

ANA LETÍCIA MERLOTTO NARDO

**“GESTÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO AVÍCOLA:
ESTUDO DE CASO”**

Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de Formatura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de 2008.

Orientador: Prof. Dr. Jonas Contiero

Rio Claro (SP)
2008

ANA LETÍCIA MERLOTTO NARDO

**“GESTÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO AVÍCOLA:
ESTUDO DE CASO”**

Orientador: Prof. Dr. JONAS CONTIERO

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Formatura do Curso de Graduação em Engenharia
Ambienta do Instituto de Geociências e Ciências Exatas –
Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das
exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de
Formatura no ano letivo de 2008.*

Rio Claro (SP)
2008

*Dedico este trabalho aos meus pais pelo apoio
irrestrito em todos os momentos de minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Existem pessoas na nossa vida que nos marcam para sempre.
Quer através da ajuda que nos dão no dia a dia,
quer na ajuda que nos deram durante toda ou parte da nossa existência.
Esta ajuda para mim significa tudo aquilo que podemos desejar dos que nos rodeiam, Amor,
Compreensão, Carinho e muito apoio nas alturas mais difíceis.
Dedico, portanto a todos, quer aqueles que ainda lutam comigo no dia a dia, quer aqueles que
estão sempre comigo no meu pensamento.
Penso que nunca seja tarde para se mostrar a gratidão e assim dedico este meu humilde trabalho a
eles.

Dedico este trabalho às seguintes pessoas que, sem o saberem, muito para ele contribuíram.

Agradeço a princípio a Deus, meu mestre e Senhor, que me permitiu a inteligência e estive ao
meu lado em todos os momentos.

Ao meu Pai, exemplo de pessoa integral, correta, amigo, de uma humildade sem igual, que me
ensinou a ter tantos dos predicados que ele possui, e agradeço-lhe os exemplos que me tem
mostrado de como deve ser um verdadeiro caráter de um ser humano e por tudo aquilo que me
tem transmitido e que ainda continua a transmitir. Muito obrigado.

À minha mãe, exemplo vivo de uma verdadeira lutadora, incansável, trabalhadora, detentora de
características que marcam qualquer filho, lutando sempre ao lado da família. O meu obrigado
por todas as orações, por tudo aquilo que me tens transmitido e por todos valores que só se
adquirem com uma boa educação.

Ao meu avô paterno e minha avó materna, que embora não estejam cá presentes, continuam
sempre ao meu lado e dentro do meu coração.

A minha avó Lile e meu avô Alcides, meu muito obrigado pelas orações e pelo amor e carinho
para comigo.

A minha irmã Ana Lúcia, pelo apoio e compreensão durante os anos que morei em Rio Claro.

Aos meus tios e padrinhos que sempre torceram e rezaram por mim.

Ao meu tio José Roberto, pelas mudanças Rio Preto/Rio Claro e em especial pelo apoio e
dedicação para com a realização deste trabalho.

Aos meus professores, em especial meu orientador, sempre disposto a me ajudar.

As Equipes de Jovens de Nossa Senhora pelas orações e compreensão devido a distância.

A todos, o meu muito obrigado.

*Só depois que
a última árvore for derrubada,
o último peixe for morto,
o último rio envenenado,
você irão perceber que
dinheiro não se come.*

(Pensamento Indígena)

RESUMO

O presente trabalho aborda à aplicação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na produção de frangos de corte, na propriedade pertencente aos irmãos Nardo, localizada no município de Guapiaçu/SP. O objetivo principal é analisar o processo de geração, destino e formas de tratamento dos resíduos sólidos gerados nesta atividade, assim como propor medidas capazes de reduzir o uso de água potável para fins não potáveis, além de outras medidas identificadas por meio um questionário elaborado pela Embrapa, aplicado aos funcionários que têm envolvimento direto com o processo produtivo, visitas a empreendimentos do ramo, além das diretrizes propostas pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola que nortearam à aplicação do SGA, adequando à produção as questões ambientais mais relevantes. Foi efetivado o manejo adequado dos resíduos por meio da construção de uma composteira capaz de atender a demanda da produção atual, onde foram acompanhados todos os procedimentos, desde a construção civil até o processo de comercialização do adubo orgânico gerado. O sistema de captação de água de chuva dos telhados das granjas proposto para reduzir o consumo de água potável de subsuperfície destinada a lavagem dos pisos dos galpões foi totalmente dimensionado e orçado, deixando os proprietários motivados a efetivar o mais breve o projeto. Outras propostas mais simples, porém não menos importantes também foram pontuadas de modo a enquadrar a produção aos padrões de qualidade exigidos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental, Avicultura, Compostagem, Aproveitamento de água de chuva.

ABSTRACT

The present study addresses the application of the Environmental Management System in chicken production on a farm owned by the Nardo brothers, located in the city of Guapiaçu/SP (Brazil). The objectives were to analyze the process of solid waste generation, destination and forms of treatment in this activity; propose measures to reduce the use of potable water for non-potable ends; determine other measures identified through a questionnaire drafted by Embrapa (Brazilian Agriculture Research Cooperative) and administered to employees who have direct involvement in the productive process; pay visits to chicken production enterprises; and employ the guidelines proposed by the National Fowl-Breeding Sanitation Program that guide the application of the Environmental Management System. Adequate management of waste was put into effect through the construction of a compost shed capable of meeting current production demands, in which all procedures were accompanied – from civil construction to the commercialization process of the organic fertilizer generated. The rain-gathering system for the roofs of the pens proposed to reduce the consumption of potable ground water destined for washing the floors of the pens was completely dimensioned and budgeted, allowing the motivated owners to place the project into effect in a timely fashion. Other simpler but no less important proposals were also made in order to bring the production up to the required quality standards.

KEYWORDS: Environmental Management, Poultry, “Compostagem”, Rainwater harvesting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Recomendações para formação das camadas de aves mortas para compostagem.....	35
Ilustração 2 - Modelo e arco de desinfecção a ser instalado na propriedade.....	41
Ilustração 3 - Locais onde anteriormente eram enterradas as carcaças de frango. A direita - terreno rebaixado devido a degradação dos frangos ali descartados.....	42
Ilustração 4 - Composto resultante da compostagem logo após a retirada.....	47
Ilustração 5 - Composto após exposto ao sol, com menos umidade.....	47
Ilustração 6 - Medições para obtenção do volume do reservatório artificial presente na propriedade	49
Ilustração 7 - Estrutura da malha de PET a ser implantada com o objetivo de impermeabilizar a drenagem ao longo da granja.....	51
Ilustração 8 - Localização de onde serão instalados os canais de drenagem ao longo da granja.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Proporção de materiais necessários no processo de compostagem por volume e por peso(a)	33
Tabela 2 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular com vazões em litros/minuto.....	37
Tabela 3 - Regime pluviométricos do município de São José do Rio Preto/SP fornecidos pelo Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado SP.....	38
Tabela 4 - Dimensionamento do reservatório pelo método de Rippl para demanda constante de $48\text{m}^3/60\text{dias}$, usando chuvas mensais médias mensais de São José do Rio Preto para uma área de captação de chuva de $1444,2\text{m}^2$	39
Tabela 5 - Ocorrências a serem observadas durante o processo de compostagem.....	46
Tabela 6 - Custo, tempo de amortização e potencial de economia para a implantação do projeto de captação de água de chuva na propriedade avícola em questão.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Chuvas médias mensais em São José do Rio Preto no intervalo de 10 anos..... 38

Gráfico 2 - Diagrama da Relação entre Volume de Água de Chuva e Demanda de
Água Não Potável 48

Gráfico 3 - Variação do volume de água presente no reservatório ao longo do
primeiro ano após a instalação do sistema de coleta e água de chuva..... 49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. METODOLOGIA PARA O DIAGNÓSTICO.....	13
3. OBJETIVO.....	13
3.1 Objetivo Geral.....	14
3.2 Objetivo Específico.....	14
4. POLÍTICA AMBIENTAL.....	15
4.1 Metas do SGA Aplicado.....	15
4.2 Objetivos do SGA Aplicado	15
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
5.1 Desenvolvimento Versus Meio Ambiente.....	17
5.2 Breve Histórico sobre a Avicultura Brasileira.....	18
5.3 Gestão Ambiental na Produção Avícola.....	19
5.4 Atividade Avícola e seus Impactos.....	21
5.5 Manejo dos Resíduos Sólidos Gerados na Produção Avícola.....	22
5.6 Sistema de Captação e Aproveitamento de Água de Chuva.....	25
6. MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO.....	26
6.1 Caracterização do Objeto de Trabalho.....	26
6.1.1 Localização.....	26
6.1.2 Caracterização da empresa.....	26
6.1.3 Processo produtivo.....	28
6.2 Capacitação e Conscientização dos Funcionários.....	30
6.3 Compostagem.....	31
6.3.1 Manejo da composteira.....	33
6.4 Projeto de Captação de Água de Chuva.....	36
6.4.1 Cálculo da vazão do projeto.....	36
6.4.2 Dimensionamento das calhas.....	37
6.4.3 Análise dos dados pluviométricos.....	37
6.4.4 Método para o cálculo do volume necessário do reservatório.....	39
6.5 Demais Medidas Necessárias a Adequação Ambiental da Produção.....	40
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
7.1 Composteira.....	44
7.2 Coleta de Água de Chuva.....	48
8. CONCLUSÃO.....	55
9. RECOMENDAÇÕES.....	56
9.1 Monitoramento da Temperatura.....	56
9.2 Aplicação do Adubo Orgânico Proveniente da Compostagem no Solo.....	56
9.3 Manutenção da Estrutura.....	58
9.4 Indicadores.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

ANEXOS

ANEXO A - Roteiro para o acompanhamento das boas práticas de produção de frangos de corte	64
ANEXO B - Tabela presente no Anexo IV, da Normativa n.56, de 04 de dezembro de 2007 estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que orienta quanto aos aspectos a serem observados para a realização do Laudo de Inspeção.....	69
ANEXO C - Tabela utilizada para controle de mortalidade da cada lote.....	69
ANEXO D - Atual participação da avicultura nas exportações brasileiras.....	71
ANEXO E - Focos da produção avícola no Estado de São Paulo.....	71
ANEXO F - Granjas Visitadas no Noroeste Paulista.....	72
ANEXO G - Projeto da composteira.....	74
ANEXO H - Cama de frango.....	78
ANEXO I - Fases do processo de compostagem realizado.....	79
ANEXO J - Observação importantes a serem feitas durante o preparo dos Resíduos a serem compostados.....	80
ANEXO K - Encerramento da primeira célula da composteira.....	81
ANEXO L - Demais observações.....	82
ANEXO M - Medições realizadas para o cálculo do volume do reservatório natural.....	85

1. INTRODUÇÃO

Atualmente um dos maiores desafios do setor agropecuário é unir a produtividade com a preservação ambiental. A preocupação com a avicultura em relação aos efeitos que seus detritos produtivos causam ao meio ambiente teve real importância principalmente com o advento da tecnologia de produção concentrando um grande número de animais por unidade de área. Da mesma forma estes começaram a interferir na qualidade de vida das populações urbanas, onde os limites das granjas se confrontavam com residências pelo crescimento de bairros periféricos ou por topografias irregulares que direcionavam os detritos para destinos sem critérios, causando problemas ambientais.

Sendo assim, toda granja deveria possuir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) elaborado em concordância com todos os envolvidos do setor com responsabilidades e comprometimento, visando contemplar medidas que minimize os procedimentos do sistema produtivo que ocasionem riscos ao meio ambiente, de modo a conciliar a produtividade à preservação ambiental.

A mobilização de órgãos governamentais, entidades de classes civis e de produtores para reduzir ou mesmo limitar os efeitos desta agressão ambiental, não por negligência do produtor, mas pela própria estrutura de criação, que a atividade imprime com severas crises de mercado e adversidades sanitárias, tem contribuído para o desenvolvimento e implantação de sistemas alternativos capazes de enquadrar à produção avícola as exigências ambientais.

Com o objetivo não de obter certificações, mas sim de conciliar produtividade à preservação ambiental, os irmãos Nardo, proprietários da Fazenda Gurita, município de Guapiaçú/SP, se preocupam em assegurar uma melhoria contínua do desempenho ambiental de suas granjas de frango de corte estabelecendo junto ao presente trabalho a implantação de um SGA na referida propriedade.

A construção de uma composteira para manejo adequado dos resíduos sólidos provenientes desta atividade e a projeção de um sistema de coleta de água pluvial dos telhados das granjas para fins não potáveis, como a lavagem dos galpões, são os segmentos que receberam atenção no SGA aplicado, de modo a tornar esta atividade menos agressiva ao meio ambiente, promovendo qualidade de vida e a conservação dos recursos naturais.

2. METODOLOGIA PARA O DIAGNÓSTICO

- Visitas a propriedade em questão, acompanhada dos proprietários e funcionários envolvidos com a produção;
- Visitas a outros empreendimentos do ramo;
- Auxílio de um roteiro no modelo checklist (anexo A) baseado no “*Roteiro para o Acompanhamento das Boas Práticas de Produção de Frangos de Corte*” elaborado pela Embrapa, que se baseia nos conhecimentos, tecnologias e legislações vigentes para a produção de aves de corte;
- Diretrizes elaboradas pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) instaurado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento.
- Normativa n.56, de 04 de dezembro de 2007 estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Por meio dos itens citados acima, foi possível identificar os principais fatores ambientais que serão os protagonistas do plano de ação a ser implantado.

O roteiro utilizado leva em consideração não apenas questões ambientais, mas de produção, pois procedimentos inadequados na produção que venham provocar doenças e/ou mortalidade acima do esperado causarão problemas de ordem ambiental, devendo ser destacado no Sistema de Gestão.

Interessante ressaltar que o fator recurso financeiro disponível, tempo para aplicação de melhorias e a problemáticas ambiental foram os principais fatores limitantes para se estabelecer o foco da gestão.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Implantar, através de um estudo de caso, junto a propriedade rural dos irmãos Nardo, um Sistema de Gestão Ambiental focado nos principais problemas ambientais identificados na produção avícola, de modo a torná-la menos agressiva ao meio ambiente, otimizando os recursos disponíveis, promovendo uma produção mais harmônica e sustentável.

3.2 Objetivos Específicos

- Construção de uma composteira que atenda as necessidades do empreendimento em questão e as exigências ambientais, de modo a oferecer destinação adequada aos resíduos sólidos (principalmente carcaças de frango devido a sua periculosidade) provenientes da produção.

- Projeção com possível instalação de sistemas de coleta de água de chuva nos telhados das granjas, de modo a reduzir o consumo de água potável para lavagem dos galpões, preservando os recursos hídricos da região.

4. POLÍTICA AMBIENTAL

A implantação de uma Política Ambiental na referida produção avícola teve por objetivo não apenas cumprir com a metodologia estabelecida para elaboração de um SGA, mas principalmente firmar o compromisso entre os produtores e funcionários com as questões ambientais relacionadas a atividade.

“Oferecer uma produção mais limpa e sustentável, buscando continuamente melhorias ambientais em cada etapa do processo.”

4.1 Metas do SGA Aplicado

Reduzir em 90%, no período de um ano, após a instalação do sistema de coleta de água de chuva, a utilização de água potável para lavagem do piso dos galpões produtores.

Oferecer um sistema adequado para o manejo dos resíduos sólidos gerados, (principalmente as carcaças de aves) capaz de atender 100% da produção em questão.

