

ESTRUTURAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA PROPRIEDADE RURAL QUE ATUA COM A PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRANGO DE CORTE

Sabrina Mariel Siebeneichler¹

Rafael Rodrigo Eckardt²

RESUMO

A produção integrada de frangos de corte é considerada uma importante atividade em todo território nacional e concentra-se em algumas regiões do sul do país, incluindo o Vale do Rio Pardo. O presente trabalho objetivou realizar um diagnóstico ambiental e estruturar um sistema de gestão ambiental em uma propriedade que atua com a produção de frangos de corte. A área de estudo é um empreendimento que aloja 18 mil frangos por lote, completados em 28 dias. O diagnóstico foi realizado considerando a utilização da matéria-prima, água e energia como insumos e dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas gerados no processo de produção. O levantamento de dados foi realizado a partir de observações *in loco* e estimativas quantitativas do consumo de água, resíduos, emissões, efluentes, contas de energia e de notas fiscais de compra de insumos. Os resultados evidenciaram um elevado consumo de energia elétrica na iluminação do aviário, maior consumo de água para a dessedentação dos frangos e alta produção de resíduos sólidos orgânicos, formado pela cama do aviário e os frangos mortos dispostos na composteira. Como ações de gestão ambiental, recomenda-se manutenções preventivas das instalações hidráulicas e dos equipamentos que fornecem ventilação, automatização do sistema de abertura e fechamento das cortinas, reutilização da cama. Caso implantadas, as ações permitirão reduzir custos e melhorar o desempenho ambiental da atividade.

Palavras – chave: Avicultura, Gestão Ambiental, Sustentabilidade.

STRUCTURE OF AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN A RURAL PROPERTY THAT OPERATES WITH INTEGRATED PRODUCTION CUTTING CHICKEN

ABSTRACT

The integrated production of broiler chickens is considered an important activity in all national territory, most concentrated in some regions in the south of the country, including the Rio Pardo Valley. This work had the goal to elaborate and organize the environmental diagnostics and managements in a property of broiler chicken production. The study area is an enterprise that

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado pelo Centro Universitário Univates – Lajeado, RS.
E-mail:ssiebeneichler@universo.univates.br

² Professor orientador do Centro Universitário Univates.

has eighteen thousand chickens per lot, completed in 28 days. The environment diagnostic has been done considering the use of raw materials, water, energy as inputs and solid waste, liquid effluents and atmospheric emissions generated in the production process. Data collection was conducted through *in loco* observations and quantitative estimations by the consumption of water, waste, emissions, effluents, electricity bills and invoices for the purchase of inputs. The results showed a high consumption of electricity in lighting the aviary, higher consumption of water for watering the chickens and high production of organic solid waste, formed by avian bed and dead chickens disposed in the compost. Environmental manager actions are recommended: preventive maintenance of hydraulic systems and equipment that provide ventilation, automation of the opening and closing system of the curtains, the bed reuse. If these actions were done, they will reduce costs and improve the environmental performance of the activity.

Keywords: Poultry, Environmental Management, Sustainability.

ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA PROPIEDAD RURAL QUE FUNCIONA CON PRODUCCIÓN INTEGRADA DE CORTE DE POLLO

RESUMEN

La producción integrada de los pollos de engorde se considera una actividad importante en todo el territorio nacional, la mayoría concentrados en algunas regiones en el sur del país, incluyendo el Valle del Río Pardo. Este trabajo tuvo el objetivo de elaborar y organizar los diagnósticos ambientales y gestiones en una finca de producción de pollos de engorde. El área de estudio es una empresa que cuenta con 18 mil pollos por lote, completado en 28 días. El entorno de diagnóstico se ha hecho teniendo en cuenta el uso de materias primas, agua, energía como insumos y residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones atmosféricas generadas en el proceso productivo. La recolección de datos se realizó a través de observaciones *in loco* y estimaciones cuantitativas por el consumo de agua, residuos, emisiones, efluentes, facturas de electricidad y las facturas para la compra de entradas. Los resultados demostraron un alto consumo de electricidad en la iluminación de la pajarera, un mayor consumo de agua para el riego de las gallinas y de alta producción de residuos sólidos orgánicos, formados por cama aviar y pollos muertos dispuestos en el compost. Se recomiendan las acciones del gestor del medio ambiente: el mantenimiento preventivo de los sistemas hidráulicos y equipos que proporcionan la ventilación, la automatización del sistema de apertura y cierre de las cortinas, la reutilización cama. Si se realizan estas acciones, es posible reducir los costos y mejorar el desempeño ambiental de la actividad.

Palabras - clave: Aves de Corral, Gestión Ambiental, Sostenibilidad.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente modifica-se constantemente devido as causas naturais e ações antrópicas. As modificações por causas antrópicas, estão mais evidentes em virtude do intenso

desenvolvimento socioeconômico, assim prejudicando os ecossistemas terrestres, que provocam consequências nos ciclos biogeoquímicos e influenciam nos sistemas climáticos. É necessário que exista uma relação harmônica entre o homem e o meio ambiente, para que se mantenha a qualidade ambiental (Lima & Zakia, 2000).

É importante salientar que o homem depende do meio em que vive, de modo que haverá uma resposta para cada alteração que o meio sofrer, afetando o equilíbrio da mesma (Santos, 2007). As atividades humanas apossaram-se do espaço natural com o objetivo de explorar seus recursos, desenvolver atividades agropecuárias e construir estruturas para a vida em sociedade, causando impactos ambientais (Refosco, 2007).

Segundo Milaré (2006), todo ou qualquer projeto a ser desenvolvido causará alterações no meio ambiente. Isto ocorre devido à ausência de um planejamento e uma gestão adequada (Anderson et al., 2005). Portanto, qualquer atividade deveria levar em conta a fragilidade do ambiente natural, a viabilidade ambiental, social, econômica e cultural e causar o menor impacto possível para o ambiente (Fantinatti, Zuffo & Argollo, 2015).

Nas primeiras décadas do século XX o Brasil se destacava como amplamente rural, mas a partir da segunda metade do século, decorrente do grande acúmulo populacional, o país experimentou uma das mais aceleradas transições urbanas da história, transformando-se rapidamente de um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano (Baeninger, 2010).

Aqueles que optaram por ficar nas propriedades rurais tiveram que se adaptar para atender as necessidades básicas da família, em consonância com um sistema de produção que atendesse ao mercado e ao comércio regional. Por volta de 1980, ocorreram mudanças significativas no meio rural brasileiro, onde pode-se observar a necessidade de uma área rural versátil, em meio a novas formas de produção e subsistência, em visível contraste com o que influenciava no passado (Reis, 2006).

Oliveira (2002) destaca a função das pequenas propriedades e da produção familiar na produção de gêneros alimentícios básicos para abastecimento do mercado interno, ao passo que o grande capital rural reserva para si as atividades agrícolas mais rentáveis como a produção de *commodities* para exportação ou de matéria-prima para abastecimento da indústria.

