

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA – PPGAO
MESTRADO PROFISSIONAL

DISSERTAÇÃO

DESEMPENHO DE FRANGOS DA LINHAGEM LABEL ROUGE, SOB
MANEJO AGROECOLÓGICO NUM SISTEMA DE PRODUÇÃO
AGROFLORESTAL.

Thomson José de Souza

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA
PPGAO

DESEMPENHO DE FRANGOS DA LINHAGEM LABEL ROUGE, SOB
MANEJO AGROECOLÓGICO NUM SISTEMA DE PRODUÇÃO
AGROFLORESTAL.

Thomson José de Souza

Sob a Orientação do professor:

Dr. Robert de Oliveira Macedo

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA
PPGAO

THOMSON JOSÉ DE SOUZA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-graduação em Agricultura orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM _____|_____|_____

Robert de Oliveira Macedo, PhD. - UFRRJ
(Orientador)

Ricardo Martinez Tarré, Dr. - UVA

Felipe da Costa Brasil, Dr. - UVA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os meus familiares e amigos pelo apoio, ensinamentos, incentivos e confiança sempre depositados.

AGRADECIMENTOS

- Ao prof. Robert de Oliveira Macedo, pela orientação, paciência, compreensão, dedicação, amizade e pelos ensinamentos durante esses anos.
- Ao prof. Ricardo Martinez Tarré, pela amizade, oportunidade, apoio e discussões durante a realização deste trabalho.
- Ao prof. Felipe da Costa Brasil, pela amizade, apoio, generosidade e discussões durante a realização deste trabalho.
- Ao amigo, engenheiro químico, Flávio Marques, pelo apoio, oportunidade e colaboração durante a realização deste trabalho.
- Ao produtor rural e amigo Vitor Cherault pelo apoio, amizade, paciência durante a realização deste trabalho.
- Ao amigo, engenheiro agrônomo Bernardo Milward de Azevedo Spinelli pelas aulas de campo sobre SAF.
- Ao amigo, prof. Carlos Elysio Moreira da Fonseca, pelas contribuições e dicas ao longo deste trabalho.
- A amiga, zootecnista Fabiana Nobre pelas contribuições ao longo deste trabalho.
- Ao Sr. Roberto Leite, pelo apoio as atividades realizadas pela Empresa Ambiente Brasil na fazenda arca de Noé.

Muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Vista geral da Fazenda Arca de Noé, localizada no município de Sapucaia RJ. (Imagem de 24/09/2015 do www.googleearth.com.br)	25
Figura 2	Vista dos equipamentos de monitoramento e registro dos dados de clima instalados no experimento.	27
Figura 3	Resultados médios semanais das temperaturas máxima, mínima e média (°C), registradas durante o período experimental (Sapucaia - RJ).	28
Figura 4	Resultados médios semanais da precipitação (mm), registradas diariamente durante o período experimental (Sapucaia –RJ).	29
Figura 5	Croqui da área experimental	30
Figura 6	Imagem com vista geral da unidade experimental	31
Figura 7	Vista geral do cercamento da unidade experimental, com destaque para a cerca com mandioca entre os piquetes 1 e 2	32
Figura 8	Vista geral do cercamento da unidade experimental, com destaque para a cerca com margaridão.	33
Figura 9	Vista geral do piquete 1 com destaque ao preparo para a introdução dos frangos.	34
Figura 10	Vista geral do piquete 2	35
Figura 11	Vista da parte interna com os frangos se alimentando no final da tarde com ração orgânica.	37
Figura 12	Preparativo para pesagem dos pintos na fase de crescimento.	38
Figura 13	Preparativo para pesagem dos frangos na fase engorda.	41
Figura 14	Preparativo para pesagem dos frangos na fase engorda	41
Figura 15	Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos na fase de crescimento.	47
Figura 16	Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos na fase de crescimento.	50
Figura 17	Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos na fase de engorda	51
Figura 18	Informações sobre as características e performance das aves do tipo Pescoço Pelado desenvolvidas através do Programa de Melhoramento Genético do Frango Colonial GLOBOAVES	52
Figura 19	Carcaça congelada sem cabeça, pescoço, vísceras comestíveis e pés	63
Figura 20	Frangos orgânico congelados da marca Korin, no mercado Zona Sul	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Registro das precipitações acumuladas e das médias da temperatura máxima e mínima semanal.	28
Tabela 2	Composição percentual e química do concentrado comercial (orgânico) fornecido na fase de crescimento (1 a 37 dias) e engorda (38 a 91 dias).	37
Tabela 3	Calendário de vacinação na criação de frangos submetidos ao manejo agroecológico em sistema agroflorestal.	40
Tabela 4	Tabela com o peso vivo médio semanal em gramas (PVMS) e ganho de peso médio semanal na fase de crescimento, dos frangos submetidos ao manejo agroecológico.	46
Tabela 5	Massa corporal média semanal (em gramas) na fase de engorda, de frangos submetidos ao manejo agroecológico.	48
Tabela 6	Estimativa do consumo de concentrado acumulado e consumo de ração médio por frangos nas duas fases de desenvolvimento.	53
Tabela 7	Conversão alimentar (CA, em g/g), nas duas fases de desenvolvimento dos frangos submetidos ao manejo agroecológico em sistema agroflorestal.	55
Tabela 8	Ganho de massa média, consumo médio de ração, conversão alimentar (CA) e índice de eficiência alimentar (IEA) dos frangos submetidos ao manejo agroecológico.	56
Tabela 9	Valor médio e Desvio padrão da massa corporal viva (MCV), massa da carcaça quente (MCQ), massa da carcaça fria (MCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) de uma amostra de 20 frangos.	57
Tabela 10	Valores médios do rendimento de carcaça inteira (%), da cabeça+pescoço e dos pés, da amostra de 20 frangos selecionada no experimento.	59
Tabela 11	Peso médio e rendimento de vísceras comestíveis de frango Label Rouge aos 91 dias de idade criados em sistema agroecológico.	60
Tabela 12	Mortalidade por fase de desenvolvimento	61
Tabela 13	Indicadores de Custo/ave para o Frango da linhagem Label Rouge (pescoço pelado) criados em sistema agroecológico.	62

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
CA	Conversão alimentar
DOI	Departamento de Operações Industriais
DIPOA	Departamento de Inspeção de Origem animal
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
NBR	Normas Brasileiras
SAF	Sistema Agroflorestal
SPG	Sistema Participativo de Garantia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OPAC	Organismo Participativo de avaliação da conformidade orgânica
INMET	Instituto de Meteorologia
CMR	Consumo médio de ração
GMD	Ganho médio de diário
GMC	Ganho de massa corporal
RCQ	Rendimento de carcaça quente
RCF	Rendimento de carcaça fria
MCV	Massa corporal viva
RC	Rendimento de Carcaça
CV	Coefficiente de variância
GMS	Ganho de massa semanal
DV	Desvio Padrão
RC	Rendimento de carcaça
MCQ	Massa da carcaça quente
MCF	Massa da carcaça fria
RCP	Rendimento de carcaça + pescoço
RP	Rendimento de p

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Criação agroecológica de frangos	16
2.2	Raças ou linhagens recomendadas para sistemas agroecológicos	19
2.3	Sistemas de criação	21
2.4	Sistemas agroflorestais – SAF	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Caracterização e localização da área de estudo	25
3.2	Clima	26
3.3	Unidade Experimental	30
3.4	Cercamento da área experimental	31
3.5	Caracterização dos piquetes	33
3.6	Manejo dos frangos	35
3.6.1	Manejo alimentar	36
3.6.2	Manejo sanitário	39
3.7	Avaliações e indicadores de desempenho	40
3.7.1	Determinação do ganho de massa corporal dos frangos	40
3.7.2	Consumo alimentar	42
3.7.3	Ganho médio diário (GMD)	42
3.7.4	Conversão alimentar (CA)	42
3.7.5	Abate	43
3.7.6	Rendimento de carcaça (RC)	43
3.7.7	Mortalidade	45
3.7.8	Análise de custo	45
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	46
4.1	Ganho de massa corporal	46

