. 2019.

VISÃO DO VALE. **Produtor inova ambientação para aves**. 2010. Disponível em: <http://visaodovale.com.br/noticias/produtor-inova-ambientacao-para-aves.html>. Acesso em: 24 nov. 2019

VOILA, M.; TRICHES, D.. **A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2010**. Caxias do Sul: UCS. Originalmente apresentado como Monografia, Universidade de Caxias do Sul, 2012.

YAMADA, T.; UCHIYAMA, S.; INABA, Y.; KUNUGITA, N.; NAKAGOME, H.; SETO,

H. A diffusive sampling device for measurement of ammonia in air. **Atmos. Environ.**, v. 54, n. 2012, p. 629–633, 2012.

ZANATTA, A. F.; SILVA, C. L. da. A conformação da estrutura de governança no Paraná. In: III Workshop Empresa, Empresários e Sociedade. Curitiba: UFPR/ UTP, 2002.