4.2 Objetivos do SGA Aplicado

- Cumprir com os requisitos necessários a manutenção de uma produção com menor risco ambiental;
- Conscientizar os funcionários em relação ao sistema de gestão ambiental e a preservação do meio ambiente;

- Utilizar de maneira racional os recursos hídricos disponíveis na região, utilizando sempre que possível, fontes sustentáveis de água, protegendo-as de cargas poluidoras;
- Prever o manejo adequado dos resíduos, armazenando e tratando-os em instalações apropriadas, de modo a anular os riscos de contaminação ambiental e outros acidentes;
- Aproveitar os resíduos convenientemente em outros setores agrícolas, promovendo fonte de renda extra.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 Desenvolvimento Versus Meio Ambiente

A restrição de espaço e a necessidade de atender cada vez mais as demandas de energia, água de boa qualidade e alimento tem colocado alguns paradigmas a serem vencidos, os quais se relacionam principalmente à qualidade ambiental e à distribuição, disponibilidade e custos de energia e alimentos.

A questão ambiental passa a ser encarada sob a ótica da impossibilidade de se conciliar o desenvolvimento de uma nação sem aumento significativo no uso de água e energia e na geração de resíduos, agravando-se o aspecto relativo ao aumento de poluição. Neste sentido os diversos setores da produção animal começam a se organizar para atender a dois requisitos com o objetivo de que seus produtos possam competir e para que tenham boa aceitação no mercado:

- 1) questões legais,
- 2) exigência de mercado interno e externo.

Dentre as questões legais pode-se citar a Lei que determina a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei no 9.433 de 8 de Janeiro de 1997), a qual cria o sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com o intuito de possibilitar que as bacias hidrográficas sejam trabalhadas dentro de seus limites e seus potenciais hídricos, e o emprego de nova conceituação relativa aos usos múltiplos da água, permitindo o acesso a todos os usuários, além do seu reconhecimento como um recurso finito, vulnerável e com valor econômico (Secretaria de Recursos Hídricos, 1999); e a Lei De Crimes Ambientais (Lei no 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998), a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Brasil, 1998); além de aspectos ambientais abordados em legislações Estaduais e Municipais.

Quanto à exigência de mercado interno e externo várias são as ferramentas que, de forma direta ou indireta, estimulam o setor produtivo a melhorar não só sua produtividade, bem como seu processo produtivo, conferindo-lhes selos e/ou certificados, obtendo-se produtos diferenciados com retorno econômico.

5.2 Breve Histórico Sobre a Avicultura Brasileira

Rogério Furtado, autor do livro “Agrobusiness Brasileiro: a história”, acredita que algumas aves tenham chegado ao Brasil em 1503, com Gonçalo Coelho, que atracou no Rio de Janeiro. Mas a produção comercial surgiu em Minas Gerais, por volta de 1860, quando o Estado começou a despachar galináceos e laticínios para outras regiões do País.

A criação do frango, no entanto, era campestre. As aves (crioulas ou galinhas caipiras) viviam soltas e demoravam seis meses para atingir o peso de abate, na faixa de 2,5 quilos ou mais.

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 mercados que já eram gigantescos na 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, ganhando mercado internacional na década de 70.

Hoje, os frangos de corte são abatidos com cerca de 45 dias de idade e peso médio de 2,4 quilos. A metamorfose da avicultura comercial brasileira, com o melhoramento genético, introdução do sistema de produção integrada, nutrição balanceada, manejo adequado, controle sanitário e qualidade da carne e dos ovos é uma das maiores façanhas do agronegócio nacional e que, pelo jeito, não deve parar por aí.

Segundo a UBA (União Brasileira de Avicultura), o Brasil é hoje o terceiro maior produtor e o líder nas exportações de carne de frango. Produziu-se em 2007, 10,3 milhões de toneladas e exportou 2,95 milhão. O consumo interno de frango chegou a 7,4 milhões de quilos no mesmo ano.

Alguns especialistas em avicultura alertam que haverá uma pressão por alimentos a base de carnes nos próximos anos em função do crescimento populacional, na casa de 11% em média, estando acima da produção de alimentos, que avança na ordem de 2,5% ao ano. Juntamente com este alerta do crescimento na produção, as atenções também devem-se voltar às pressões que este aumento no consumo causará ao meio ambiente.

5.3 Gestão Ambiental na Produção Avícola

Segundo Palhares (2006) um dos métodos gerenciais mais utilizados pelas agroindústrias para se atingir os padrões de qualidade é o PDCA, sigla que significa Planejar, Desenvolver, Checar e Agir. Esta metodologia poderia ser também utilizada, conceitualmente, para as questões ambientais da avicultura.

Destaca-se a palavra conceitual, pois estas metodologias foram desenvolvidas para ambientes industriais e não para atividades de geração de produtos agropecuários, assim, a implementação destas em uma granja é algo muito difícil de ser executado. Mas os conceitos constantes em suas diretrizes podem ser transportados para intervenções ambientais nas granjas, com as devidas adaptações. (PALHARES, 2006)

Os principais elementos de um SGA são: uma política ambiental com o estabelecimento de seus princípios e intenções, planejamento com a definição de metas e objetivos, procedimentos de implantação e operação, monitoramento e ação corretiva dentro de um conceito de melhoria contínua. (Almeida *et al.*, 2001)

Tomando-se como exemplo o método PDCA, o Planejar estaria relacionado a fase de estudo e implementação da granja ou, quando esta já existisse, no diagnóstico do problema ambiental da granja, sendo este pesquisado e identificado. Ocorreria coleta de dados e definição dos principais problemas (observação dos fenômenos) e de suas principais causas (análise dos processos), de forma hierárquica para que fosse estabelecido um plano de ação. (PALHARES, 2006)

Atualmente, a cadeia produtiva tem ao seu dispor diversos estudos que caracterizam os resíduos avícolas e estabelecem sua relação com o meio ambiente, podendo desta forma, identificar os potenciais impactos ambientais que estes resíduos poderiam causar. Estes estudos servem de referencial para o planejamento, não excluindo a necessidade de avaliações no local de produção e o fato que pesquisas ainda devem ser desenvolvidas para que se conheçam as particularidades de alguns sistemas produtivos, correlacionando os manejos produtivos e as condições ambientais. (PALHARES, 2006)

Durante o **Planejar**, o referencial legal é um dos mais importantes a serem considerados, portanto técnicos e produtores devem ter pleno conhecimento das legislações ambientais que se relacionam com as atividades avícolas como as legislações de licenciamento ambiental da atividade nos estados e seus respectivos Códigos Sanitários, o Código Florestal e a Lei Nacional

de Recursos Hídricos, entre outras. Interessante ressaltar que no Estado de São Paulo não é exigido o licenciamento para a produção avícola. (PALHARES, 2006)

Para o **Desenvolvimento** do plano de ação, deve obrigatoriamente ocorrer um treinamento dos operadores da produção, desde os técnicos até os auxiliares de operação, pois a maioria destes não possuem conhecimentos ambientais, sendo estes conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento do plano. Além da importância da aquisição destes conhecimentos, também devem-se fomentar uma internalização da necessidade de se manejar ambientalmente a granja. Com isto, as principais causas dos problemas ambientais serão em grande parte bloqueadas contribuindo para a segurança ambiental do sistema produtivo. (PALHARES, 2006)

A **Checagem** consiste na comparação sistemática dos resultados e avaliação da eficiência das intervenções previstas no plano inicial. Deve-se entender como resultados, não só aqueles constantes na política ambiental da granja, mas também os indicadores ambientais previstos em lei. Nas legislações existem diversos parâmetros e seus respectivos padrões que podem ser utilizados como referencial para o delineamento de um programa de monitoramento ambiental da atividade. Este monitoramento é obrigatório para que as intervenções feitas sejam avaliadas e caso inconsistências técnicas e legais sejam detectadas, mudanças devem ser feitas no conjunto das intervenções. (PALHARES, 2006)

O **Agir** se refere a padronização dos processos, no caso da avaliação do plano inicial ser positiva, ou são implementadas ações corretivas, que podem ser pontuais ou exigir a elaboração de um novo plano de ação, caso o plano inicial não tenha dado os resultados esperados. (PALHARES, 2006)

5.4 Atividade Avícola e Seus Impactos

Assunto que está sempre entre as principais preocupações do setor avícola, são os impactos ambientais causados pela produção de frangos de corte. Todo sistema de produção animal, em maior ou menor grau, provoca impactos no meio ambiente.

A intensificação da produção avícola através da concentração de um grande número de aves numa mesma propriedade (densidade populacional das aves) pode e tem gerado vários impactos ambientais atualmente. Tais impactos ocorrem principalmente no ar, por meio da emissão de gases e poeira, no solo devido os excessos minerais causados pelo mau uso da cama e pelo descarte de aves, e na água com o uso excessivo de água e desperdício em equipamentos. Sendo assim, o desenvolvimento de projetos que integrem a produção avícola e o meio ambiente é fundamental para o exercício da atividade nos dias de hoje.

Todo projeto avícola atual tem obrigação de garantir o desenvolvimento sustentável da atividade. A avicultura como qualquer outra atividade produtiva, deve conter um processo de desenvolvimento que atinja as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades. Sendo assim, as boas práticas de manejo têm um papel fundamental. A adoção de técnicas como a reciclagem, o tratamento de dejetos, a compostagem de aves mortas e reutilização da cama, entre outras, são alguns dos caminhos a serem trilhados na constante busca para diminuir os impactos causados pela atividade no meio ambiente.

A fiscalização dos impactos causados pelos sistemas de produção animal no meio ambiente tende a crescer consideravelmente nos próximos anos. A cada ano aumenta o número de pessoas preocupadas em consumir produtos considerados ecologicamente corretos.

5.5 Manejo dos Resíduos Sólidos Gerados na Produção Avícola

A produção de frangos de cortes tem como resíduos a cama (constituída por casca de amendoim ou palha de arroz, fezes e urina das aves), poeira, odor e carcaças de aves. Dentre estas a mais crítica são as carcaças de aves, que devido a sua periculosidade devem receber maior atenção.

A utilização de fossas sépticas e o processo de enterrar as aves mortas são atividades largamente utilizadas nas propriedades avícolas. Contudo possui um grande inconveniente que é a contaminação do solo e dos lençóis freáticos com resíduos indesejáveis ou microorganismos patogênicos. (BLAKE *et al*, 1993).

A queima ou incineração das carcaças de frangos é uma alternativa. Mas possui o inconveniente de ser um processo com custo muito elevado, além de comprometer o meio ambiente com fumaça e odores indesejáveis, se o processo não for bem feito. (BLAKE *et al*, 1993).

O tratamento de dejetos e resíduos sólidos através de sistemas seminaturais de engenharia (composteira, estrumeiras, lixeiras, câmaras zimotérmicas etc.), que favoreçam os processos biofísicos e bioquímicos que ocorrem quando do desenvolvimento dos fenômenos de biodegradação, permitem um controle sanitário perfeito de microorganismos considerados indesejáveis, sejam eles vírus, bactérias, fungos, clamídias, micoplasmas, ovos, larvas ou oocistos de parasitas. (GUERREIRO *et al*, 1984).

O fenômeno da decomposição é basicamente um processo de nutrição e respiração ou oxidação biológica. Reações de oxidação podem ser realizadas em presença de oxigênio ou na sua ausência, uma vez que a principal característica dessas reações é a retirada de hidrogênio do composto, e não necessariamente a adição de oxigênio.

Quando o composto que funciona como acceptor de hidrogênio é o oxigênio molecular, diz-se que a reação é aeróbica. Quando, porém, o oxigênio molecular não intervém na reação, sendo acceptor outro composto qualquer, a reação passa a ser anaeróbica. (BRANCO E HESS, 1975).

Dentre as alternativas de destino final para as carcaças de aves mortas, destacam-se as fossas sépticas, a incineração, o enterro e a compostagem, sendo que esta última alternativa é a que apresenta as melhores condições de implantação em uma granja avícola, em função do seu baixo custo de instalação, facilidade de operacionalização e segurança quanto à questão sanitária e ambiental (DAÍ PRA, 1999).

A compostagem é um método econômico e ambientalmente correto para a destinação das aves mortas, por permitir a reciclagem desses resíduos orgânicos, exigindo menor uso de mão de obra, quando comparado a alguns dos outros métodos, embora necessite de critérios rígidos para sua execução, mas é uma alternativa viável para o criador.

É um processo de decomposição oxidativo biológico aeróbio que controla a transformação de resíduos orgânicos em produto estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem (FERNANDES E SILVA, 1999).

Dessa forma, a compostagem é um sistema de eliminação de carcaças de aves mortas nos aviários, que resolve um problema crônico da avicultura moderna. Este sistema é bastante seguro em relação à contaminação do meio ambiente e evita a propagação de agentes infecciosos (DAÍ PRA, 1999).

O processo de compostagem apresenta três diferentes fases, sendo a primeira correspondente à decomposição dos componentes facilmente biodegradáveis, a segunda, denominada fase termofílica, onde o material é degradado pela atividade oxidativa dos microorganismos e, por último, a fase de maturação e estabilização (REIS *et al*, 2004).

Sendo um processo biológico, a compostagem requer condições especiais de temperatura, umidade, aeração, pH e relação C/N. Os microorganismos que participam mais ativamente do processo são os aeróbios e os facultativos, que predominam nas faixas de temperatura de 20 a 45 graus centígrados (mesófilos), e de 45 a 65 graus centígrados (termófilos). Esses microorganismos, exotérmicos, liberam energia em forma de calor, elevando de forma natural a temperatura da compostagem. O tempo de fermentação vai depender do tipo de carcaça alojada. Para carcaças de frangos de corte pode-se usar dois períodos de 10 dias, a partir da última carcaça alojada (REIS *et al*, 2004).

Para que o processo ocorra normalmente é importante buscar o equilíbrio água-ar, o que é obtido mantendo-se o processo de compostagem com um teor de umidade na ordem de 55%. Umidades superiores a 60% levam a anaerobiose e inferiores a 40% reduzem a atividade biológica (REIS *et al*, 2004).

Na compostagem de carcaças não se pode movimentar a pilha que está sendo processada, pois isto exporia as carcaças parcialmente compostadas, gerando desequilíbrio desse pequeno ambiente alterando a temperatura, apressando a evaporação, podendo ocorrer maus odores e atração de animais. A única modificação feita é quando se agregam novas carcaças. A pilha fica sem movimento pelo tempo recomendado para cada espécie, até que os ossos menores e mais flexíveis sejam decompostos e a temperatura comece a cair.

Dito de maneira científica, o composto é o resultado da degradação biológica da matéria orgânica, em presença de oxigênio do ar, sob condições controladas pelo homem. Os produtos do processo de decomposição são: gás carbônico, calor, água e a matéria orgânica "compostada" (GUERREIRO *et al*, 1984).

O manejo da compostagem requer pouco tempo por dia, mas é necessário seguir criteriosamente os passos da operação, pois o seu manejo errado poderá realmente resultar na produção de odores desagradáveis e na atração de moscas.

Na compostagem, sob o ponto de vista sanitário interessam somente os processos aeróbicos de fermentação e putrefação dos resíduos, pois sob a ação do oxigênio molecular, a oxidação se faz completa, desmembrando-se completamente a molécula orgânica, cedendo toda a sua energia potencial disponível (hidratos de carbono), e formando subprodutos (carbonatos e cinzas), que induzem ainda o ambiente a uma considerada alcalinidade.

Nestas condições de aerobiose, instala-se também um processo de antibiose ou de antagonismo microbiano intenso, produzido pela proliferação de fungos (*aspergillus*, *penicillium*, *mucor*, *streptomyces*), e de bactérias esporuladas aeróbicas (*bacillus*, *proteus*, *pseudomonas*, *micrococcus*). Ao associarem-se os fatores energia calórica (produzida pela fermentação), alcalinidade (produzida pela putrefação), antibiose e um determinado tempo de exposição, obtêm-se condições seguras para o controle eficaz de germes patogênicos, ovos, larvas, oocistos, etc. O tempo de exposição necessária varia de 20 à 60 dias. (GUERREIRO *et al*, 1984).