A produção alimentícia brasileira vem crescendo a cada ano, tornando o Brasil um grande fornecedor de alimentos. Na produção animal observa-se um elevado crescimento na produção e no consumo da carne, especialmente no que diz respeito a de frango, que teve um rápido desenvolvimento e elevou a posição do Brasil como um dos principais produtores

mundiais (Voilà & Triches, 2012). O sistema de integração desenvolvido pelas agroindústrias brasileiras foi um fator importante que favoreceu a produção de frangos do país.

A atividade deixou de ser artesanal e se tornou um dos setores mais desenvolvidos em termos de tecnologia, produção e produtividade. Para atingir esses números, o sistema integrado de criação foi um fator decisivo. Pois o integrado fica responsável pela etapa de criação das aves e a integradora é responsável pelo fornecimento de insumos, abate e a comercialização. Atualmente, cerca de 90% da avicultura nacional funciona pelo sistema integrado entre produtores e empresas (MAPA, 2012).

Diante dessas novas possibilidades de renda no meio rural, é necessário que se tenha instrumentos que analisem os impactos causados pela produção animal, que é um dos pontos fundamentais para a implementação de um sistema de gestão ambiental da propriedade (Gebler & Palhares, 2007), com vistas a melhorar o desempenho ambiental da propriedade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Uma sociedade pode ser considerada sustentável quando se organiza e se comporta de tal forma que através das gerações, consegue garantir a vida dos cidadãos e dos ecossistemas na qual está inserida (Capaz & Nogueira, 2014). Sustentabilidade, é uma palavra oriunda do latim que significa “*sustentare*”, que remete a sustentar. Segundo o conceito do documento “*Our Common Future*”, a sustentabilidade consiste no que foi publicado no Relatório Brundtland, em 1987: “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WCED, 1987, citado em Capaz & Nogueira, 2014).

É preciso lembrar que para se tornar sustentável, é fundamental que as atitudes e os comportamentos culturais e sociais sejam modificados, e que estes estejam em equilíbrio com o meio ambiente para que possa prosperar, fortalecer-se e coevoluir com seus indivíduos (Fantinatti, Zuffo & Argollo, 2015). Viegas (2008) explica que a propriedade rural, quando se torna produtiva sem afetar o meio ambiente, cumpre com a sua função social. Portanto, a utilização deve ser feita de forma conveniente com as fragilidades ambientais, objetivando o equilíbrio ecológico. Para que a propriedade rural se torne justa no âmbito social, é necessário atender alguns requisitos:

- a) Aproveitamento racional e adequado: É o aproveitamento que atinge os graus de utilização da terra e de eficiência na exploração especificados no artigo 6º da Lei nº 8.629, de 1993, preservando o meio ambiente e manejando adequadamente os solos.
- b) Utilização adequada dos recursos naturais disponíveis: Quando a exploração se faz respeitando a vocação natural da terra, de modo a manter o potencial produtivo da propriedade.
- c) Preservação do meio ambiente: visa a manutenção das características próprias do meio natural e da qualidade dos recursos ambientais, na medida adequada à manutenção do equilíbrio ecológico da propriedade e da saúde e qualidade de vida das comunidades vizinhas.
- d) Observação das disposições que regulam as relações de trabalho: Respeitar as leis trabalhistas, os contratos coletivos de trabalho e as disposições que disciplinam os contratos de arrendamento e parceria rurais.
- e) Exploração que favoreça o bem estar dos proprietários e dos trabalhadores rurais: Objetiva o atendimento das necessidades básicas dos que trabalham a terra, observa as normas de segurança do trabalho e não provoca conflitos e tensões sociais no imóvel.

A pequena propriedade rural é classificada como minifúndio que é a área agricultável inferior à do módulo fixado para a respectiva região e tipo de exploração. Esta pode ser explorada pelo agricultor e sua família, podendo ter ocasionalmente ajuda de terceiro, garantindo a eles a subsistência e o progresso social e econômico (Viegas, 2008). A propriedade rural é considerada um bem produtivo que apresenta função socioambiental. Atualmente, com o que se tem acompanhado, o meio rural brasileiro não é mais basicamente agrícola.

Com o passar dos anos os produtores rurais criaram estratégias de diversificação da produção como uma alternativa de melhorar a rentabilidade financeira. Nesse sentido, os diversos setores da produção animal começam a se destacar. Entre as atividades em destaque podem ser citados a avicultura, a suinocultura e a fuminicultura integradas às agroindústrias, o cultivo de hortifrutigranjeiros, a produção do leite, a produção de mel, entre outras atividades. Estas alternativas são de extrema importância, pois geram a renda da propriedade rural (Segatti & Haspanhol, 2008).

2.1 Produção integrada de frangos de corte

A produção integrada de frango de corte acontece quando uma empresa ordena todo o processo produtivo, fornecendo o pinto de um dia, os insumos e a assistência técnica, processam e realizam a distribuição do produto final para os consumidores. Ao produtor integrado cabe o fornecimento dos demais insumos necessários à condução da atividade, além de promover a limpeza e desinfecção do galpão após a retirada dos frangos e prepará-lo para recebimento de

novo lote de pintos atendendo todas as recomendações técnicas da empresa (Richetti & Santos, 2000).

O presente estudo acompanhou o desenvolvimento de um lote com 18.000 frangos, que iniciou em setembro de 2015 e teve seu término em outubro do mesmo ano, completando os 28 dias de alojamento, classificando a produção como frango leve atingindo em torno de 1 quilo e 500 gramas, segundo informações do produtor. Nesse sistema as relações contratuais entre integrador e integrado são feitas por meio de contratos, nos quais são especificadas as condições de produção e/ou comercialização (Richetti & Santos, 2000).

A produção de carne de frango evoluiu consideravelmente no país e diversos fatores estão relacionados a este crescimento, como utilização de tecnologias avançadas, aperfeiçoamento do sistema de produção integrado, entre outros (MAPA, 2012). O Sul do país é a principal região de produção de carne de frango. A produção de aves na região do Vale do Rio Pardo respondeu em torno de 2,69% da produção estadual em 2010. Os principais municípios produtores de aves na região são Venâncio Aires, Santa Cruz do Sul e Encruzilhada do Sul (Filippi, Silveira & Oliveira, 2012).

Para implantar a avicultura integrada de corte é necessário uma área de terras para a construção do aviário, que pode ser construído em terras improdutivas. A empresa integradora exige que o produtor esteja em conformidade com a legislação vigente (licenciamento) e estar disposto a construir as instalações de acordo com o padrão exigido pela integradora. O ciclo de produção dos frangos de corte é muito rápido, possibilitando um bom retorno financeiro em um período relativamente curto (Lana, 2000).

O sucesso do desenvolvimento das aves está interligado a diversos fatores, como as boas condições de ambiente e sanidade, a utilização de tecnologias que inovam e causam uma melhoria na capacidade produtiva. Estes fatores agem sobre o bem estar animal, do trabalhador, do meio ambiente, além de garantir uma qualidade do produto final, elevando a aceitação do produto no mercado (UBA, 2008).