Conduzida corretamente a compostagem destrói agentes causadores de doença e fornece como produto final um composto orgânico que pode ser utilizado no solo, ou seja, é uma técnica que além de reciclar nutrientes, apresenta custos competitivos com qualquer outro sistema de destinação de carcaças, que busquem resultados e eficiência.

5.6 Sistema de Captação e Aproveitamento de Água de Chuva

A importância da água na sobrevivência humana e a preocupação com sua provável escassez oferecem a oportunidade de desenvolvimento de métodos e técnicas para reuso e aproveitamento de fontes alternativas de abastecimento.

O processo de captação de águas de chuva é bem antigo. O primeiro uso conhecido de cisternas ocorreu em 2750 a.C., na Mesopotâmia embora o Império Romano fosse mais conhecido pelo seu extenso uso de gerenciamento da água que incluía cisternas e aquedutos

De acordo com um artigo publicado pelo J. Franklin Institute em 1863, na *Practical Mechanics* (J. Franklin Institute,), a cidade de Veneza coletou a precipitação das chuvas e a armazenou em cisternas por um período superior a 1.300 anos.

Segundo Koenig (1994 *apud* DIXON, BUTLER & FEWKES, 1999) a utilização da água da chuva além de ter uma longa história difundida mundialmente, nos dias atuais é aplicada em muitas sociedades modernas como uma valiosa fonte de água para irrigação, para consumo e mais recentemente para suprir as demandas de vasos sanitários e de lavagem de roupas (KOENIG, 1994 *apud* BASTOS, 2007).

No Brasil a instalação mais antiga de aproveitamento da água da chuva foi construída por norte-americanos em 1943 na ilha de Fernando de Noronha (BASTOS, 2007).

A meta da atualidade é a busca por práticas que aprimorem o uso da água, como programas de conservação, baseados em medidas técnicas e em mudanças de comportamento, motivadas por incentivos que vão desde a educação ambiental até a regulamentação de leis e de estrutura tarifária (TOMAZ, 2003 *apud* BASTOS, 2007).

A desigualdade na distribuição dos recursos hídricos no Brasil e no mundo é outro aspecto que fortalece a pesquisa de novas fontes de abastecimento. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (Consumo sustentável: Manual de educação, 2002), o Brasil detém cerca de 13,7% de toda a água superficial da Terra, sendo que, desse total, 70% está localizado na região amazônica e apenas 30% está distribuído pelo resto do país.

Assim, a aplicação de sistemas capazes de coletar água de chuva como fonte alternativa em usos não potáveis, é imprescindível para que haja preservação dos recursos hídricos sem prejudicar o desenvolvimento econômico.

6. MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO

6.1 Caracterização do Objeto de Trabalho

6.1.1 Localização

O empreendimento do referido trabalho localiza-se na zona rural no Município de Guapiaçú, cerca de 27 km de São José do Rio Preto, a aproximadamente 450 km de São Paulo capital, região noroeste do estado, integrante da bacia hidrográfica do Turvo Grande.

Guapiaçú localiza-se a uma latitude 20°47'42" sul e a uma longitude 49°13'13" oeste, estando a uma altitude de 505 metros, com uma população na faixa dos 20.000 habitantes, sendo o setor agropecuário o carro chefe da economia do município.

6.1.2 Caracterização da empresa

O empreendimento do presente trabalho tem como nome registrado Fazenda Ribeirão Claro, mas é conhecida como Fazenda Gurita, nome do bairro rural onde se encontra. A propriedade pertence a família Nardo há mais de 70 anos, tendo como atividade predominante a criação de frango de corte e o cultivo de cana-de-açúcar.

Atualmente a propriedade possui duas unidades produtoras com capacidade de alojar 40.000 frangos cada. Os galpões possuem 166m de comprimento por 17,4m de largura com o objetivo de comportar uma densidade máxima de 39kg/m², a qual oferece as aves espaço suficiente para expressar seu comportamento natural, permitindo liberdade de movimentos.

Estes alojamentos foram construídos de acordo com o Art. 11 do Anexo I da Normativa n.56, onde estabelece que os galpões avícolas de produção devem ser construídos de modo que as superfícies interiores dos seus galpões permitam a limpeza e desinfecção, que o piso seja em alvenaria e que os galpões sejam providos de proteção ao ambiente externo, com instalação de telas com malha de medida não superior a 2 cm (dois centímetros), à prova da entrada de pássaros, animais domésticos e silvestres.

Os alojamentos são dotados de geradores, aquecedores, ventiladores automáticos, bebedouros e comedouros, silos para armazenagem das rações, iluminação, nebulizadores, entre outros equipamentos.

Os bebedouros são do tipo Nipple automático, que oferecem água de melhor qualidade as aves, com mínimo de desperdício e mão de obra para limpeza e higienização. (Anexo L)

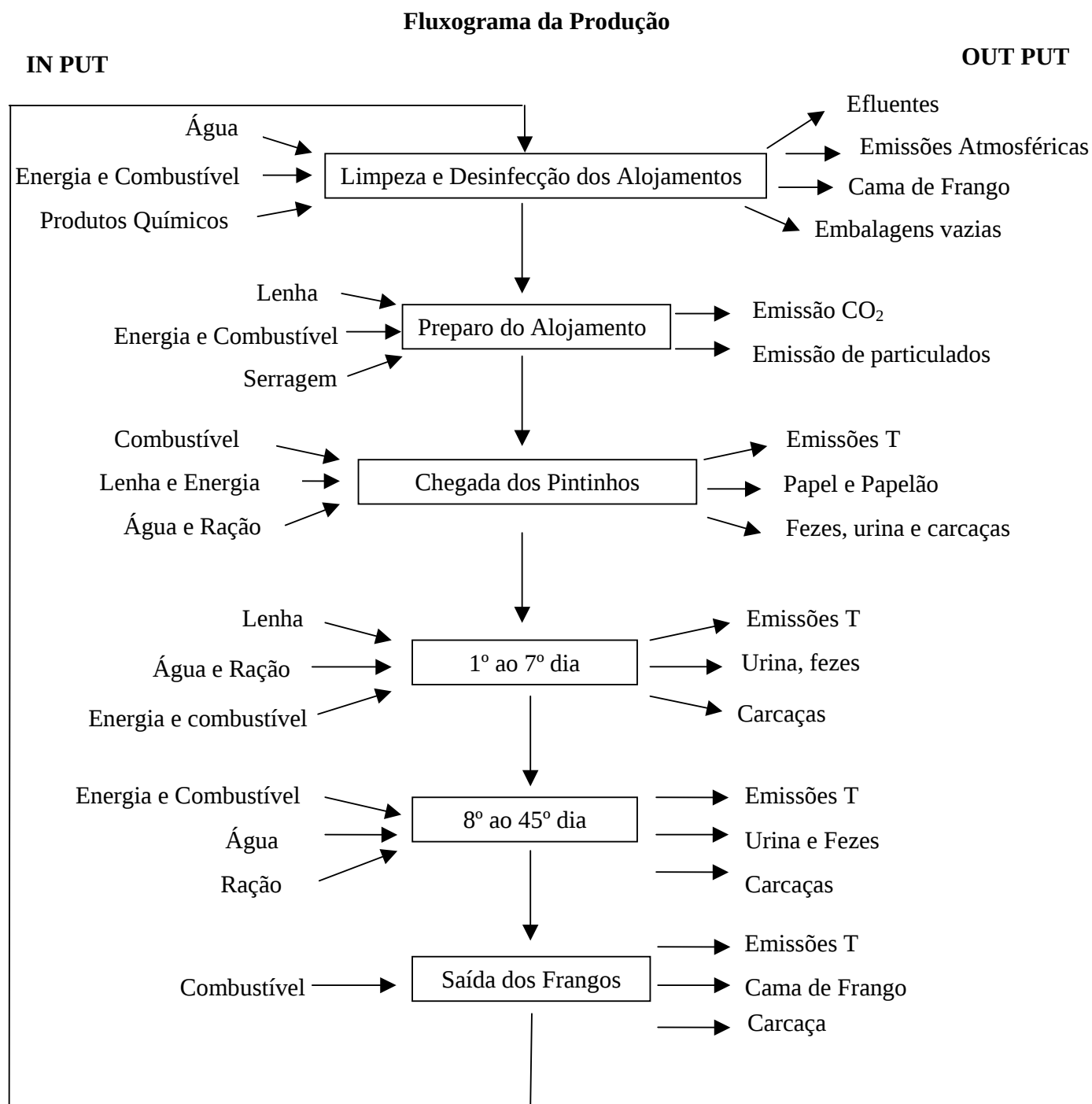
A espécie de galinha utilizada é a *Gallus gallus domesticus*, estando estas submetidas a manejo produtivo comum e sendo isoladas de outras atividades de produção avícola por barreiras físicas naturais ou artificiais, composto por um ou mais núcleos de produção. Futuramente pretende-se construir mais um galpão para 40.000 mil frangos, onde somará um total de 120.000 frangos.

As aves já vacinadas fornecidas pelo frigorífico NutreBem são adquiridas do incubatório da Cobb-Vantress, empresa de Pesquisa e Desenvolvimento Avícola dedicada à produção, melhoramento e comercialização de aves de produção. A ração também é fornecida pela NutreBem, ficando sob responsabilidade dos irmãos Nardo a construção dos alojamentos, a compra dos equipamentos e o gerenciamento do processo de engorda, que gira em torno de 45 dias, onde estarão prontos para o abate no frigorífico.

O trabalho foi realizado entre os meses de fevereiro e novembro de 2008.

6.1.3 Processo produtivo

O processo produtivo ocorrido da referida propriedade esta seqüenciado no fluxograma abaixo.



Legenda

Cama de Frango: Composta por casca de amendoim ou serragem, fezes, urina, penas, restos de ração, água, outros.

Emissões T = compreende Amônia, Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, Sulfato de Hidrogênio, Poeira inalável.

Importante ressaltar que, de acordo com as Boas Práticas na Produção Avícola elaboradas pela União brasileira de Avicultura (UBA), as concentrações aceitas para as seguintes substâncias são:

Amônia 25ppm.

Dióxido de Carbono 5000ppm.

Monóxido de carbono 50ppm.

Sulfato de Hidrogênio 10ppm.

Poeira inalável 10mg/m³.

O **combustível** identificado no IN PUT do fluxograma é referente ao transporte das rações que é feito por meio de caminhões. A **energia** se aplica ao uso dos ventiladores, nebulizadores, e de toda a parte elétrica e eletrônica do sistema. A **lenha** é utilizada no preparo do alojamento, pois os pintinhos ao chegarem precisam encontrar temperaturas mais elevadas, sendo esta mantida até o sétimo dia apenas.

Interessante destacar que no preparo do alojamento para receber os frangos a espessura da cama deve ser de no mínimo 5cm e manejada para permitir a diluição das fezes e manter-se em condições adequadas para o conforto das aves.

6.2 Capacitação e Conscientização dos Funcionários

Após o preenchimento do “*Roteiro para o Acompanhamento das Boas Práticas de Produção de Frangos de Corte*”, o levantamento de alguns dados, assim como após as visitas a empreendimentos do mesmo ramo, foi realizado um processo de capacitação dos funcionários quanto as medidas propostas pelo plano de gestão ambiental, a forma de manejo do sistema de compostagem disponibilizada pela Embrapa, pois este sistema seria sem dúvida implantado pelo SGA, além da conscientização e motivação dos mesmos para a problemática ambiental global e a vivenciada na atividade avícola.

A capacitação dos funcionários e dos proprietários foi feita por meio de Tardes de Formação, juntamente com o auxílio do técnico do frigorífico NutreBem, Fabiano Serafim, sendo realizada em dois dias, somando-se 6h no total, onde foi abordando de maneira oral, os seguintes tópicos:

- Problemas Ambientais Globais: aquecimento global, problemática dos resíduos sólidos, escassez dos recursos hídricos, poluição atmosférica.
- Problemas Ambientais da Produção Avícola: consumo de recursos naturais (lenha, água, energia, outros), consumo elevado de água para fins potáveis e não potáveis, geração de resíduos (cama, poeira, odor, carcaças de aves).
- Apresentação de possíveis não conformidades observadas no processo de compostagem, e como proceder em cada alteração.
- Importância na economia de água para lavagem dos galpões, apresentado o projeto de coleta de água de chuva.
- Troca de idéias, levantamento de questões e sugestões dadas pelos funcionários e proprietários com relação ao plano de gestão a ser aplicado.
- Motivação de todos para colaborem e se sentirem parte integrante do SGA.

6.3 Compostagem

Considerando que a produção de frangos de cortes gera os seguintes resíduos: cama, poeira, odor e carcaças de aves. Dentre estas a mais crítica são as carcaças de aves, que devido a suas periculosidades devem receber maiores atenções.

Os critérios de escolha do local para a construção da composteira foram: a proximidade da fonte geradora de resíduos e carcaças, atendendo a distância mínima exigida de 30 metros dos galpões criadores; as distâncias dos corpos d'água como nascentes e córregos, que estão a mais de 200 metros; além das casas de moradia ao redor da área de influencia do empreendimento, que se encontram distante o suficiente para que não haja incômodos. Tais verificações foram realizadas por meio de visitas ao empreendimento respeitando as distancias orientada pela Embrapa.

De modo a otimizar as dimensões e formas de manejo da composteira, além de levantamento bibliográfico, foram realizadas visitas a propriedades avícolas do noroeste paulista, acompanhadas pelo técnico em avicultura do Frango NutriBem, município de Nova Aliança, Renato J. Cardoso e por dois dos proprietários da fazenda Gurita, Luiz Antonio Nardo e José Roberto Nardo, de modo a acompanhar em campo as práticas de manejo das composteiras realizadas em outras propriedades, o resultado do composto gerado e suas possíveis não conformidades. (Anexo F).

As visitas também proporcionaram identificar algumas das variáveis que interferem no tempo de compostagem. A principal delas é a forma de manejo, ou seja, a quantidade de água adicionada ao composto, a forma como é disposta as carcaças e as camadas de cama dentro das células de modo a proporcionar um sistema aeróbio, entre outros, que contribuem para que o composto complete o ciclo variando de 90 dias até 120 dias.

A composteira foi construída de alvenaria de tijolos, com formato retangular e base de concreto impermeável para evitar contato direto com o solo, localizado a aproximadamente a 50 metros do aviário mais próximo. Foram considerados vários parâmetros para o correto dimensionamento, tais como índice de perdas por mortalidade, cálculo do volume da compostagem, área de compostagem, entre outros. As principais características desta composteira são: facilidade de disposição dos resíduos, proteção contra umidades e chuvas e fácil circulação de ar através da pilha. A composteira possui seis compartimentos, sendo três voltados para o leste e três para o oeste. Os ventos predominantes na área também foram considerados, sendo eles de

leste para oeste, contribuem para a dispersão de possíveis odores gerados no processo de compostagem, evitando incômodos nas moradias mais próximas situadas ao norte e leste do empreendimento

As câmaras possuem dimensões de 2m de comprimento por 2,20m de largura, que facilitam o manejo manual, com paredes elevadas até 1,80m de altura e telhado de abas largas de 2,40m de altura, de modo a facilitar o manejo dos resíduos no seu interior. A parte superior é aberta e protegida, permitindo total ventilação. (Anexo G)

A quantidade e o custo dos materiais utilizados para construção foram:

160m de ferro $\frac{1}{4}$ (14 barras) = R\$224,60

24m de ferro 4,2 (2 barras) = R\$28,00

37m de ferro 5/16 (3 barras) = R\$72,00

1m³ areia grossa = R\$60,00

1,5m³ areia lavada = R\$30,00

1m³ pedra = R\$70,00

12 sacos (50kg cada) de cimento = R\$ 204,00

3 sacos de cal = 45kg = R\$18,00

8 terça de 4m = R\$224,00

2 vigotas 4m = R\$76,80

16 telhas de amianto = R\$ 620,80

64 parafusos = R\$ 24,96

Total de R\$ R\$1.653,16 de material. Somando-se R\$640,00 de mão de obra contratada durante 8 dias, totaliza R\$2.293,20.

Os materiais necessários para compostagem são simples e de fácil manuseio: material aerador (folhas secas, gravetos, maravalha seca), cama de frango, água e pá. Estes se encontram disponível na propriedade.

6.3.1 Manejo da composteira

O processo de compostagem é feito em camadas de cama de aviário (esterco), carcaças de animais (aves), uma palha ou resíduo vegetal e água nas proporções descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Proporção de materiais necessários no processo de compostagem por volume e por peso(a)

Ingredientes	Pesos (Kg)	Volume (litro)
Palha	1	0,1
Aves	1	0,5
Esterco (ou cama)	2,5 à 4,0	2 à 3
Água (b)	0 à 0,33	0 à 0,5

(a) – A mistura deve ser ajustada para diferentes fontes de carbono. (b) – Mais ou menos água deve ser adicionada para garantir que a mistura não fique saturada. A mistura deve ser semelhante à uma esponja úmida. A quantidade adequada de água é importante para o sucesso do processo de compostagem. Os materiais devem ser adicionados, na primeira compostagem, de acordo com a seguinte escala.

A matéria orgânica a ser compostada deve ter uma umidade ótima em torno de 50%, sendo os limites máximo e mínimo desejáveis, iguais a 60 e 40% respectivamente. O excesso de umidade do composto pode ser reduzido pelos revolvimentos. Se o composto apresentar umidade excessiva (entre 60 e 70%), deve-se revolver a cada cinco dias, durante mais ou menos 20 dias. Baixa umidade (abaixo de 40%), requer irrigação (ver oxigenação), a não ser que o processo de compostagem esteja já em sua fase final.

A compostagem esta sendo realizada seguindo alguns parâmetros orientadores da EMBRAPA Suínos e Aves, seguindo as seguintes etapas:

PASSO A PASSO DA COMPOSTAGEM

O processo de compostagem tomou como base o “*Guia para operar uma composteira de aves mortas*” fornecido pela Embrapa que tem teve como fonte a *Circular ANR-580, Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, Alabama – U*, onde recomenda seguir as seguintes etapas:

1 – São colocados 30 cm de maravalha limpa, cama de aviário ou esterco seco, no fundo da composteira. Interessante ressaltar que esta camada não fará parte do composto (Não será umedecido).

2 – Adiciona-se 15 cm de cama de aviário, palha de milho, feijão, soja, capim seco, folhas secas ou outra fonte aceitável de carbono. Além de fornecer carbono esta camada permite a aeração das carcaças.

3 – Após o preparo da base, mencionado no item anterior, é então adicionado a primeira camada de carcaças. Nesta etapa é importante não amontoar as aves. É feita uma camada de carcaça deixando um espaço de 15 cm entre uma e outra, que será contornada com cama de aviário. As carcaças devem estar distantes entre 15 a 30 cm das paredes e porta da composteira, para que ocorra a ventilação.

4 – Água é então adicionada para umedecer a superfície, em quantidade correspondente a 50% do peso das carcaças (para cada quilo de carcaça acrescentar meio litro de água). Se as carcaças forem cobertas com cama, é aconselhável inserir o regador dentro da pilha após umedecer a superfície para assegurar que a água penetre no material. Adiciona-se menos água quando as aves aproximam-se da maturidade. Interessante ressaltar que a quantidade de água adicionada é de fundamental importância para o bom funcionamento do sistema e a não geração de chorume. Na Tabela 1 há algumas informações quanto a quantidade a ser adicionada, relacionado volume e peso.

5 – Esta parte umedecida é então coberta com 15 cm a 20 cm de cama seca (material aerador seco).

6 – Os passos até aqui mencionados se repetem até o fechamento da câmara, quando atinge 1,50 m de altura, onde passa para última etapa, onde a pilha é coberta com uma camada dupla de cama.

Estes procedimentos são repetidos sempre que é acrescentado resíduos a composteira, de acordo com a seguinte escala (Figura 1):

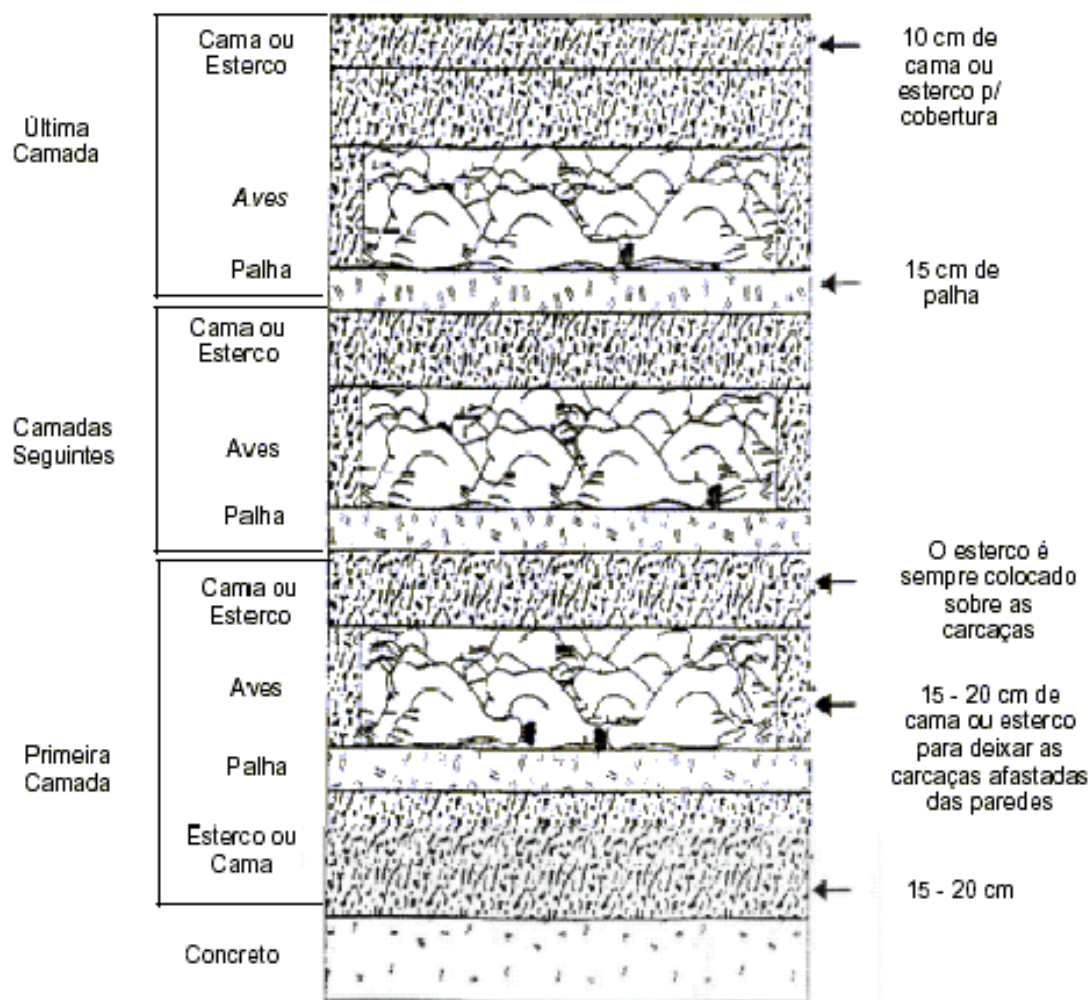


Ilustração 1: Recomendações para formação das camadas de aves mortas para compostagem. (Fonte: Agricultural Waste Management Field Handbook, part 651, fig. 10-38, p. 10-61).

As aves mortas devem ser retiradas diariamente das instalações, destinando-as à compostagem ou em caso de mortalidade maciça recomenda-se usar sistema de compostagem emergencial, em leira ou incinerá-las.

6.4 Projeto de Captação de Água de Chuva

A captação da água de chuva é uma maneira rápida de se obter um grande volume de água e de razoável qualidade em um período de tempo bastante reduzido.

O presente projeto envolve a utilização de telhados de zinco para a captação da água pluvial, condução por meio de canais abertos no solo com manta de PET para impermeabilização nas drenagens junto à área de produção e grama nas demais. A armazenagem, para posterior reaproveitamento, ocorre em um reservatório natural presente a jusante do sistema de captação, que recebe a água escoada por gravidade e a armazena, promovendo economia de energia, evitando gastos com bombeamento e/ou construção de novos reservatórios.

De modo a prevenir o perigo de contaminação da água armazenada, o reservatório escolhido para a armazenagem se encontra distante de fossas, latrinas, currais e depósitos de lixo a pelo menos 10 metros de distancia, como orienta a Embrapa.

A água captada com destino a lavagem do piso dos galpões de criação de aves, possui algumas exigências mínimas, onde não deve apresentar: mau cheiro, ser abrasiva, propiciar infecção ou contaminação causando prejuízo a produção avícola e a saúde do homem.

6.4.1 Cálculo da vazão do projeto

Para a captação da água de chuva foram analisadas as áreas dos telhados dos prédios produtores, as quais perfazem um total de 5777m² de área construída.

A NBR 10.844/89 norteou quanto ao cálculo da vazão do projeto, com a seguinte equação:

$$Q = (I \times A) / 60$$

onde:

Q=vazão do projeto (L/min)

I=intensidade pluviométrica (mm/h)

A=área de contribuição (m²)

6.4.2 Dimensionamento das calhas

De acordo com a Tabela 2, fornecida pela ABNT NBR 10.844/89 foi possível dimensionar as calhas do sistema de coleta de água pluvial. Interessante ressaltar que esta tabela nos informa a vazão para 2/3 da altura da seção circular. No entanto é previsto a instalação de canais com vazão de ½, também chamado de “meia cana” para a captação, sendo necessário o dimensionamento para a referida vazão da seção circular.

Tabela 2: Capacidade de condutores horizontais de seção circular com vazões em litros/minuto

diâmetro interno	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
mm	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%
50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
63	59	84	118	168	55	77	108	154	50	71	100	142
75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	1040	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1190	1690	552	777	110	1550	509	717	1010	1430
200	1300	1820	2570	3650	1190	1670	2360	3350	1100	1540	2180	3040
250	2350	3310	4660	6620	2150	3030	4280	6070	1990	2800	3950	5600
300	3820	5380	7590	10800	3500	4930	6960	9870	3230	4550	6420	9110

n = coeficiente de rugosidade n de Manning

Fonte: ABNT NBR 10.844/89

O coeficiente de rugosidade utilizado é igual a 0,011 pelo fato do material utilizado para impermeabilizar as drenagem ser plástico (PET).

6.4.3 Análise dos dados pluviométricos

A análise dos dados pluviométricos necessários ao desenvolvimento do presente trabalho foi obtido do Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo disponíveis no Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH). Utilizou-se dados mensais de chuvas do posto da cidade de São José do Rio Preto, localizado na Bacia do Turvo Grande, com prefixo B6-020, altitude de 470 metros, latitude 20°48' e longitude 49°23', em um m histórico de 10 anos, de 1994 a 2004. Os dados coletados estão na Tabela 3.

Tabela 3: Regime pluviométrico do município de São José do Rio Preto/SP, fornecidos pelo Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1994	490,5	194,7	74,1	110,2	17,7	15,9	18,7	0,0	1,0	99,4	108,6	276,1
1995	175,2	513,7	189,6	113,6	28,2	25,6	14,8	0,1	26,9	78,0	162,3	287,3
1996	213,3	151,8	152,7	100,4	106,7	20,9	0,3	3,7	90,9	69,3	236,2	160,3
1997	457,6	109,2	104,5	94,0	50,8	165,3	10,1	0,0	33,3	54,6	342,7	227,6
1998	193,1	172,9	338,7	64,3	95,1	2,1	0,0	93,2	44,1	218,9	101,9	373,6
1999	303,8	381,3	236,3	52,7	37,0	38,4	7,5	0,0	55,7	51,2	72,8	168,4
2000	273,5	285,3	228,8	0,6	1,7	0,0	37,5	92,2	38,0	21,4	52,1	39,7
2001	123,3	92,0	196,8	14,8	80,0	7,0	6,5	27,1	24,5	127,9	224,3	330,6
2002	206,3	280,0	133,8	0,0	34,8	0,0	11,4	35,2	75,5	14,2	168,2	144,9
2003	379,1	214,1	170,8	86,2	93,6	20,7	9,8	15,5	6,9	72,7	135,0	153,7
2004	388,1	197,8	69,7	106,7	111,2	37,4	25,7	0,0	0,0	---	---	---

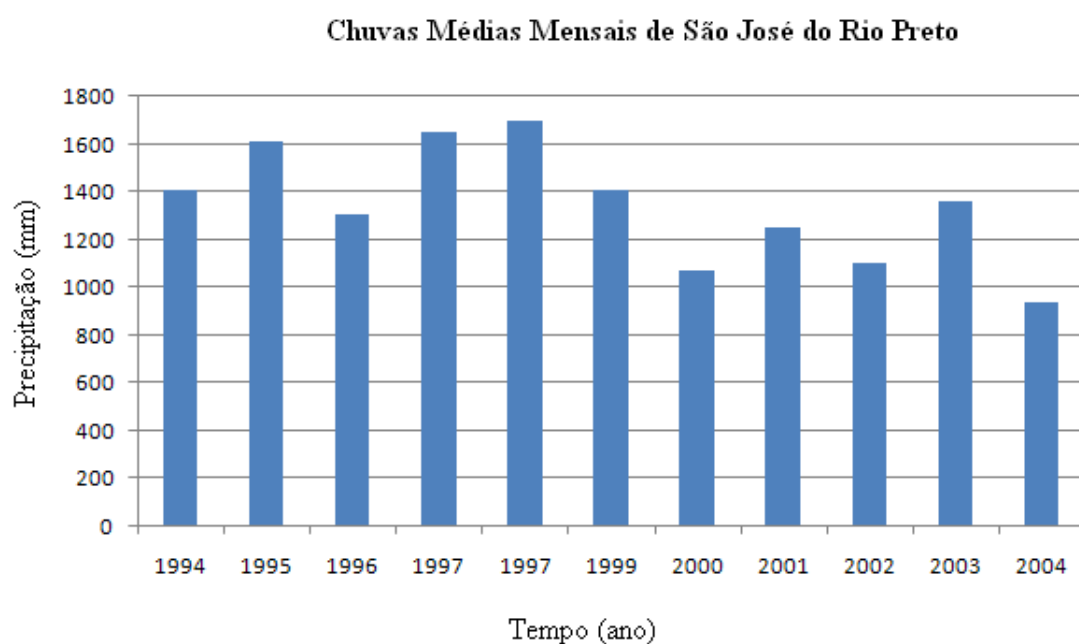


Gráfico 1: Chuvas médias anuais em São José do Rio Preto no intervalo de 10 anos.

6.4.4 Método para o cálculo do volume necessário do reservatório

Para o dimensionamento do reservatório é fundamental o conhecimento da área de captação, da pluviometria local, do coeficiente de aproveitamento da água pluvial e da demanda de água pluvial em que se executará o sistema.

O método para o cálculo do volume do reservatório foi o de Rippl, também chamado de Método do Diagrama de Massas, é o que mais aparece nas bibliografias que tratam desse assunto atualmente. O método consiste na determinação do volume com base na área de captação e na precipitação registrada, considerando-se que nem toda a água precipitada seja armazenada e correlacionando tal volume ao consumo mensal da edificação, que pode ser constante ou variável.

Para aplicação do método utilizou-se a maior média mensal de precipitação no município de São José do Rio Preto verificado ao longo de 10 anos.

Tabela 4: Dimensionamento do reservatório pelo método de Rippl.