A produção de frangos de corte deve ser realizada em harmonia com o ambiente, pois é dependente do mesmo, uma vez que os alimentos e a água devem ser de qualidade para se obter um bom resultado final. Os resíduos resultantes da produção devem ser bem manejados, podendo até mesmo serem usados para outras atividades agrícolas (UBA, 2008). Para que a destinação seja realizada corretamente, é importante ter planejamento e gestão que estabeleça

regras e cuidados no manejo dos resíduos, minimizando os efeitos negativos ao meio ambiente (Adissi, Pinheiro & Cardoso, 2013).

Com a intenção de minimizar os impactos gerados através das atividades desenvolvidas na propriedade, produtores buscam adequar-se a novas formas de produzir, priorizando o cuidado com o meio ambiente, como caminho para a sustentabilidade (Barbieri, 2007). Os produtores rurais procuram incorporar novas tecnologias e metodologias de planejamento e gerenciamento das suas atividades agropecuárias, desenvolvidas de forma integrada ou independente (Marion & Segatti, 2006).

Para a implantação de um sistema gestão ambiental é necessário um amplo diagnóstico da propriedade rural ou das atividades realizadas (Barbieri, 2007). Diante das novas formas produção rural é fundamental que se avalie os instrumentos de regulação do meio ambiente no espaço rural, bem como os impactos ambientais que as atividades possam causar, de modo que se promovam políticas públicas e estratégias adequadas de melhoria da produção e de desenvolvimento sustentável.

2.2 Gestão ambiental na atividade agropecuária

A gestão ambiental se resume na adoção de ações específicas que visam analisar as atividades do homem para que causem o menor impacto possível sobre o meio ambiente (Philippi, Roméro & Bruna; 2014). Representa um sistema cooperador, integrado e contínuo, que pretende promover a harmonização das atividades humanas com a qualidade e a preservação ambiental, visando evitar ou mitigar os efeitos negativos sobre a natureza, garantindo assim a sucessão dos recursos naturais por mais tempo possível (Sabbagh, 2011).

Barbieri (2007) afirma que qualquer atividade de gestão ambiental requer a formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados. É importante o envolvimento dos variados segmentos e colaboradores da organização, tratando os assuntos ambientais de modo integrado às outras atividades. As ações não devem ficar restritas somente a abordagem corretiva, mas também devem ser abordadas ações preventivas, havendo integração entre o ambiente e o processo produtivo agropecuário (Costa, 2015).

Assim, o sistema de gestão ambiental (SGA), como sendo um instrumento da gestão, atende os dispositivos legais (legislação e licenciamento ambiental), trabalhando para uma melhoria do desempenho ambiental das atividades desenvolvidas na propriedade (Barbieri,

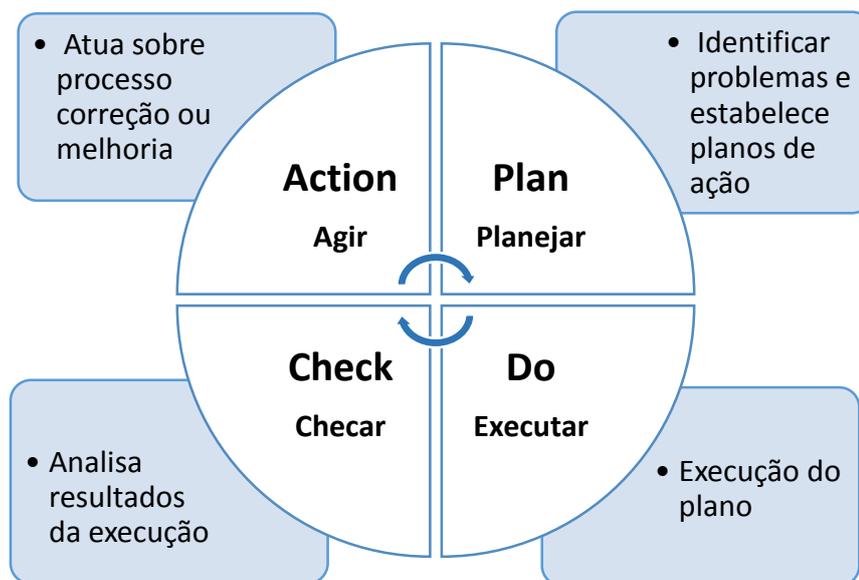
2007) e a melhoria do sistema de produção como um todo. Com o crescimento da atividade avícola surgiu a necessidade de implantar dispositivos de controle para a diminuição dos impactos ambientais por conta da instalação de novos empreendimentos e para a regularização das atividades existentes. Este instrumento é representado pelo licenciamento ambiental da atividade (Maronezi, 2011).

Para a obtenção do licenciamento ambiental, o empreendedor deve apresentar um projeto ambiental da referida atividade, seguindo os critérios técnicos determinados pela integradora e solicitados pelo órgão licenciador, geralmente do próprio município, que envolvem leis, resoluções e portarias estaduais de proteção ao meio ambiente (Maronezi, 2011). Atendendo a todas as exigências legais o empreendedor fica apto a ter expedido o documento que licencia a instalação e a operação do empreendimento, estabelecendo as condições para que a atividade cause o menor impacto possível ao meio ambiente.

Portanto, o gerenciamento ambiental, por meio das ferramentas de um sistema de gestão ambiental, possibilita ganhos de produtividade e qualidade, e atua de maneira ambientalmente responsável. Uma das ferramentas utilizadas para implantar um o sistema de gestão ambiental, é o Ciclo PDCA, elaborado de acordo com a norma ISO 14.001, que é um instrumento importante da qualidade ambiental total (Moura, 2002).

O ciclo do PDCA é conhecido como um método de melhorias que foi elaborado pelo americano *Walter A. Shewhart*, que estabelece um ciclo estatístico de controle dos processos, podendo ser utilizado para qual for o tipo de processo ou problema (Andrade, 2003). Se tornou popular na década de 1.950 pelo especialista *W. Edwards Deming*, ficando conhecido mundialmente (Andrade, 2003). Posteriormente, Deming aprimorou o trabalho de Shewhart, desenvolvendo o que ele classificou de *Shewhart PDCA Cycle*, em regalia ao mentor do método (Deming, 1990). Segundo Mello (2011) explana em seu texto, as letras que formam a sigla PDCA, significam:

Figura1. Ciclo do PDCA



Fonte: Google

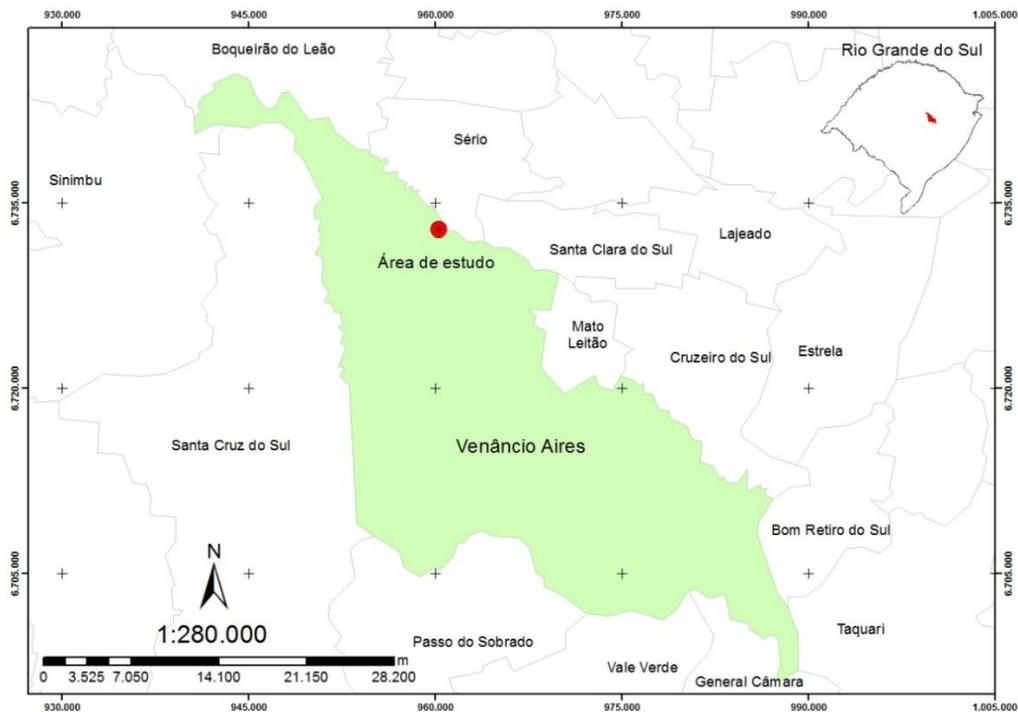
A prática do método PDCA tem a finalidade de diagnosticar, planejar e executar ações para atingir metas e solucionar problemas, com vistas à melhoria do desempenho ambiental da empresa ou da atividade (Campos, 2004), no presente trabalho representado pela produção integrada de frangos de corte. Importante salientar que as etapas não são isoladas, ou seja, elas têm interligação, se intercomunicam constantemente e isso é extremamente considerável para o sucesso desse método de gestão (Mello, 2011). Portanto, este ciclo padroniza as informações de controle de qualidade que visam atender aos dispositivos legais, prevenir a poluição e propor uma melhoria contínua.

3 METODOLOGIA

3.1. Área do estudo

O estudo foi realizado em uma propriedade rural particular, situada na localidade de Linha Andréas, 8º distrito do Vale do Sampaio, sob as coordenadas geográficas 29°26' 57.22" S e 52°15' 23.17" W, no município de Venâncio Aires/RS. A propriedade totaliza uma área igual a 2 hectares, e, como principal atividade, tem a produção integrada de frango de corte.

Figura 2. Localização da área de estudo no município de Venâncio Aires – RS.



Fonte: Sofia Royer Moraes

3.2. Classificação da pesquisa

O estudo foi realizado através de pesquisa do tipo exploratória, que segundo Gil (2007), proporciona uma maior familiaridade e conformidade com a problemática a ser avaliada e, respectivamente as análises pretendidas. Uma das características desta categoria de pesquisa é proporcionar maior flexibilidade durante seu planejamento, devido à quantidade de aspectos, relativos ao problema proposto. São considerados estudos exploratórios, as pesquisas bibliográficas, o estudo de caso, bem como levantamentos de campo.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica, para o melhor entendimento sobre a gestão ambiental de sistemas de produção integrados de frango de corte em propriedades rurais. Foi realizada a caracterização e o diagnóstico da atividade, permitindo propor metas e ações de gestão ambiental da produção integradas de frangos de corte e elevar a condição de sustentabilidade do sistema produtivo. As etapas deste estudo, foram desenvolvidas de acordo com o fluxograma desenvolvido abaixo:

Figura 3. Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Autor

Com a implementação do ciclo do PDCA ser tornará possível verificar falhas no sistema para sugerir soluções ou alternativas para uma melhor gestão. O fluxograma mostra todas as etapas do ciclo, mas para esta pesquisa será utilizada somente a primeira etapa do PDCA que é o planejamento de ações de melhorias, portanto serão sugeridas metas acessíveis ao produtor para que se possa reduzir ou mesmo evitar os impactos ambientais causados pela atividade avícola na propriedade.

3.3 Caracterização geral da atividade

Figura 4 e 5. Vista geral do aviário internamente e externamente.



Fonte: Autor

Segundo o produtor, quando iniciou a atividade, não existiam tecnologias que auxiliassem na produção de frangos de corte, nem havia um cuidado com a questão ambiental, isso ocorreu com o passar dos anos assim cada vez mais as empresas exigiam dos produtores para que se adequassem a uma produção mais moderna e tecnológica, visando a sustentabilidade. A atividade possui as seguintes características:

- Dimensões: 12 metros de largura e 100 metros de comprimento totalizando 1.200 metros quadrados.
- Período de integração: 23 anos, durante estes anos a atividade passou por várias adequações.
- Média de alojamentos: 8 lotes por ano.
- Média de pintos alojados: 18.000 por lote, mas esta quantidade pode variar de acordo com a necessidade da empresa integradora.
- Média de tempo de alojamento: 28 dias, varia de acordo com a necessidade da empresa integradora;
- Tempo ocioso no entre lote: 14 dias, varia de acordo com a necessidade da empresa integradora.

A empresa integradora também oferece assistência técnica ao produtor que consiste em duas a três visitas do técnico por lote de frango. A frequência das visitas depende de vários fatores, como surgimento de problemas sanitários, grau de eficiência do produtor, entre outros.

É necessário ressaltar, que o produtor teve que se adequar a algumas exigências definidos pela empresa integradora, como, o programa de Biosseguridade, que segundo Sesti (2005) a define como um conjunto de procedimentos técnico conceituais, operacionais e estruturais que tem a função de controlar a contaminação das aves, por agentes de doenças infecciosas que possam ter impacto na produtividade destes rebanhos e também na saúde dos consumidores de produtos avícolas. Este programa exigiu estas principais alterações na propriedade:

- Utilização do arco de desinfecção para os caminhões que necessitam chegar próximo ao aviário;
- Cercar o aviário com tela, mureta e árvores não frutíferas, a vegetação servirá de filtro natural para reduzir riscos de contaminação;
- Evitar o acesso de animais domésticos às imediações do aviário;
- Instalação de um sistema de desinfecção ou da troca dos calçados na entrada do aviário, evitando assim futuras contaminações.

3.4 Diagnóstico da produção

O diagnóstico foi realizado considerando a utilização da matéria-prima, água e energia como insumos e dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas gerados no

processo de produção. O levantamento de dados foi realizado a partir de observações *in loco* e estimativas quantitativas do consumo de água, resíduos, emissões, efluentes, contas de energia e de notas fiscais de compra de insumos.