Meses	Chuva média mensal dos 10 anos (mm)	Demanda a cada 60 dias (m ³)	Área de captação (m ²)	Volume de chuva mensal (m ³)	Diferença entre volumes da demanda (m ³)	Diferença acumulada da coluna 6 dos valores positivos (m ³)
Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7
Janeiro	320,4	0	1444,2	370,2	370,2	370,2
Fevereiro	259,3	48	1444,2	299,6	251,6	621,8
Março	94,0	0	1444,2	108,6	108,6	730,4
Abril	74,3	48	1444,2	85,8	37,8	768,2
Maio	65,7	0	1444,2	75,9	75,9	844,1
Junho	33,3	48	1444,2	38,5	-9,5	834,6
Julho	14,2	0	1444,2	16,4	16,4	851
Agosto	26,7	48	1444,2	30,8	-17,2	833,8
Setembro	39,7	0	1444,2	45,9	45,9	879,7
Outubro	89,7	48	1444,2	103,6	55,6	935,3
Novembro	178,1	0	1444,2	206,5	206,5	1141,8
Dezembro	240,4	48	1444,2	277,8	229,8	1374,6

Total	1435,8	288 m ³ /ano		1659,6 m ³ /ano		
-------	--------	----------------------------	--	-------------------------------	--	--

A partir desses dados, calculou-se o volume de precipitação (vazão de entrada) através da seguinte equação (TOMAZ, 2003):

$$V_p = (C.A.P)/1000$$

onde:

V_p = volume de precipitação (m³);

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional) adotado por Hofkes e Frasier (1996) apud Tomaz (2003) para telhados com cobertura de amianto dói de 0,8;

P = precipitação (mm) média mensal do município;

A = área de captação (m²)

Como neste caso não temos volume de descarte, o volume passível de aproveitamento corresponde ao volume total precipitado. Não serão consideradas perdas por infiltração, pois todo o sistema de drenagem será impermeável.

6.5 Demais Medidas Necessárias a Adequação Ambiental da Produção

Tomando por base o roteiro para realização do Laudo de Inspeção presente no Anexo B, da Normativa n. 56, foi possível verificar outras lacunas presentes no sistema produtivo em questão.

Pode-se verificar que a propriedade não possui as exigências estabelecidas nas ordens de número 9, 10, 11, ou seja, cerca de isolamento com único acesso, registro do controle de transito de veículos e pessoas, desinfecção de veículos. Devendo, portanto fazer as devidas adequações, as quais estão especificadas no Art. 21 do Anexo I da referida Normativa, por meio da:

- Instalação de arco de higienização
- Instalação de cercados

O Art. 21 não contempla questões a respeito de passivos ambientais. Contudo, este será destacado, propondo medidas de monitoramento.

Por meio do Programa de Biosseguridade, desenvolvido pela Embrapa Suínos e Aves (2006), mecanismos cada vez mais rigorosos de prevenção a introdução de doenças nos sistemas de produção de carne de frango são instalados. Este programa consiste em um conjunto de medidas aplicadas em todos os segmentos da criação objetivando principalmente:

- Diminuir o risco de infecções e aumentar o controle sanitário dos plantéis;
- Minimizar a contaminação do ecossistema;
- Resguardar a saúde do consumidor dos produtos avícolas.

O arco de desinfecção é equipamento obrigatório na produção de aves de corte. Com isso o presente trabalho prevê a instalação deste, na entrada das unidades, com sensor automático que possibilite os condutores desinfetar o automóvel sem precisar sair do veículo. Este procedimento visa prevenir o aparecimento de problemas sanitários na produção. Este equipamento foi orçado variando de R\$3.150,00 a R\$ 4.725,00.



Ilustração 2: Modelo e arco de desinfecção a ser instalado na propriedade.

O empreendimento possui cerca elétrica que cerca toda a produção, porém esse sistema não garante a ausência de animais invasores como cães, gatos, roedores, outros. A Normativa 56, no Anexo I diz:

Art. 11. § 1º Os estabelecimentos avícolas de reprodução deverão possuir cerca de isolamento de no mínimo 1,5m (um vírgula cinco metros) de altura em volta do galpão ou do núcleo, com afastamento mínimo de 10 m (dez metros), não sendo permitido o trânsito e a presença de animais de outras espécies em seu interior.

Com isso será necessário a instalação de cercas de isolamento, com afastamento mínimo de 10m, de acordo com orientações, com tela de no mínimo 1,5 metros de altura, de modo a evitar o livre acesso de pessoas, veículos e principalmente animais, dotado de um único ponto de acesso para veículos e pessoas.

Quanto aos passivos ambientais, sugere-se que haja o monitoramento destes locais onde anteriormente a implantação do SGA, eram enterradas as carcaças de frango, por meio de observação da ocorrência de não conformidades como subsidências do terreno, formação de odor desagradável, chorume, outras. Atualmente observa-se a subsidência do terreno (figura 3), ocasionando irregularidades no terreno. É provável que este solo esteja contaminado, contudo a contaminação da água de subsuperfície não deve ter ocorrido, já que esta encontra-se a mais de 70m de profundidade, acredita-se que ainda não houve alteração nas suas propriedades físicas e químicas devido ao descarte incorreto dos resíduos da produção.



Ilustração 3: Locais onde anteriormente eram enterradas as carcaças de frango. A direita – terreno rebaixado devido a decomposição dos frangos ali descartados.

A coleta de amostra de água a montante e a jusante deste local é recomendada, de modo a monitorar possíveis alterações ocasionadas por este passivo. Há captação de água subterrânea a jusante, por meio de poço semi-artesiano, onde pode ser feita a coleta de amostra para análise da qualidade da água. Uma nascente a jusante também poderá ser utilizada para coleta de amostra de água. A montante não há locais onde possam ser feitas a coleta de água, com isso sugere-se que seja instalado 1 (um) poço de monitoramento, oferecendo assim dados concretos quanto as influencias deste passivo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 Composteira

A primeira célula da composteira teve início dia 12 de maio, como programado, sendo operada por 40 dias, encerrando suas atividades dia 21 de junho, quando esta atingiu a altura de aproximadamente 1,55m, como orientado pela Embrapa.

Os resíduos que preencheram a primeira célula da composteira tiveram sua temperatura monitorada por meio de uma barra de ferro após 10 dias do término das atividades, com análises a cada três dias. A temperatura se comportou como o previsto, atingindo altas temperaturas após 15 dias de encerrada as atividades. Por meio do tato, acredita-se que atingiu temperatura por volta de 60°C, diminuindo posteriormente.

A tabela abaixo foi utilizada pelos granjeiros, de modo a auxiliá-los no manejo do processo de compostagem, dando as possíveis causas e sugestões de soluções quanto a não conformidades que por ventura ocorra no sistema.

Tabela 5: Ocorrências a serem observadas durante o processo de compostagem.

PROBLEMAS		
1. Problemas c/ temperatura		
SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	SUGESTÕES
1.1. Dificuldade de atingir a temperatura ideal	- pilha muito seca - pilha muito úmida - relação C/N imprópria - maravalha usada é muito grossa	- Abra a pilha e adicione mais água na camada das carcaças - Abra a pilha, remova as zonas empapadas de líquidos substituindo por maravalha seca - Avalie se a Quantidade de maravalha está correta e adicione mais onde faltar - Abra a pilha e misture maravalha mais fina
1.2. Dificuldade de manter a temperatura ideal	- Secagem prematura das camadas - Condições ambientais adversas - Muita umidade	- Abra a pilha e adicione água - Evite dispor carcaças congeladas, assegure cobertura adequada com maravalha. - Adicione e misture maravalha seca para

		absorver a umidade.
1.3. Dificuldade de Compostar	- Relação C/N imprópria - Carcaças dispostas muito próximas, ou amontoadas - Carcaças próximas às paredes	- Uso de maravalha já compostada, ou pouca quantidade de maravalha em relação aos tamanhos das carcaças. Misture nova maravalha nas proporções recomendadas. - Fazer uma linha única de carcaças, não amontoar placentas. - Manter as carcaças afastadas pelo menos 0,30m das paredes e comportas. Recolocar as que não estiverem nesta distância.

PROBLEMAS

2. Problemas c/ Odores

SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	SUGESTÕES
2.1. Maus odores Indicam que a compostagem está anaeróbica (sem ar)	- Pilha muito úmida - Dificuldades no fluxo de ar -Excessiva compactação	- Abra a pilha, revolva as zonas empapadas de líquidos acrescentando maravalha seca - Afofar as camadas da pilha e afastar as carcaças das paredes e fazer uma só linha de carcaças, não empilhar. - Abrir a pilha e descompactar as zonas endurecidas.
2.2. Cheiro de podre	- Cobertura inadequada das carcaças - Longos períodos de baixa temperatura.	- Cubra as carcaças com 0,30m de maravalha sempre que as carcaças sejam dispostas na pilha, Não deixe a cobertura para depois.
2.3. Cheiro de amônia	- Relação C/N imprópria e muito baixa	- Adicione Nitrogênio ao sistema. Adicione 0,5 kg de Nitrato de Amônia, ou Uréia, para cada 50 kg de carcaças dispostas. Distribua o Nitrogênio na camada de maravalha a ser utilizada para cobertura..

PROBLEMAS

3. Problemas c/ Moscas

SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	SUGESTÕES
		- Mantenha camada de maravalha de

3.1. Surtos de moscas sobre a pilha ou nas áreas próximas	- Cobertura inadequada das carcaças - Baixas condições de higiene do local - Dificuldade de atingir a temperatura. - Muita geração de chorume	0,30m para cobertura. - Mantenha a área limpa, livre de dejetos, pedaços de carcaças e entulhos diversos. Limpe sempre o local Siga os passos mencionados no tópico Problemas com Temperatura. - Abra a pilha e adicione maravalha seca. Misture com a umedecida.
PROBLEMAS		
4. Problemas c/ Animais escavadores		
SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	SUGESTÕES
4.1. Exposição das carcaças em processo de compostagem e pilhas revolvidas.	- Cobertura inadequada das carcaças - Aberturas inadequadas nas comportas de carga e descarga	- Mantenha camada de maravalha de 0,30m para cobertura. - Na colocação das carcaças não deixe criar fendas nas camadas de maravalha. - Não coloque carcaças a menos de 0,30m das paredes e comportas. - Verifique sempre se as comportas de tábuas de madeira estão vedando corretamente sem comprometer o fluxo de ar.

Dia 20 de outubro, completados 122 dias de decomposição, o composto foi removido da composteira, gerando 3,6ton. de adubo orgânico, que foi comercializado a R\$ 110,00 a tonelada, com o objetivo de adubar seringueiras, gerando um total de R\$396,00 aos proprietários.

De forma a analisar o tempo de retorno da composteira, considerando em média 40 dias para que uma célula se preencha somado ao tempo de duração do seu ciclo de reciclagem dos nutrientes (90 dias), o resultado é de 130 dias para o ciclo da primeira célula. Após a retirada do adubo orgânico da primeira célula, a cada 40 dias haverá composto disponível nas demais células a ser comercializado. Sendo assim, o tempo de retorno desta obra será de 330 dias (11 meses), caso o composto seja vendido a R\$110,00 a tonelada. Contudo este valor pode variar de R\$ 90,00 nos meses chuvosos a R\$200,00 na época de estiagem.

A composteira vem sendo operada diariamente, não apresentando odor desagradável, nem formação de chorume, moscas e roedores. Desta forma acredita-se que as variáveis temperatura, umidade, aeração, pH e relação C/N apresenta-se em concentrações desejáveis. Os funcionários e proprietários ainda se encontram motivados pela causa ambiental, participando ativamente do PGA. Ao longo deste trabalho o sistema foi monitorado semanalmente por meio de visitas com o objetivo de acompanhar o processo e os resultados. Técnicos do frigorífico NutreBem tem auxiliado no processo e no monitoramento. Até o presente momento não foi observado nenhuma não conformidade, satisfazendo as expectativas do projeto.



Ilustração 4: Composto resultante da compostagem logo após a retirada.



Ilustração 5: Composto após exposição ao sol, com menos umidade.

O resultado do adubo orgânico adquirido no processo de decomposição por meio da compostagem atingiu as expectativas, com excelente degradação da parte orgânica presente no composto. É comum a não degradação dos ossos, devido ao cálcio, contudo estes ao serem friccionados se desfazem, não prejudicando o potencial de adubação do composto. Penas também foram observadas em grande quantidade, pois estas apresentam difícil decomposição por serem constituídas com 90% de beta-queratina, de difícil degradação. Para facilitar a degradação das penas uma sugestão seria adicionar linhagens (microorganismos) degradadoras de queratina.

7.2 Coleta de Água de Chuva

Observa-se dentre o histórico selecionado que a pluviometria média do município é de cerca de 1.234mm/ano, a mínima de 936,6mm/ano e a média máxima de 1697,9mm/ano.

De acordo com a NBR 10.844/89 e considerado um índice pluviométrico máximo de $I=150\text{mm/h}$ e área de captação igual a $A=166\text{m} \times 8,7\text{m} = 1.444,2 \text{ m}^2$ é possível obter uma vazão de projeto igual a $Q=3.610,5 \text{ L/min}$. Considerando que o projeto apresenta uma curva do tipo arredondado entre 2 e 4m da saída, multiplicamos Q por 1,05, obtendo agora uma vazão de **3.791 L/min**.

Com o auxílio da Tabela 2, ilustrada anteriormente, fornecida pela ABNT NBR 10.844/89, foi possível dimensionar as calhas do sistema de coleta de água pluvial. Sendo a vazão do projeto próximo ao valor fornecido pela Tabela 2 de 3.820L/min, por meio de regra de três chegou-se ao valor da calha necessária para lamina da água máxima de $\frac{1}{2}$ do diâmetro, ou seja, 0,5D.

O diâmetro da calha necessário para atender as necessidades do projeto deve ser igual ou superior a 250mm, para uma declividade de 0,5%, com 0,5D da seção circular.

Analisando-se os dados da Tabela 3, verifica-se que, em todos os meses do ano, o volume de água pluvial captado é suficiente para atender a demanda da produção e continuar a encher o reservatório.

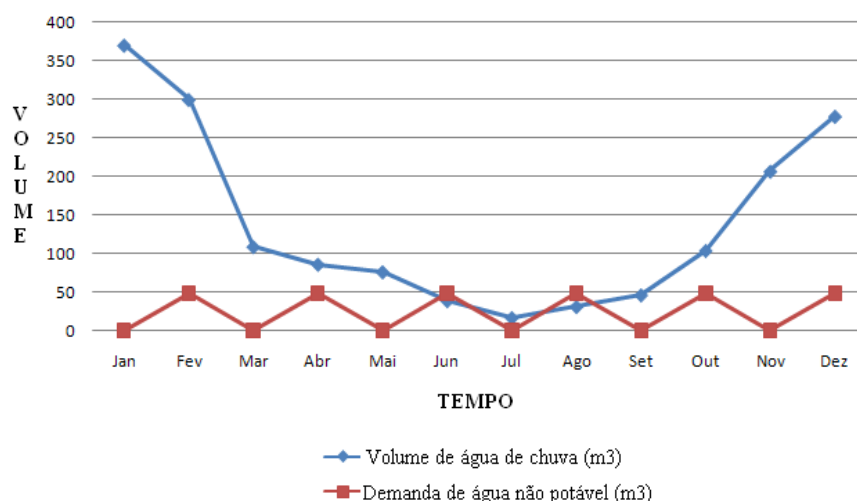


Gráfico 2: Diagrama da Relação entre Volume de Água de Chuva e Demanda de Água Não Potável.

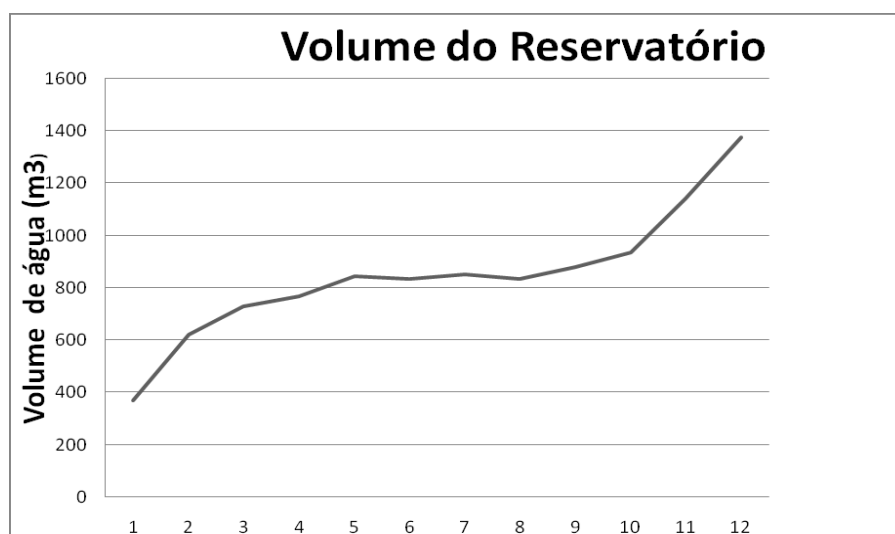


Gráfico 3: Variação do volume de água presente no reservatório ao longo do primeiro ano após a instalação do sistema de coleta e água de chuva.

Verifica-se, no Gráfico 2, que apenas nos meses de junho e agosto o volume potencial de água de chuva captado é inferior a demanda de água não potável, mas isso não implica a utilização deste recurso, já que nos meses anteriores houve excedentes. Há poucas variações quanto ao consumo de água na produção avícola ao longo do ano, favorecendo a formação de um reservatório artificial.

A propriedade do presente estudo possui um reservatório natural parcialmente vazio, onde ao centro há uma nascente com pouca quantidade de água. Por meio de medições manuais com auxílio de trenas, cordas e varas, pode-se calcular seu volume aproximado.



Ilustração 6: Medições para obtenção do volume do reservatório artificial presente na propriedade

A represa apresenta ao centro, com formato próximo ao retangular, uma depressão, onde anos atrás foi realizado um desassoreamento. Este retângulo possui um volume de aproximadamente 241m^3 . Após esta etapa dimensionamos a represa como um todo, considerando-a um retângulo, com as seguintes medidas: 49m de comprimento, 42m de largura e 1,8m de profundidade. Somando tudo foi possível obter um volume aproximadamente de 4.000m^3 .

Com este volume de reservatório, sem considerar perdas por infiltração, evaporação e outras perdas; e com um volume acumulado anualmente de $1374,6\text{ m}^3$, levarão quase três anos para que a água captada ocupe totalmente o volume do reservatório.

Sugere-se que os proprietários da fazenda aproveitem este reservatório para outras atividades, onde uma delas poderia ser para a criação de peixe, gerando fonte de renda extra, e também como uma área de lazer.

Para o cálculo do tempo de amortização do investimento a ser aplicado para coleta de água de chuva foi utilizado a Tabela de Tarifas Padrão disponível no endereço eletrônico do Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE) da cidade de São José do Rio Preto. Interessante ressaltar que devido à ausência de rede coletora de esgoto na referida propriedade, não será considerada tarifa de esgoto, utilizando a coluna *Comercial / Pública/ Industrial*, de modo a enquadrar a atividade.

Devido o elevado custo do cimento e a grande extensão de todo o canal de drenagem, 170m ao longo da granja mais 300m até o reservatório, o que somados dão aproximadamente 470m extensão ao ser impermeabilizada, sugere formas alternativas para a estabilidade destes canais.

O projeto sugere a impermeabilização da drenagem ao longo da granja (ilustração 8) de material proveniente de garrafas PET, formando uma malha impermeável ou muito pouco permeável ao longo dos quase 170m. As PET's utilizadas (ilustração 7) são costuradas com linha de nylon, formando uma só placa que será instalada ao longo do canal , com o auxílio de bambu para dar suporte a estrutura.

Os passos seguidos para o cálculo da quantidade de PET's necessárias a impermeabilização da drenagem foi semelhante ao calculo realizado para o dimensionamento da área onde será plantado grama, o qual é explicado logo abaixo.

Os cálculos mostraram uma área de $78,5\text{m}^2$ a serem impermeabilizados ao longo da granja, onde serão necessárias 1.493 garrafas. Importante ressaltar que em 1 (um) quilo de garrafas PET há 20 unidades, sendo comercializado a R\$ 1,20/kg.



Ilustração 7: Estrutura da malha de PET a ser implantada com o objetivo de impermeabilizar a drenagem ao longo da granja.



Ilustração 8: Localização de onde serão instalados os canais de drenagem ao longo da granja.

Na drenagem instalada após a saída da granja sugere-se plantar grama, de modo a prevenir carreamento de grande quantidade de particulados do solo, processos erosivos, alteração na qualidade da água captada e assoreamento do reservatório. Sendo esta a medida de menor custo encontrada.

O projeto compreende:

- ✓ Uso de maquinário para abertura das valas que servirão de drenagem para o sistema: este não terá custo, sendo financiado pela prefeitura do município e Guapiaçú;
- ✓ Contratação de operador de máquinas: funcionário da prefeitura de Guapiaçú. Acredita-se que dois dias são suficientes para realização das obras, com custo de R\$100,00/dia.
- ✓ Para impermeabilização:
 - R\$89,53 na compra 74,6kg de garrafas PET para impermeabilização de 78,5m² de canal de drenagem ao longo da granja.
 - Mão-de-obra para confecção das placas de PET – custo zero
 - Custo zero na aquisição de 235,5 m² de grama, pois na propriedade possui quantidade suficiente da Grama-batatais de nome científico *Paspalum notatu*, conhecida também como Grama-comum; Grama-de-pasto; Gramão. A utilização desta espécie se justifica pelo fato dela ser resistente ao pisoteio, à seca, e a solos pobres, por multiplicar-se facilmente por sementes.
 - Mão-de-obra para colocação da grama – custo zero.

Totalizando, portanto um custo de R\$ 289,53 na efetivação do projeto de coleta de água de chuva. Custo este que é bastante acessível, causando grande motivação aos proprietários.

Para o calculo da quantidade de grama a ser utilizada, foi considerado o diâmetro/2 multiplicado pelo seu comprimento da saída da granja até o reservatório natural.

$$D = 2\pi R$$

onde:

D = diâmetro do canal de drenagem

$$\pi = 3,14$$

R = raio do canal, calculado anteriormente no dimensionamento das calhas.

$$D = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,25\text{m} = \mathbf{1,57\text{m}}$$

Este diâmetro é dividido por 2, pois o canal é de meia cana. Com isso $D = 0,785\text{m}$. Multiplica-se este valor pelo comprimento L do canal, obtendo assim a área total a ser plantada grama.

$$A = D.L$$

$$A = 0,785\text{m} \cdot 300\text{m}$$

$$\mathbf{A = 235,5\text{m}^2}$$

Tabela 6: Custo, tempo de amortização e potencial de economia para a implantação do projeto de captação de água de chuva na propriedade avícola em questão.

Demanda (m³/60dias)	Potencial de Economia de água	Volume Economizado ao Ano (m³)	Economia Anual (R\$)	Custo da Obra (R\$)	Tempo de Amortização (meses)
24 (1 granja)	22m ³	132m ³	232,68	289,53	15
48 (2 granjas)	44m ³	264m ³	679,44	289,53	05

Por meio da tabela 6, considerando atualmente o funcionamento de dois galpões produtores, foi possível constatar que o tempo de retorno da obra de coleta de água de chuva é de apenas cinco meses, para uma economia de 90%.

O estudo de caso desenvolvido no empreendimento avícola dos irmãos Nardo aponta para a viabilidade da utilização da água de chuva nas atividades que não necessitam de água potável.

Segundo os dados analisados apenas nos meses de junho e agosto o volume potencial das águas pluviais coletado, é inferior a demanda de água não nobre - lavagem dos pisos dos galpões onde são criadas as aves. Aproveitando a água de chuva, o empreendimento poderá reduzir em cerca de 90% o consumo de água potável para fins não potáveis.

Cabe ressaltar que as previsões realizadas neste trabalho foram baseadas nas médias mensais observadas na estação pluviométrica do Município de São José do Rio Preto/SP, com período de 10 (dez) anos de observação. Para se aumentar a confiabilidade das estimativas pode ser realizado estudo de aprofundamento estatístico na base de dados. Esse procedimento permitirá o desenvolvimento de cálculo mais preciso para dimensionamento do reservatório de armazenamento de água de chuva.

Reduzir o consumo de água tratada, preservar os mananciais e promover a recarga das águas subterrâneas são as medidas necessárias e urgentes a fim de se evitar o colapso no abastecimento de água potável das cidades.

O presente trabalho executou o SGA por meio de ciclo PDCA, onde foi realizado primeiramente o levantamento das questões ambientais e legais pertinentes a produção avícola da propriedade e do setor como um todo (P). Posteriormente, foi possível desenvolver o plano de ação, por meio da capacitação e conscientização dos profissionais da propriedade quanto ao SGA a ser implantado, assim como a projeção de sistemas capazes de otimizar produção e respeitar o meio ambiente, com instalação e operação de um deles (composteira) (D).

A checagem (C) foi realizada por meio da observação e comparação entre os resultados obtidos e os resultados esperados pelo projeto, os quais foram satisfatórios, não havendo necessidades de ações corretivas, padronizando os processos realizados até o presente momento (A).

De modo dar continuidade as melhorias propostas por este trabalho, mas não concretizadas, foi delegado ao proprietário José Roberto Nardo o cargo de responsável de meio ambiente da produção, de modo a incentivar a implantação das demais propostas de adequação ambiental na produção.

8. CONCLUSÃO

Os objetivos do presente trabalho foram alcançados com êxito, respeitando o plano de trabalho estabelecido. A disponibilidade de recurso financeiro e tempo para implantação das ações propostas foram os principais fatores limitantes do presente trabalho.

A construção e operação do sistema de compostagem, de modo a oferecer destinação adequada as carcaças de frango, apresentaram eficiência e resultados satisfatórios quanto à reciclagem dos resíduos e também quanto ao valor agregado a este composto que antes era apenas descartado, se tornando hoje fonte de renda.

O resultado da projeção do sistema de coleta de água de chuva atingiu as expectativas não somente do presente trabalho, mas também dos proprietários, motivando-os para que em breve efetivem sua construção. A possibilidade de terem uma área de lazer e pesca junto ao reservatório que se formará em decorrência da captação de água de chuva, além dos benefícios ambientais anteriormente citados no presente trabalho é um incentivo aos proprietários.

O mercado almeja por produtos menos agressivos e produções mais limpas, porém investir no respeito ao meio ambiente significa ao produtor despesas financeiras. Contudo para que se aplique com sucesso um SGA é importante a elaboração de sistemas capazes não somente respeitar e preservar o meio ambiente, mas promover economia e/ou fonte de renda ao produtor. Sem isso é impossível que o altruísmo aja e penetre nas cadeias produtivas da sociedade.

9. RECOMENDAÇÕES

9.1 Monitoramentos da Temperatura

Após o fechamento das células, é sempre aconselhável o monitoramento diário da temperatura. É interessante o uso de termômetro com escala até 100°C para esse fim, contudo caso não seja possível pode-se usar uma barra de ferro. As temperaturas variam de 60 à 71°C em 10 dias após o fechamento da pilha. Em alguns casos a temperatura pode exceder a 76°C. Se a temperatura não atingir 60°C deve ser observada:

- 1 – se o material estiver muito úmido, deve-se adicionar menos água.
- 2 – relação C/N, sendo recomendável utilizar mais fonte de carbono (palha).
- 3 – fonte de carbono (é aconselhável não utilizar grama ou outro material que impeça a aeração da pilha)

É importante que a temperatura suba até 60°C para que larvas de moscas, bactérias patogênicas e vírus sejam mortos.

9.2 Aplicação do Adubo Orgânico Proveniente da Compostagem no Solo

Para a comercialização do adubo orgânico como o fertilizante, é necessário que se conheça o Decreto n. 4.954/04 e a Instrução Normativa n. 15/05, ambos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), disponível em (Brasil, 2004a e 2004b), e no caso de trânsito interestadual, principalmente de cama de aviário, este deve ser aprovado pelo Conselho de Inspeção Sanitária (CIS) do Estado.

O aproveitamento dos resíduos como adubo orgânico deve ser de acordo com o princípio do balanço de nutrientes (compatibilização das características de fertilidade do solo, com as exigências das culturas e com o teor de nutrientes dos resíduos). Este princípio deve ser o orientador para a formulação de um Plano de Manejo de Nutrientes no qual deve estar registrado o local e dimensões das áreas ocupadas com cada cultivo e seu respectivo manejo, ou seja, quantidade, frequência, forma de disposição, tipo de adubo, fertilizante utilizado e cronograma de aplicação.

Neste plano devem ser identificados os tipos de solos existentes na propriedade por meio do seu perfil e análises de fertilidade, realizando a análise dos riscos ambientais do uso dos

resíduos como adubo, considerando-se o uso anterior e aplicação de adubos nos solos e o impacto do cultivo em áreas adjacentes. Quando da utilização de fertilizantes químicos, deve-se considerar o aporte de matéria orgânica nos cálculos das necessidades e frequências de fertilização.

Devem ser otimizadas as formas de transporte e aplicação de resíduos no solo a fim de se evitar as perdas de nutrientes. Com isto, a frequência, quantidade e época de aplicação devem ser consideradas em conjunto. Os resíduos não deverão ser aplicados quando existir probabilidade maior do que 50% de chuvas, em períodos chuvosos ou de chuvas ocasionais ou com possibilidade de chuvas nos próximos três dias.

Quando a área destinada à adubação estiver exposta ao recebimento de águas de zonas adjacentes, deve-se proceder análises do solo após as estações chuvosas para identificação de possíveis mudanças nas suas características. Os resíduos só deverão ser aplicados quando a direção dos ventos não estiver prevista para soprar sobre áreas de elevada concentração humana. Esta prática não deve ser executada nos finais de semana.

Quando se utilizar áreas de terceiros para o aproveitamento dos resíduos no solo, os mesmos diagnósticos e práticas devem ser considerados. A manipulação de adubos orgânicos pode condicionar riscos à saúde humana, desta forma, todos os envolvidos nesta manipulação devem receber treinamento para tal fim, bem como utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

A composição do composto pode variar significativamente de uma compostagem para outra. Os fatores que mais afetam essa composição incluem a idade da cama usada, o tipo de fonte de carbono e a temperatura atingida durante a compostagem.

Quando não há possibilidades de obtenção de dados laboratoriais, pode-se usar a seguinte informação para estimar o conteúdo de nutrientes do composto:

Nitrogênio total = 38 libras./tonelada. = 17,23 kg/tonelada.

Fósforo (P₂O₅) = 55 libras./tonelada = 24,94 kg/tonelada.

Potássio (K₂O) = 41 libras./tonelada = 18,59 kg/tonelada.

Admite-se que 30 % do nitrogênio será perdido para a atmosfera após a aplicação no solo. Por isso, para fins de planejamento, admite-se que 12,25 Kg de Nitrogênio estarão disponíveis para as plantas.

Como o composto de aves mortas é relativamente mais úmido, quando comparado a cama de aviário, podem ser necessários alguns ajustes nos equipamentos utilizados para espalhar a cama de aviário.

9.3 Manutenção da Estrutura

É interessante que a composteira receba inspeções sempre que retirado o composto que nela continha, sendo feito os devidos ajustes quando houver partes danificadas. A estrutura do telhado deve ser examinada para manter sua integridade.

9.4 Indicadores

Importante estabelecer indicadores de modo a acompanhar a eficiência do SGA aplicado.