3.4.1 Insumos da produção

- Energia: a análise do consumo energético será realizada mediante a análise das contas de luz, e o cálculo do consumo de energia será feito através da relação de tempo do equipamento ligado e consumo nominal do mesmo.

- Água: como o abastecimento é realizado com água oriunda do poço tubular que encontra-se a 90 metros de profundidade é necessário a utilização de uma moto bomba para trazer a água até a superfície onde é armazenada em um reservatório. Para calcular o consumo de água consumida diariamente pelas aves, foi utilizada uma tabela que contém essas informações que é fornecida pela integradora. Portanto a quantificação do consumo de água foi realizada por meio de informações da integradora, do produtor e medições realizadas durante o lote.

- Matéria prima: foi estimada através de notas fiscais e informações que o produtor forneceu.

3.4.2 Resíduos

- Resíduos sólidos: a quantificação dos resíduos orgânicos produzidos durante o lote foi realizada através do cálculo do volume de resíduos armazenados na composteira; os demais resíduos foram pesados e quantificados.

- Emissões atmosféricas: foi possível realizar a qualificação das emissões geradas principalmente dentro do pinteiro na primeira semana.

- Efluentes líquidos: foi quantificada a água utilizada para limpeza diária dos bebedouros de acordo com o número de baldes cheios após cada limpeza e para limpeza do entre lote foi feita uma estimativa da água gasta.

3.5 Estruturação do sistema de gestão ambiental

Este será realizado mediante a proposição de metas e ações de melhoria do sistema de produção de frango de corte, por intermédio de um sistema de gestão ambiental, com ênfase para:

- Atendimento dos dispostos legais;

- Atendimento das condições de operação da empresa integradora;
- Prevenção da poluição;
- Melhoria contínua.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Além da estrutura necessária para a produção de frango de corte, foi realizado um levantamento dos equipamentos necessários para o funcionamento da produção. São estas informações amostradas na tabela abaixo:

Tabela 1: Relação dos equipamentos utilizados no aviário.

Equipamentos	Quantidade
Balança	1 unidade
Bebedouro pendular	162 unidades
Bomba da água	1 unidade
Caixa da água	1 unidade
Cortina	2.370 metros quadrados
Fornalha	1 unidade
Forno à lenha	6 unidades
Lâmpadas	40 unidades
Lança chama	1 unidade
Linha de alimentação	3 linhas
Linha de realimentação	1 linha
Nebulizador	3 linhas
Ventiladores	18 unidades
Silos	2 unidades
Termômetro	2 unidades
Temporizador	1 unidade

Fonte: Autor

Para que se possa exercer a produção de frango de corte, além de ter uma área e estrutura fixa, requer também alguns equipamentos que são imprescindíveis para sua execução. A seguir serão citados as funções de cada equipamento:

- Balança, é uma ferramenta útil para o acompanhamento do peso das aves e a pesagem ocorre uma vez por semana;
- Bebedouros, estes fornecem água limpa e necessitam de limpeza diária, devem ser de fácil limpeza, resistentes e propiciar fácil acesso as aves, para isso é necessário a manutenção do avicultor;

- **Bomba da água**, tem como função bombear a água do poço para a superfície;
- Caixa da água, garante fornecimento constante de água para as aves;
- Cortina, é impermeável e têm a função de evitar a penetração de sol e de chuva, e controlar a ventilação no interior do aviário;
 - A fornalha e os fornos, são utilizados principalmente nos primeiros dias do alojamento da ave permitindo maior conforto térmico dentro do galpão, sendo que a fornalha é acionada somente quando a temperatura em que está programada cai dois graus;
 - Lâmpadas, tem como finalidade iluminar o ambiente e permitir que as aves possam ingerir ração e água tanto no período diurno quanto noturno;
 - Lança-Chamas, este é usado no intervalo entre lotes para a queima das penas na cama;
 - Linha de alimentação, possui três linhas com cento e vinte sete pratos em cada linha utilizado para fornecimento de ração às aves;
 - Linha de realimentação, esta traz a ração dos silos externos para os reservatórios que estão na cabeceiras das três linhas de alimentação;
 - Nebulizador, possui três linhas distribuídas em cada vão do aviário, são acionados em dias quentes auxiliam os ventiladores na queda da temperatura dentro do galpão.
 - Ventiladores, tem extrema importância para a renovação do ar e controle da temperatura, devem estar posicionados sempre na mesma direção;
 - Silos, estes servem para o armazenamento da ração no aviário, localizados ao lado do galpão;
 - Termômetro, este aparelho é utilizado para verificação da temperatura e umidade do ar; auxiliando no uso de ventiladores, nebulizadores e cortinas;
 - Temporizador, consiste em ligar e desligar a luz no período noturno de acordo com horários pré-definidos.

4.2 Diagnóstico dos Insumos da Produção integrada de frangos de corte.

Abaixo podem ser observados os insumos da produção de frango de corte juntamente com o que é fornecido pela integradora e o que é fornecido pelo produtor.

4.2.1 Consumo de matéria prima

Tabela 2: Consumo de matéria prima por lote.

Matéria prima	Quantidade/lote
Cal virgem	720 quilos

Cloro	9 quilos
Detergente/desinfetante	3 litros
Lenha	10 metros cúbicos
Maravalha	18 metros cúbicos
Medicamentos*	-
Pintos	18.000 unidades
Ração	42.000 quilos

*Não há uma quantia exata

Fonte: Autor

É de responsabilidade do empresa integradora entregar os pintos, fornecer alimento, o cloro, o detergente/desinfetante e os medicamentos. Já o produtor fornece o cal virgem, a lenha e a maravalha. O tratamento da água ofertada as aves é realizado através da utilização do cloro ofertado pela empresa para o controle microbiológico evitando qualquer contaminação através da água. O uso, a quantidade do cloro é orientado pela integradora.

Logo após a retirada dos frangos, é realizado o tratamento da cama do aviário com o uso de cal virgem. Este é utilizado quando se objetiva a reutilização da cama aviária para o próximo lote. A adição de cal possibilita o controle da qualidade da cama, reduzindo a umidade e o grau de contaminação por bactérias. Além desse processo, é também realizada a retirada dos equipamentos para a limpeza e a desinfecção. Primeiramente é utilizado o detergente e após o desinfetante.

Para o funcionamento dos fornos e da fomalha para o aquecimento das aves, é necessário o uso de lenha. O aquecimento na fase inicial é fundamental para a engorda e um bom desenvolvimento. Nesta primeira fase, necessitam de temperatura em torno dos 30 a 32 graus, assim com o crescimento da ave, a temperatura reduz a cada semana. O consumo de lenha é variável, tudo depende da época do alojamento, sendo que este insumo é comprado pelo produtor.

Além da temperatura, outro fator fundamental para o desenvolvimento do frango, é a alimentação, que é ofertada pela empresa integradora e armazenada nos silos que ficam ao lado do aviário. Conforme a ave se desenvolve, o tipo da ração vai mudando, classificada como inicial, crescimento e final. A ração de cada fase de desenvolvimento fornece os nutrientes necessários para a ave otimizando a engorda. E esta é fornecida às aves 24 horas por dia, para que nos 28 dias, os frangos estejam prontos para o abate.