Indicador para verificação da mortalidade presente no sistema produtivo antes e após a aplicação do SGA.

$$M = (AM \cdot 100) / T$$

M = Mortalidade (%)

AM = Número de aves mortas no lote

T= total de aves do lote

Pode-se registrar por meio do indicador acima que a mortalidade antes da aplicação do SGA na referida produção era em média 3%, ou seja, 2.400 frangos a cada lote.

Sugere-se, que após feitas as melhorias no controle e higienização dos veículos que tem acesso as granjas, além de restringir o acesso de pessoas e animais na produção e da substituição da água para limpeza dos alojamentos, se aplique novamente o indicador de modo a verificar a eficiência do SGA aplicado.

Para o cálculo deste indicador, um registro diário de mortalidade das aves de cada lote (ao longo de 45 dias) foi proposto. O registrado a temperatura média do dia é importante, pois esta interfere no grau de mortalidade, o numero de aves mortas no respectivo dia do ciclo, além do

nome de quem fez as referidas anotações no referido dia do ciclo. A referida tabela esta presente no Anexo C.

Outro indicador sugerido é para o controle da quantidade de água utilizada para lavagem dos galpões.

$$LA = (NC \cdot 2000)/NF$$

LA = litros de água potável por frango

NC = número de caminhões

NF = número de frangos produzidos

Os galpões são lavados a cada 60 dias com o auxilio de um caminhão pipa que possui capacidade de 2.000 litros de água. Podemos por meio deste indicador, mensurar a quantidade de água potável que é utilizada para limpeza e higienização por frango.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R; CAVALCANTI, Y; MELLO, C.S. **Gestão Ambiental. Planejamento, Avaliação, Implantação, Operação e Verificação.** Rio de Janeiro. Thex Editora, 2000

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527:** água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. São Paulo, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626:** instalações prediais de água fria. Rio de Janeiro, 1998. 41p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844:** instalações prediais de água pluviais. Rio de Janeiro, 1989. 13p.

BIDONE, F.R.A., **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização.** Rio de Janeiro: ABES, 2001.

BLAKE, J.P. et al. **National Poultry Waste Management Symposium**, 1993.

BRASIL. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei de Crimes Ambientais.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e da outras providencias. Brasília: 32p. 1998. Legislação Federal e Marginalia.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de Janeiro de 1997. Institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos**, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Legislação Federal e marginalia, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.º 4.954 de 14 de jan. 2004. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 15 jan. 2004a. Seção 1. p.2

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.56, de 04 de dez. de 2007. Diário Oficial [da] União, DF. 2007.

COMPOSTAGEM: DESTINO CORRETO PARA ANIMAIS MORTOS E RESTOS DE PARIÇÃO. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/4-Dora-compostagem.pdf>. Acesso em 31 mai. 2008.

DAI PRÁ, M.A., **Compostagem de Carcaças de Aves, Informativo Técnico da Perdigão Agroindustrial S/A**, Rio Grande do Sul, 2005.

DIAS, MARILZA DO C. O. (Coord.) **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Banco do Nordeste: Fortaleza, 1999. 297p.

EMBRAPA - **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoDeFrangodeCorte/Pre-servacao.html>>. Acesso em 26 mar 2008.

FERNANDES, E. de A. **Impactos econômicos e ambiental do aproveitamento de subprodutos avícolas**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA PECNORDESTE, Fortaleza. Anais... v.2, p.39-56, 2000.

FERNANDES, F.; SILVA, S.M.C.P. **Manual Prático para a Compostagem de Biosólidos**, Rio de Janeiro, ABES, 1999.

FIORENTIN, L.; DE BRUM, P.A.R.; DE ABREU, P.G.; DE ÁVILA, V.S. **Boas Práticas de Produção de Frangos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 12p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 38).

FURTADO R., **Agribusiness brasileiro a história**. ABAG. São Paulo: Evoluir, 2002. 225p.

GUERREIRO M.G. e Outros. **Bacteriologia Especial**, ed Sulina, 1984. 496p.

SANTOS, T.M.B., LUCAS JR. J. **Aproveitamento de resíduos da indústria avícola para produção de biogás** In: *SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA*. Concórdia-SC. Abr. 2000.

JAENISCH F.R.F. **Biosseguridade e cuidados com saúde dos frangos**. *Instrução técnica para o avicultor*. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, v 6, n. 2 , Dez. 2006.

LUCAS JR. J. **Avicultura e meio ambiente** In: CONFERÊNCIA APINCO, 21, 2003 Campinas. Anais...Disponível em <http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=especiais&id=4401&categoria=coberturas_on_line> Acesso em: 10 out. 2008.

PALHARES, J.C.P. **Impacto ambiental causado pela produção de frango de corte e aproveitamento racional de camas.** In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. 2005, Santos. Anais... Campinas: Facta, 2005. p.43-60.

PALHARES, J.C.P. **Novo desafio para avicultura: a inserção das questões ambientais nos modelos produtivos brasileiros.** São Paulo: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 7p.

PALHARES, J.C.P. **Uso de biodigestores para o tratamento da cama de frango: conceitos importantes para a produção de biogás.** São Paulo: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 7p.

PROTOCOLO DE BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE FRANGOS. Disponível em: <<http://www.uba.org.br>> Acesso em 27 set. 2008.

REDES REGIONAIS DE AGROECOLOGIA. Notícias. Disponível em: <<http://redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/noticias/atuais/informe-1/>> Acesso em 31 mai. 2008.

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SEMAE). Disponível em: <www.riopreto.sp.gov.br> Acesso em: 31 mai. 2008.

SILVA, F.M.; LUCAS JUNIOR, J. **Biogás: produção e utilização.** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1992. 7p. Mimeografado.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (SIGRH). Base Georreferencial. Disponível em: <www.sigrh.sp.gov.br> Acesso em 26 mai. 2008.

TANAKA, T. **Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias.** Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1986. 208p.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva: para áreas urbanas e fins não potáveis.** 2. ed. São Paulo: Navegar Editora, 2003. 180p.

SEIFFERT, N.F. **Planejamento da atividade avícola visando a qualidade ambiental.** In: Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola, 2000, Concórdia, SC.

ANEXOS

ANEXO A

Roteiro para o acompanhamento das boas práticas de produção de frangos de corte

NA = Não se aplica

Itens Gerais	SIM	NÃO	NA*	OBSERVAÇÃO
Existe mão de obra disponível e especializada para atender todas as práticas relativas ao sistema de produção?	x			
A atividade possui licença ambiental?			x	
A licença ambiental é renovada de acordo com a exigência legal?			x	
São mantidos na propriedade documentos como: Notas fiscais, GTA ou equivalentes, aos insumos, animais e cama de aviário?	x			
São mantidos na propriedade registros comprovando ações sanitárias (utilização de vacinas, medicamentos, pesticidas e da inspeção de abates)?	x			
Encontra-se disponíveis na propriedade registros do alojamento e do desempenho produtivo do lote, como: número de aves, peso, consumo e mortalidade?	x			
Existe laudo do histórico do lote, emitido pelo responsável técnico do sistema de criação, com base no cumprimento do plano de orientação recomendado?	x			
A inspeção técnica do plantel e das instalações é feita pelo menos duas vezes a cada lote?	x			
Foram realizadas ações corretivas eficientes devido a não-conformidade detectadas na auditoria anterior?	x			
Projeto Técnico	SIM	NAO	NA*	OBSERVAÇÃO
Escolha do terreno				
A alocação das instalações permite o uso adequado dos recursos naturais, eletricidade, fluxo de pessoas e trânsito de veículos de carga para apoio a produção?	x			
O sistema de drenagem das águas pluviais da propriedade é eficiente?	x			
Aviário	x			
O Projeto de construção das instalações teve orientação de profissional habilitado e foi executado respeitando as normas técnicas vigentes?	x			
As instalações são providas de telas com malha de medida não superior a 2,5cm?	x			
As distâncias entre os aviários no mesmo núcleo do sistema de produção são respeitadas?	x			Distancia = 2x largura do galpão
As árvores plantadas nas faixadas norte e oeste de aviário localizado em regiões frias são caducifólias?			x	
Instalação hidráulica				
O sistema hidráulico está dimensionado para atender com segurança a qualidade e quantidade de água para dessedentação das aves, nebulização, limpeza e desinfecção dos equipamentos e instalações?	x			
Instalação elétrica				
A rede elétrica está construída respeitando as normas preconizadas pela ABNT, e mantém os registros de manutenção periódica de técnico especializado?	x			
Paisagismo circundante da propriedade				
A área ao redor do aviário possui grama para boa cobertura do solo e recebe cortes e manutenção rotineiramente?	x			
Existem barreiras naturais com mata nativa e ou reflorestamento para	x			

proteger as instalações dos ventos dominantes?				
As árvores são mantidas desgalhadas na região do tronco, preservando a copa?	x			
Planejamento da Atividade	SIM	NÃO	NA*	OBSERVAÇÃO
Ambiente				
Existe delineado um Plano de Manejo Ambiental da Propriedade (PMAP)?		x		
Resíduos da Produção				
A cama de aviário é avaliada quanto as suas características físicas e químicas antes do seu aproveitamento e ou tratamento?		x		
Outros resíduos da atividade				
É feita a coleta e disposição do lixo orgânico, inorgânico e veterinário gerados na atividade?	x			Resíduos veterinário são descartada em bolsões
Odores e poeiras				
São tomadas medidas adequadas para redução da emissão de poluentes no ar, odores e poeiras geradas na atividade?	x			Presença de cortina verde considerando as direções dos ventos
Manejo dos Resíduos				
A mão de obra, equipamentos e capital disponível são adequados ao sistema de manejo dos resíduos gerados na propriedade, para atender o tamanho do plantel conforme os padrões e exigências da legislação ambiental?		x		O sistema de manejo apesar de apresentar estes três elementos não realiza manejo adequado dos resíduos
Os resíduos da produção comercializados como fertilizantes, atendem ao Decreto n. 4.954/04 e a Instrução Normativa n. 15/05, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento?			x	Resíduos são enterrados
Sistemas de armazenamento				
Os sistemas utilizados para o armazenamento e tratamento dos resíduos, atendem os cuidados básicos no que diz respeito às características de solo e distância do lençol freático?		x		
Sistema de tratamento dos resíduos				
A propriedade possui estrutura de incineradores e/ou câmaras de compostagem, em perfeito funcionamento, para destinar as aves mortas e demais materiais orgânicos quando necessário?		x		Resíduos são enterrados
Uso dos resíduos no solo				
O aproveitamento da cama como adubo na própria propriedade ou de terceiros, é feito com base no balanço de nutrientes?			x	
O plano de aplicação de fertilizantes considera os tipos de solos existentes na propriedade, o uso anterior da aplicação de adubos, os riscos ambientais pelo uso dos resíduos como adubo e o impacto do cultivo em áreas adjacentes?			x	
Os empregados envolvidos na manipulação de adubos orgânicos recebem equipamentos de proteção individual e treinamento para prevenir riscos a própria saúde e de terceiros?			x	
Segurança Ambiental				
Busca-se constantemente melhorias nas condições ambientais, no local e entorno onde a atividade é desenvolvida, com conhecimento das legislações, principalmente àquela relacionada a conservação dos recursos naturais?	x			Interesse expresso ao abrir as portas para realização deste trabalho.
A maquinaria utilizada no manejo dos resíduos é mantida em boas condições, considerando-se principalmente, sua manutenção e calibração?			x	
A distancia entre as granjas e os corpos d'água oferecem risco de contaminação deste recurso?		x		
Biosseguridade e Manejo	SIM	NAO	NA*	OBSERVAÇÃO

Localização do aviário, isolamento e portaria				
O estabelecimento para produção de frango de corte está situado em local com reduzida movimentação de veículos, pessoas e animais, delimitado por cercas de segurança, com um único acesso, respeitando as distâncias mínimas entre os estabelecimentos avícolas, definidas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA)?	x			
As instalações estão providas de cerca de isolamento em volta do galpão ou do núcleo, com um afastamento mínimo de 5m, para evitar a entrada de animais domésticos ou selvagens?	x			Cercas elétricas, contudo a UBA (União Brasileira de Avicultura) exige cerca de alambrado
Avisos de restrição à entrada de pessoas não pertencentes ao quadro de funcionários na propriedade estão adequadamente disponibilizados?	x			Placas informativas
Os veículos são desinfectados antes da entrada no sistema de produção?		x		
No acesso ao local do aviário existe o arco de aspersão ou outro dispositivo similar para limpeza e desinfecção dos veículos?		x		É necessária a instalação de arcos de desinfecção de acordo com as exigências da UBA
As instalações apresentam teto, piso, paredes, beirais e calçadas lisas e seguras para facilitar a limpeza, higienização e o conforto das aves?	x			
O aviário apresenta fechamento adequado, com proteção de tela, de modo a prevenir entrada de animais?	x			
O pedilúvio na entrada do aviário ou sistema de produção é utilizado corretamente?	x			
São feitos registros de acesso de pessoas no sistema de produção?		x		
As informações para controle zootécnico e sanitário do lote estão registradas em fichas específicas?	x			
As fichas para controle das informações técnicas são guardadas em local apropriado por período mínimo de 2 anos?	x			
Cuidados na aquisição pintos				
O incubatório de origem dos pintainhos é registrado no MAPA?	x			
Todas as aves são vacinadas, ainda no incubatório, contra a doença de Marek?	x			Há casos em que a vacina é aplicada na granja
O transporte das pintainhas do incubatório até o local de alojamento é realizado em veículos higienizados e climatizados?	x			
Os pintainhos apresentam-se saudáveis e uniformes?	x			
Preparo do aviário para recebimento dos pintos				
Após a retirada da cama velha, limpeza e desinfecção do piso, paredes, telas, cortinas e equipamentos, é mantido vazio sanitário de no mínimo 10 dias no aviário?	x			
Os equipamentos em uso apresentam bom estado de conservação e manutenção para propiciar correto funcionamento?	x			
Cortinas, sistemas de ventilação e exaustão, aquecedores, bebedouros e comedouros são revisados e aferidos antes do alojamento dos pintainhos?	x			
Bebedouros e comedouros são abastecidos com antecedência ao alojamento dos pintainhos?	x			
A temperatura na área de alojamento dos pintainhos está ajustada para no máximo 32°C no primeiro dia?	x			
As caixas de transporte (papelão) dos pintainhos são incineradas imediatamente após o alojamento?	x			Atualmente as caixas são plásticas, sendo somente o fundo de papelão.
Cuidados gerais com a saúde dos frangos				
O plantel possui assistência médica veterinária?	x			