Para que o ambiente se torne mais confortável para as aves, a cama do aviário é composta basicamente por maravalha, que é a aparas de madeira, um material que é colocado sob o piso do aviário para a absorção e a facilidade do manejo além de proporcionar boa condição

microbiológica. E a cada novo lote é colocado uma camada de cinco centímetros de maravalha nova em cerca de trezentos e sessenta metros quadrados do aviário, este espaço tem por finalidade alojar os pintos, que é chamado de pinteiro. Portanto a lenha, maravalha e o cal virgem são comprados pelo produtor, o restante é fornecido pela empresa integradora.

4.2.2 Consumo de água

Tabela 3: Consumo e utilização de água por lote.

Usos da água	Consumo diário	Dias de uso por lote	Quantidade/lote	%
Consumo pelas aves	3,82 litros	28 dias	68.788 litros	92,90
Limpeza diária	60 litros	28 dias	1.680 litros	2,27
Limpeza entre lote	-	-	3.500 litros	4,73
Nebulização	40 litros	2 dias	80 litros	0,107
TOTAL	-	-	74.048 litros	100%

Fonte: Autor

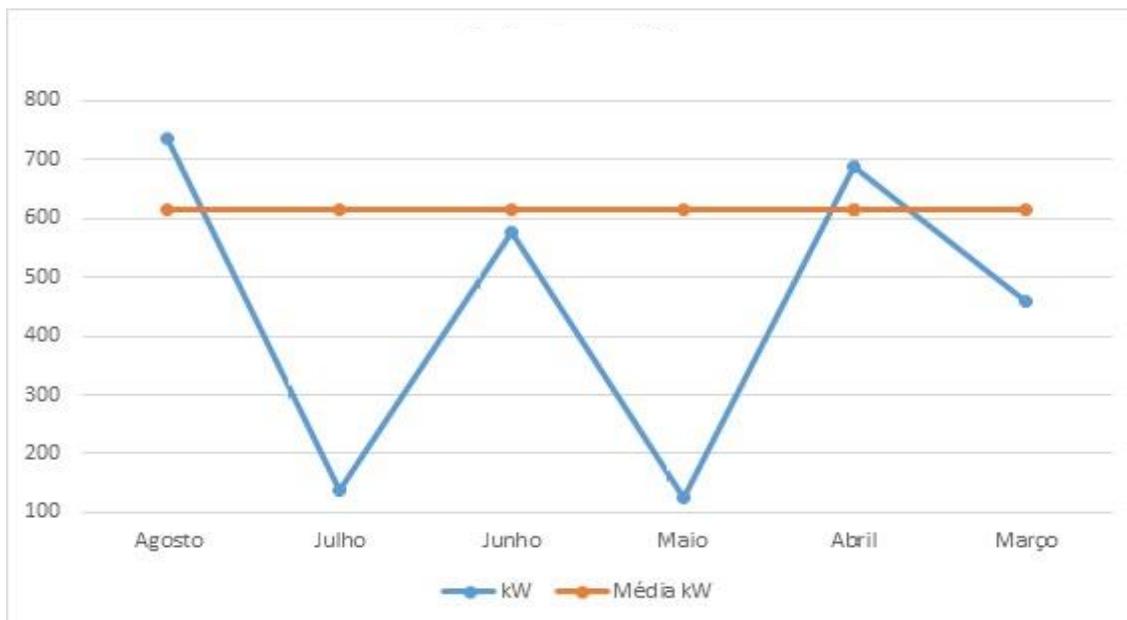
A água utilizada por lote é oriunda de um poço tubular, com profundidade de 90 metros, que extrai cerca de 4,5m³ de água por hora, sendo esta abundante e de boa qualidade. O principal gasto de água é no consumo das aves, que consomem pequenas quantidades de água, mas com muita frequência. Assim, é necessário garantir a elas um fornecimento de água constante. Também utiliza-se deste recurso para realizar as limpezas, tanto a que ocorre diariamente (bebedouros), quanto com a limpeza entre lote.

Além disso, a água também abastece o sistema de nebulização, que consiste basicamente na formação de gotículas pequenas, que aumentam muito a superfície de uma gota d'água exposta ao ar, o que assegura a evaporação mais rápida. É um sistema dos mais eficientes em promover o conforto térmico e conseqüentemente melhorar o desempenho dos animais, no lote em que acompanhou-se o desenvolvimento o nebulizador foi acionado em dois dias para auxiliar os ventiladores, pois a temperatura estava muito elevada.

4.2.3 Consumo de Energia Elétrica

A rede de energia elétrica é classificada como trifásica rural, é fundamental para o funcionamento dos equipamentos do aviário dependem disso para desempenhar as atividades diárias.

Gráfico 1: Média de consumo de energia gasta do aviário.



*Os meses de julho e maio, não foram considerados no cálculo da média

Fonte: Autor

Conforme visto acima os consumos mensais variam, pois depende muito do clima do alojamento, pois este irá estipular quais equipamentos devem ser acionados e por quanto tempo, conforme orientações da empresa integradora. Os valores gastos em kW nos meses utilizados para a média ficam entre 458 kW, 578kW, 687 kW e 735 kW. Ficando assim a média final de 614,5 kW

Os meses de julho e maio constam na tabela, mas foram desconsiderados para realizar a média total de consumo, pois no mês de maio não houve alojamento devido a limpeza geral do aviário que ocorre de dois em dois anos; e no mês de julho não foi possível alojar, pois o abatedouro da empresa integradora estava em manutenção. Portanto não houve gastos significativos nestes meses a serem considerados o consumo desses meses foi de 126 kW e 137 kW.

Tabela 4: Consumo médio de energia dos equipamentos por lote.

Equipamentos	Quantidade	kW/ hora	Tempo médio de uso/lote	Média de kW/lote	%
Bomba da água	1	3,75	16 horas e 30 min	61,87	10,08
Fornalha	1	1,1	1 hora e 30 min	1,65	0,26
Iluminação	36	0,015	10 dias e 9 horas	328,86	53,56
Iluminação	4	0,023	10 dias e 9 horas	56,02	9,12
Linha de alimentação	3	0,37	1 dia e 20 horas	16,28	2,65
Linha de realimentação	1	0,55	1 dia e 2 horas	14,3	2,33
Nebulizador	1	1,5	1 hora	1,5	0,24

Ventiladores	18	0,37	20 horas	133,2	21,70
TOTAL	-	-	-	613,68	99,94

Fonte: Autor

De acordo com a tabela acima obteve-se uma média de consumo de 613,68 kW por lote, um valor aproximado com a média do consumo de energia segundo as contas de energia elétrica, que totalizou 614,5 kW. Diante disso pode-se observar que a produção de frango de corte, é grande consumidora de energia.