São feitas constantes avaliações dos riscos de contaminação para todo e qualquer objeto que precise ser introduzido no sistema de produção?	x			
As aves alojadas no mesmo aviário de um sistema de produção ou núcleo de produção são de mesma procedência e idade?	x			
O intervalo de alojamento entre lotes no mesmo núcleo do sistema de produção é respeitado?	x			
Na fase inicial é feito a limpeza dos bebedouros e das bandejas para ração pelo menos duas vezes por dia?	x			
Nas demais fases da criação os bebedouros são limpos e higienizados com a frequência recomendada?	x			
O programa de vacinação assumido para o plantel segue as normativas indicadas pelo MAPA?	x			
O monitoramento da saúde do plantel atende às normas específicas estabelecidas no Regulamento de Defesa Sanitária Animal?	x			
Ocorreu mortalidade acima do esperado?		x		
Casos de alta mortalidade (acima de 10%) que não estejam relacionados diretamente à falhas de manejo ou alterações de temperatura são comunicados imediatamente ao médico veterinário responsável ou as autoridades sanitárias da região?	x			
Foram identificadas as causas da mortalidade excessiva?			x	
Foram tomadas medidas cabíveis de acordo com as recomendações dos órgãos oficiais?			x	
Após a retirada da cama do aviário, é dado destino ou realizado manejo que impeça a criação de moscas?	x			
Limpeza e desinfecção				
A higienização do aviário, equipamentos e demais dependências são feitas imediatamente após a saída do lote?	x			
A lavagem do aviário e de todos os equipamentos (comedouros, bebedouros, telas, cortinas, paredes) é realizada com água sob pressão?	x			
As caixas d'água e encanamentos são lavados a cada lote de frangos, com detergente e desinfetante à base de cloro?	x			
Após a limpeza e desinfecção, o aviário fica fechado por pelo menos 10 dias sem a presença de animais (vazio das instalações)?	x			
Dois dias antes do recebimento dos pintos, após distribuída cama é feito nova desinfecção do aviário?	x			
A desinfecção é feita com desinfetantes comerciais apropriados?	x			
É feito rodízio do princípio ativo dos desinfetantes utilizados na limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos?	x			
Em caso do plantel ter apresentado alta mortalidade, problemas de desempenho ou enfermidades, os procedimentos para limpeza e desinfecção no sentido de garantir o alojamento do próximo lote foram tomados de acordo com a recomendação do serviço oficial de sanidade.			x	
Outras práticas inerente ao manejo da produção				
As densidades de alojamento e de criação atendem as normas de bem estar das aves, considerando no máximo uma lotação de 38 kg/m2 de frangos, no final do período de criação?	x			
As práticas conduzidas buscam minimizar as doenças da produção como: morte súbita, problemas de pernas, calos de coxim plantar e peito?	x			
O espaço e a altura dos comedouros e bebedouros disponíveis é de fácil acesso e adequado a idade e à densidade das aves?	x			
As cortinas e os equipamentos para controle da temperatura, umidade e ventilação propiciam conforto necessário para às aves?	x			
O programa de luz prevê pelo menos 4 horas de escuro por dia para repouso das aves?	x			
A eliminação de pintos, quando necessário, é feita considerando o sacrifício humanitário, através do deslocamento cervical?	x			

Cama de Aviário	SIM	NÃO	NA*	OBSERVAÇÃO
A cama nova é de origem conhecida, livre de fungos e de tratamentos químicos utilizados para a preservação da madeira?		x		
A cama utilizada apresenta qualidade adequada como substrato para a absorção da água, incorporação das fezes, penas e contribui para a redução das oscilações de temperatura no galpão?	x			
O manejo utilizado com a cama do aviário, durante a criação do lote, previne a umidade e a formação de cascos?	x			
A cama para reutilização é devidamente tratada para redução dos riscos sanitários, com orientação técnica, respeitando intervalo de no mínimo 14 dias, entre lotes?			x	
A cama a ser reutilizada foi testada quanto à presença de microorganismos como Salmonella sp ?		x		
Água	SIM	NÃO	NA*	OBSERVAÇÃO
A água utilizada no sistema de produção atende a demanda diária do sistema para produção das aves?	x			
A água é abundante, limpa, fresca com temperatura em torno de 20°C ?	x			
É captada em caixa d'água central para posterior distribuição?	x			
Limpeza e higienização dos galpões é feita de modo a economizar o recurso hídrico potável?	x			
A água utilizada para limpeza dos galpões é de origem subterrânea?	x			
Há possibilidades de formas alternativas que preservem os recursos hídricos da região quando a destinação for para fins não potáveis?	x			
A água fornecida as aves é clorada visando a concentração residual de 2-3ppm?	x			
Existem hidrômetros instalados para monitorar o consumo de água do sistema de produção e dos animais?	x			
Os bebedouros instalados visam reduzir o desperdício de água potável?	x			Bebedouro tipo NIPPLE - sistema fechado - Oferece água limpa, cama seca, menor contaminação, economia de mão de obra e melhor conversão alimentar. Porém apresenta custo mais alto para implantação e menor ganho de peso.
A utilização da água na propriedade atende as regulamentações estabelecidas pelo estado?		x		O poço artesiano que atende a propriedade não possui outorga

ANEXO B - Tabela presente no Anexo IV, da Normativa n.56, de 04 de dezembro de 2007 estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que orienta quanto aos aspectos a serem observados para a realização do Laudo de Inspeção.

Ordem	Item	Possui	Regular	Não Possui
	Documental:			
1	Documentos de Existência Legal	---		
2	Responsável Técnico (contrato + carteira CRMV)	---		
3	Planta de situação ou Levantamento Aerofotogramétrico	---		
	Planta baixa			
4	Protocolo ou Aval do Órgão Responsável pelo Meio Ambiente		---	
5	Memorial Descritivo	---		
	Estrutural:			
6	Distâncias Regulamentadas	---		
7	Material Utilizado (limpeza e desinfecção)	---		
	Dependências internas exigidas			
8	Tela (exceto SPF, Linha Pura e Bisavós)	---		
9	Cerca de Isolamento com único acesso			---
10	Registro do Controle de Trânsito (veículos e pessoas)			---
11	Desinfecção de Veículos			---
12	Controle de Pragas	---		
13	Análise Microbiológica da Água		---	
14	Registro de Manejo			---

ANEXO C

Tabela utilizada para controle de mortalidade da cada lote

Controle de Mortalidade – Lote nº____ Início dia _____			
	Temperatura (°C)	Numero Aves Mortas	Nome do Granjeiro
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			

ANEXO D - Atual participação da avicultura nas exportações brasileiras.

EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS 10 principais produtos da pauta segundo a receita cambial Janeiro a setembro de 2008				
PRODUTO EXPORTADO	RECEITA		PARTICIPAÇÃO	
	US\$ BILHÕES	VAR. ANUAL	% DO TOTAL	VAR. ANUAL
Minério de ferro	12,266	57,6%	8,1%	21,8%
Petróleo em bruto	9,880	70,5%	6,5%	31,8%
Soja em grão	9,793	76,1%	6,5%	36,1%
Carne de frango	4,566	52,8%	3,0%	18,1%
Aviões	3,961	81,3%	2,6%	40,1%
Automóveis	3,726	43,1%	2,5%	10,6%
Farelo de soja	3,376	41,6%	2,2%	9,4%
Carne bovina	3,173	86,5%	2,1%	44,2%
Manuf.ferro/aço	3,151	45,6%	2,1%	12,5%
Celulose	2,979	29,5%	2,0%	0,1%
Sub-total	56,871	60,4%	37,7%	23,9%
Demais	93,997	15,9%	62,3%	-10,5%
Total	150,868	29,4%	100,00%	-
Fonte: SECEX/MDIC – Elaboração e análises: AVISITE				

ANEXO E - Focos da produção avícola no Estado de São Paulo



ANEXO F – Granjas Visitadas no Noroeste Paulista



Figura 1: Granja no município de Nova Aliança – vista aproximada do composto



Figura 2: Granja no município de Nova Aliança - Marcas de produção de chorume – indício de mau manejo do sistema



Figura 3: Granja no município de Ubarana



Figura 4: Granja no município de Ubarana - células de 2m de comprimento por 3m de largura - envergadura das tabuas



Figura 5: Granja no município de Ubarana – Técnico Renato do Frango NutreBem nos apresentando algumas não conformidades – Telhado descoberto



Figura 6: Granja no município de Ubarana – Não conformidade – carcaças descobertas

ANEXO G – Projeto da composteira

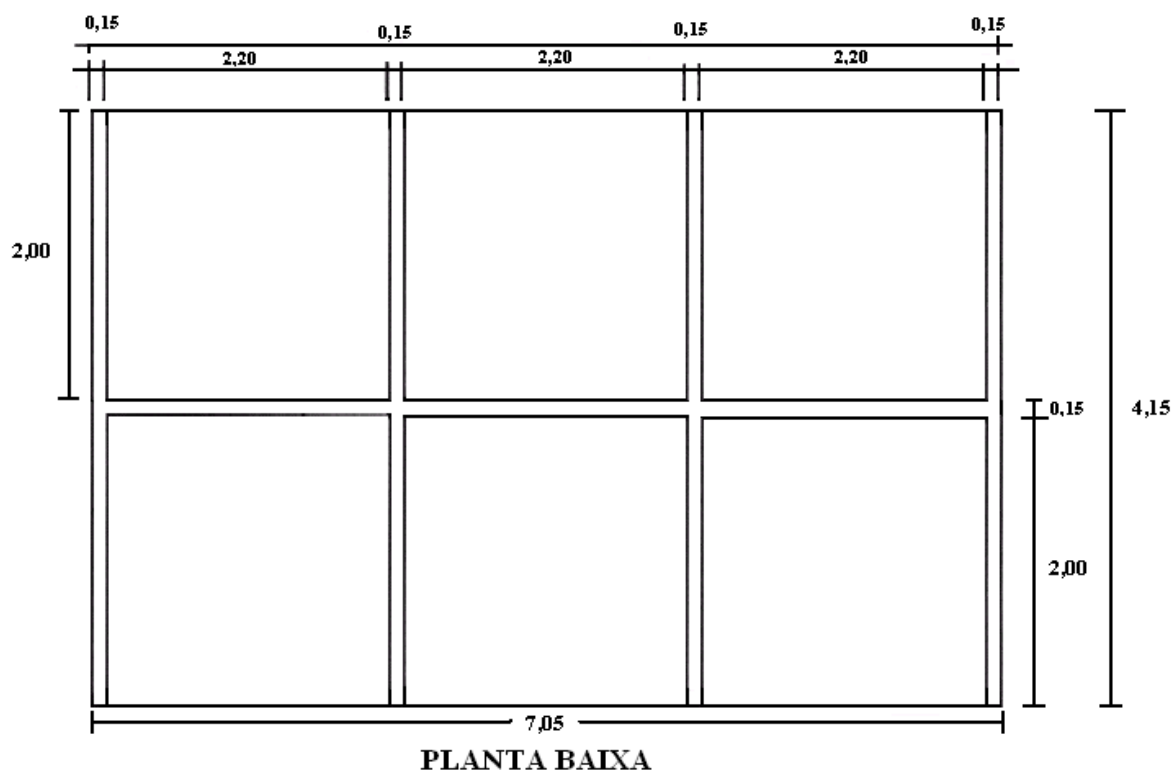


Figura1: Planta baixa da composteira

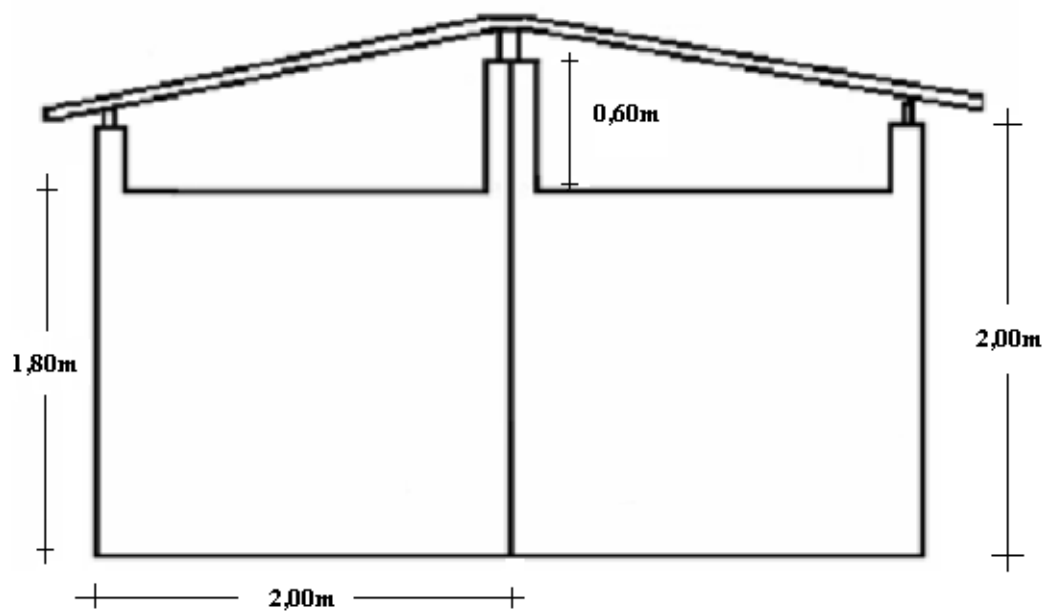


Figura 2: Vista lateral da composteira

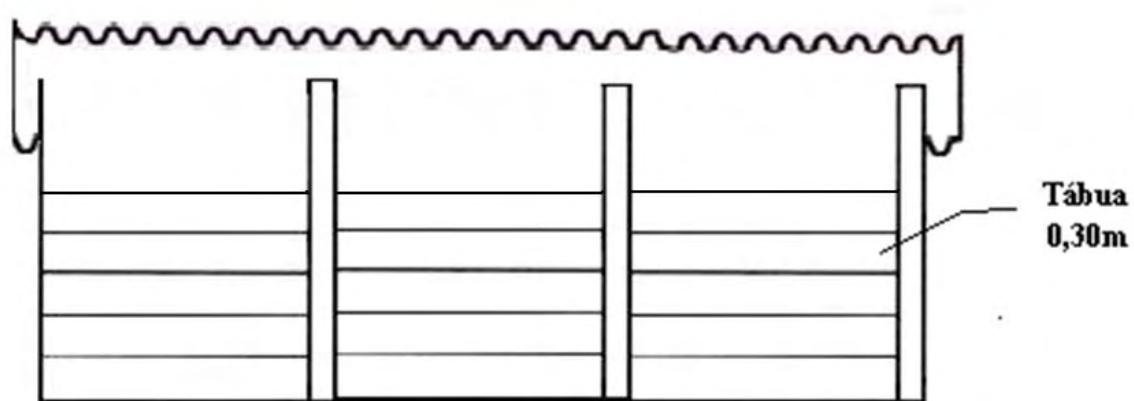


Figura 3: Vista frontal da composteira



Figura 4: Local onde foi construída a composteira



Figura 5: Alicerce já iniciado da composteira



Figura 6: Dimensões da composteira de 2,00 m de comprimento por 2.20m de largura



Figura 7: Vista Lateral da composteira sendo construída



Figura 8: Vista Frontal da composteira sendo construída



Figura 9: Composteira com a construção concluída

ANEXO H - Cama de frango



Figura 1: Casca de amendoim que é utilizado como cama para criação dos frangos



Figura 2: Cama de frango após o uso (45 dias de engorda das aves) – composto de fezes, urina, casca de amendoim, penas, restos de ração, outros.

ANEXO I - Fases do processo de compostagem realizado



Figura 1: Primeira camada: 30 cm de serragem



Figura 2: Adição de 10cm de cama de frango em cima da serragem



Figura 3: Adição de água



Figura 4: Colocação da primeira camada de carcaça de frango



Figura 5: Cobertura das carcaças com aproximadamente 10cm de cama seca.



Figura 6: Adição de camada de 5cm aproximadamente de serragem que auxiliará na aeração do sistema.

ANEXO J - Observações importantes a serem feitas durante o preparo dos resíduos a serem compostados.



Figura 1: Distância de 15cm entre as paredes e as carcaças, favorecendo a ventilação.



Figura 2: Espaçamento entre as carcaças de modo a facilitar sua decomposição.

ANEXO K - Encerramento da primeira célula da composteira



Figura 1: Colocação da ultima camada de cama, de aproximadamente 30cm – camada dupla.



Figura 2: Primeira célula encerradas.

ANEXO L - Demais observações



Figura 1: Bebedouro Nipple automático instalado na produção que auxilia na economia



Figura 2: Placa informativa de modo a restringir o acesso de pessoas as granjas



Figura 3: Distancia de mais de 50 metros entre a composteira e os galpões produtores.



Figura 4: Segunda célula da composteira sendo operada



(a)



(b)

Figura 5: Na figura (a) pode-se observar a altura de 1,55m de composto logo após o encerramento da célula. Após 60 dias a altura da pilha do mesmo composto é de 1,34.

ANEXO M - Medições realizadas para o cálculo do volume do reservatório natural



Figura 1: Medições realizadas no reservatório natural da propriedade de modo a dimensionar sua capacidade de armazenamento.