De acordo com a tabela há um alto consumo de no que diz respeito a iluminação, esta é essencial para a atividade, pois é fundamental para que a ave se alimente durante a noite para que atinjam o peso ideal para o abate.

4.3 Diagnóstico Ambiental da Produção integrada de frangos de corte.

Abaixo serão amostradas o que é o resíduo e a quantia gerada durante a produção.

4.3.1 Geração de Resíduos sólidos

A atividade avícola gera resíduos orgânicos e não orgânicos. No que diz respeito aos orgânicos podem ser citados a cama do aviário e a compostagem dos frangos mortos, o restante dos resíduos não orgânicos condizem com as embalagens dos produtos, como de medicamentos.

Tabela 5. Geração de resíduos

Tipo de resíduo	Quantidade gerada por lote
Cama do aviário	18 metros cúbicos
Aves mortas/eliminadas	454 unidades
Embalagens	1 quilo

Fonte: Autor

A cama do aviário é o resíduo sólido mais volumoso e importante da propriedade, contendo as excreções das aves, restos de ração e penas depositados durante o alojamento; esta deve ser revolvida diariamente. Quanto mais utilizada for a cama, mais escura e com maior quantidade de nutrientes presente vai se tornando, assim, essa tonalidade se torna característica da reutilização do material por vários lotes. Mas para que isso aconteça, é necessário que os avicultores realizem uma fermentação durante o tempo ocioso entre os lotes, com a finalidade de reduzir e/ou eliminar microrganismos patogênicos.

A cama do aviário, é também uma fonte de renda extra para os avicultores. A cada dois anos é feita uma limpeza geral, onde a cama deve ser retirada totalmente do aviário, gerando

um volume de 250 metros cúbicos que acaba sendo vendida para produtores rurais da região. O material é utilizado principalmente como adubo nas propriedades produtoras de tabaco orgânico, pois sua utilização promove melhoria na aparência e na produção.

A avicultura de corte, também gera aves mortas por diversos fatores, entre eles, morte por doença, eliminação dos refugos, falta de energia e/ou manejo inadequado. Estas aves são retiradas diariamente do aviário e depositadas em uma composteira, onde são cobertas com uma camada de maravalha e controla-se a umidade com a adição de água, gera em torno de um metro cúbico de resíduos por lote. A composteira fica a cem metros do aviário e trinta metros de residências, em local onde não haja risco de contaminação do lençol freático.

Os demais resíduos sólidos que são as embalagens de medicamentos, e produtos utilizados durante o lote aviário, são armazenados temporariamente em um local adequado exigido pela empresa e o recolhimento é realizado a cada dois anos por uma empresa especializada contatada pela integradora que faz o encaminhamento adequado do destino.

4.3.2 Geração de Efluentes líquidos

Os principais efluentes líquidos gerados durante a produção do frango de corte, é decorrente da limpeza do aviário, que ocorre diariamente, a que é realizada no entre lote e a limpeza geral que é realizada de dois em dois anos.

Tabela 6. Geração de efluentes

Onde gera	Quantidade gerada
Limpeza diária	1.740 litros
Limpeza entre lote	3.500 litros
TOTAL	5.240 litros

Fonte: Autor

A lavagem diária refere-se a limpeza dos bebedouros, e no entre lote onde é lavado e desinfetado os bebedouros, os comedouros e as cortinas laterais e por último temos a lavagem geral que refere-se a lavagem de todo o aviário após a retirada da cama. Nesses casos o efluente é lançado no entrono das instalações, juntamente com os produtos utilizados para a limpeza. Deste modo não ocorre o adequado tratamento e destinação final dos efluentes líquidos, surgindo uma oportunidade de melhora.

4.3.3 Geração de Emissões atmosféricas

A falta ou a ventilação inadequada, podem aumentar a concentração de gases tóxicos produzidos dentro das instalações. Segundo Mukhtar (2004), dentre as emissões produzidas

pela produção de frango de corte, destacam-se a emissões de poeiras, de odores, amônia, entre outros gases. A cama das aves, constitui um dos principais meios de emissões dos gases e a amônia é amplamente encontrada em instalações que não possuem ventilação adequada, bem como os efeitos indesejáveis como queda de peso, irritabilidade dos animais, exposição dos animais a outras doenças, além de acarretar efeitos maléficos na saúde do trabalhador. Esses efeitos podem ser evitados com uma melhoria no sistema de ventilação.

4.4 Proposta e Estruturação do Sistema de Gestão Ambiental

Diante do que foi visto e analisado, na propriedade produtora de frango de corte, foram sugeridas metas viáveis ao produtor, visando reduzir custos, melhorar a rentabilidade financeira e reduzir impactos ambientais.

Tabela 7. Sugestões de ações corretivas.

Metas	Ação	Benefícios	Nível de implementação
Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Substituição de motores mais modernos, que apresentam um consumo menor de energia; - Substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED; 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir o consumo de energia; - Reduzir o consumo de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Em implantação; - Em implantação.
Água	<ul style="list-style-type: none"> - Reparo e manutenção das instalações hidráulicas; - Substituição dos bebedouros pendulares por bebedouro automático (nipple); - Captação das águas pluviais. - Utilizar menos água para a limpeza diária. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar fuga de água; - Diminuir o consumo de água e mão de obra; - Utilização para higienização dos equipamentos e instalações; - Diminuir o consumo de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantado; - Implantação futura; - Implantação futura; - Em implantação.
Efluentes líquidos	<ul style="list-style-type: none"> - Canalizar as saídas dos efluentes, os dimensionando para caixas de concreto, a partir daí dar a destinação correta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir risco de contaminação do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação futura.
Emissões atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> - Reparo e manutenção dos equipamentos que fornecem aquecimento. - Automatização do sistema de abertura e fechamento das cortinas 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar uma maior queima de lenha; - Reduzir a concentração de gases nocivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantado; - Em implantação.

Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilização da cama do aviário; - Compostagem; - Uso como adubo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir volume de resíduos; - Reduzir a emissão de poluentes; - Gera renda extra para o produtor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantado; - Implantado; - Implantado.
------------------	---	---	---

Fonte: Autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, o presente estudo indicou pontos importantes a serem analisados, bem como alguns caminhos para gestão adequada destes. Com a implantação do ciclo PDCA se tornou possível identificar os principais problemas da produção de frango de corte, podendo assim aplicar ações de melhorias estabelecidas na etapa do planejamento. Algumas das melhorias propostas já foram implantadas, pois foram exigidas pela empresa integradora que acompanha tendências e exigências do mercado internacional.

Pois o mercado anseia por produtos menos agressivos a natureza e produções mais limpas, porém investir no respeito ao meio ambiente significa ao produtor despesas financeiras. Contudo para que se aplique com sucesso um sistema de gestão ambiental é importante a elaboração de sistemas capazes de respeitar e preservar o meio ambiente e promover economia na fonte de renda do produtor. Sem isso dificilmente o altruísmo aja e penetre nas cadeias produtivas da sociedade.

Portanto pode-se concluir que a atividade avícola é grande geradora de resíduos apresentando um alto consumo de água e energia elétrica, estes podem ser reduzidos através de propostas que visam ações de melhorias através de manutenções preventivas das instalações hidráulicas e dos equipamentos que fornecem ventilação, automatização do sistema de abertura e fechamento das cortinas, reutilização da cama, canalização das saídas dos efluentes, instalação de um painel que controlará a umidade e a temperatura. Caso todas as propostas sejam implantadas, as ações permitirão reduzir custos e melhorar o desempenho ambiental da atividade.

Assim, este método permite que haja uma melhoria no desempenho ambiental da atividade, através de alternativas que minimizem os impactos negativos da produção sobre o meio ambiente visando a sustentabilidade, adequando a atividade às condições ambientais, mudando hábitos e visando uma melhoria contínua do processo produtivo.

REFERÊNCIAS

- Adissi, P. J.; Pinheiro, F. A.; Cadoso, R. S. (2013). *Gestão ambiental de unidades produtivas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Anderson, L. O.; Shimabukuro, Y. E.; Defries, R. S.; Morton, D.; Espirito-santo, F.; Jasinski, E.; Hansen, M. C. (2005). Utilização de dados multitemporais do sensor MODIS para o mapeamento da cobertura e uso da terra. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.
- Andrade, F. F. (2003). *O método de melhorias PDCA*. São Paulo.
- ASGAV, Associação Gaúcha de Avicultura. In: Maronezi, L. (2011). *Impactos ambientais da criação de frangos de corte no sistema de integração na pequena propriedade rural*. Dissertação, UFRGS. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54671/000855591.pdf?sequence=1>>. Acesso em 18 de outubro de 2015.
- Baeninger, R. (2010). *População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Campinas : Núcleo de Estudos de População, Unicamp, 2010.
- Barbieri, J. C. (2007). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva.
- Campos, V. F. (2004). *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial.
- Capaz, R. S.; Nogueira, L. A. H. (2014). *Ciências ambientais para engenharia*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier.
- Costa, J. R. (2015). *Gestão Ambiental de Propriedades agrícolas*. Portal dia de campo. Disponível em: < <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=30289&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em 20 de outubro e 2015.
- WCED. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987. In: Capaz, R. S.; Nogueira, L. A. H. (2014). *Ciências ambientais para engenharia*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier.
- Deming, W. E. (1990). *Qualidade: a revolução da administração*. São Paulo: Marques Saraiva.
- Fantinatti, P. A. P.; Zuffo, A. C.; Ferrão, A. M. de A. (2015). *Indicadores de sustentabilidade em engenharia: como desenvolver*. 1. ed. – Rio de Janeiro : Elsevier.
- Filippi, Â. C.; Silveira, R.; Oliveira, V. (2012). *Produção agropecuária. Observatório do desenvolvimento regional banco de dados regional. Banco de dados observador*. Disponível em: < <http://observadr.org.br/portal/wp-content/uploads/2012/06/agropecuaria-banco-dados.pdf>>. Acesso em 17 de outubro de 2015.
- Gebler, L.; Palhares, J. C. P. (2007). *Gestão ambiental na agropecuária*. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica.
- Hobold, G. F.; Cony, A. V. (2006). *Evolução tecnológica na criação de frangos*. In: OLIVO, R. (Org.). *O Mundo do Frango: Cadeia Produtiva da Carne de Frango*. 1 ed. Criciúma: Varela.
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Lana, G. R. Q. (2000). *Avicultura*. 1 ed. São Paulo: Rural.

Lima, W. de P.; Zakia, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Filho, H. de F. L. (2000). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acessado 20 de outubro de 2015.

Marion, J. C.; Segatti, S. (2006). Sistema de gestão de custos nas pequenas propriedades leiteiras. Custos e @gronegocio on line - v. 2, nº.2, Jul/Dez. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v2/Sistema%20de%20custos.pdf>>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

Maronezi, L. (2001). Impactos ambientais da criação de frangos de corte no sistema de integração na pequena propriedade rural. Dissertação, UFRGS. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54671/000855591.pdf?sequence=1>>. Acesso em 18 de outubro de 2015.

Milaré, E. Estudo prévio de impacto ambiental no Brasil. In: Ab' saber, A. N.; Müller-plantenberg, C. (Org.). (2006). Previsão de Impactos: o estudo de impacto Luciana Zagonel Mallmann, Rafael Rodrigo Eckhardt, Claudete Rempel, Eduardo Périco 20 ESTUDO & DEBATE, Lajeado, v. 20, n. 1, p. 7-20, 2013. ISSN 1983-036X ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2 ed. São Paulo: Edusp.

Moura, L. A. A. (2002). Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestão para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas. 3. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira.

Philippi, A.; Romero, M. de A.; Bruna, G. C. (2014). Curso de gestão ambiental. 2. ed. Barueri: Manole.

Oliveira, A. U. de. A geografia agrária e as transformações territoriais recentes no campo brasileiro. In: Carlos, A. F.A. (2002). Novos caminhos da Geografia. São Paulo: Contexto.

Refosco, J. C. Modelos dinâmicos espaciais e sua utilização na análise de mudanças do uso do solo regional. In: Almeida, C. M. de; Câmara, G.; Monteiro, A. M. V. (2007). Geoinformação em urbanismo: cidade real X cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos.

Reis, D. S. (2006). O rural e o urbano no Brasil. CEDEPLAR – UFMG.

Richetti, A.; Santos, A. C. dos. (2000). O sistema integrado de produção de frango de corte em minas gerais: uma análise sob a ótica da ect. In: Revista de Administração da UFPA. Vol. 2 | Nº 2 – Organizações Rurais e Agroindustriais.

Sabbagh, R. B. (2011). Gestão Ambiental. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo.

Santos, R. F. dos. (2007). Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: MMA.

Segatti, S.; Haspanhol, A. N. (2008). Alternativas para a geração de renda em pequenas propriedades rurais. Quarto encontro nacional de grupos de pesquisa - ENGRUP, São Paulo. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/gpet/engrup/ivengrup/pdf/segatti_e_hespanhol.pdf>. Acessado em: 15 de outubro de 2015.

Sesti, L. (2005). Biosseguridade em avicultura: controle integrado de doenças. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/biosseguridade_em_avicultura_controle_integrado_de_doencas_000fyh9f5g002wx5ok0pvo4k3glvvh1.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2015.

UBA, União Brasileira de Avicultura (2008). Protocolo de boas práticas de produção de frango. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_boas_praticas_de_producao_de_frangos.pdf>. Acessado em 15 de outubro de 2015.

Viegas, A. V. (2008). Propriedade Rural Sustentável. Curitiba: Marcelo Ribeiro. Disponível em:<https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/propriedade_rural_sustentavel_alan_viegas.pdf>. Acesso em: 16 de outubro 2015.

Voilà, M.; Triches, D. (2012). A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiros e mundial de 2002 a 2010. Instituto de pesquisa econômica e sociais, UCS. Disponível em: < https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/TD_44_JAN_2013_1.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2015.