4.2	Consumo de ração	53
4.3	Conversão e Índice de eficiência alimentar	55
4.4	Rendimento de carcaça	57
4.4.1	Rendimento de pés, cabeça e pescoço	58
4.4.2	Rendimento de vísceras comestíveis	60
4.5	Mortalidade	61
4.6	Análise de custo	62
5	CONCLUSÃO	65
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

RESUMO

SOUZA, Thomson José. **Desempenho de frangos da linhagem label rouge, sob manejo agroecológico num sistema de produção agroflorestal.** 2017. 72p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

O objetivo foi avaliar o desempenho de frangos de linhagem de crescimento lento em um sistema de produção agroecológico. O experimento foi realizado no período de 91 dias, entre os dias 23 de março a 21 de junho de 2016, em uma unidade de produção agroecológica de olericultura, onde foram utilizados 2 piquetes e 1 galpão, na Fazenda Arca de Noé, no município de Sapucaia no Estado do Rio de Janeiro. Foi avaliada uma população inicial de 130 pintos de 1 dia, da linhagem Label Rouge. Os 28 dias iniciais foram definidos como a fase de crescimento e a fase seguinte, até os 91 dias, de fase de engorda. Inicialmente os animais foram alojados em um galpão (abrigo) de 21 m² de área total, sendo todos os animais arraçoados com ração orgânica comercial a base de milho e soja. Na fase de engorda, os animais foram criados em regime semi-intensivo e rotacionado, com acesso diário ao piquete de 84 m², em pousio após o cultivo de olerícolas, utilizado de forma alternada para pastejo, sendo a dieta complementada no período da tarde. Todos os animais foram pesados semanalmente, num total de 14 pesagens, (sendo 6 pesagens na fase de crescimento e 8 na fase de engorda). Para a análise do desempenho dos animais, foram avaliados a mortalidade, o ganho de massa corporal, o consumo de ração, a conversão alimentar, o índice de eficiência alimentar e o custo de produção. Assim os resultados obtidos foram: Mortalidade de 19% (5% na fase de crescimento e 14% na fase de engorda), desta forma 106 animais chegaram à idade de abate; a média de ganho de massa corporal foi de 529,9 g por animal na fase de crescimento, e 1729,0 g na fase de engorda; o consumo médio de ração foi de 1200g e 6000g para as fases de crescimento e engorda. Conferindo um valor de conversão alimentar de 2,4 para a fase de crescimento e 3,5 para a fase de engorda, com a média de 2,95 kg por kg de massa corporal convertida. E o índice de eficiência produtiva de 0,44 e 0,29 respectivos às duas fases avaliadas. O custo de produção por frango abatido ficou em R\$ 40,00, sendo a carcaça congelada vendida por um valor médio de R\$ 44,72, obtendo um faturamento médio de R\$ 4.740,32, consequentemente um lucro de R\$ 484,72.

PALAVRAS CHAVE: produção agroecológica, desempenho animal, frango orgânico.

ABSTRACT

SOUZA, Thomson José. Performance of rouge label rouge chickens, under agroecological management in agroforestry production system. 2017. 72p. Dissertation (Professional Master in Organic Agriculture). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

The objective of this work was to evaluate the performance of broilers of slow growing lineage in an agroecological production system. The experiment was carried out during a period of 91 days, from March 23 to June 21, 2016, in an agroecological production unit of olericultura, where 2 fallow pickets and 1 shed were used in Fazenda Arca de Noé, in the municipality of Sapucaia in the State of Rio de Janeiro. An initial population of 130 day-old chicks of the Label Rouge lineage was evaluated. The initial 28 days were defined as the growth phase and the next phase until the 91 days of fattening phase. Initially the animals were housed in a shed (shelter) of 21 m² of total area, all animals being ratified with organic feed based on corn and soybean. In the fattening phase, the animals were raised in a semi-intensive and rotated regime, with daily access to 2 paddocks of 84 m² each, in fallow after the cultivation of olive groves, used alternately for grazing, and the diet was supplemented by feeding in the afternoon with organic feed. All animals were weighed weekly, with 14 weighings in total, 6 in the growth phase and 8 in the fattening phase. For the analysis of the performance of the animals, mortality, body weight gain, feed intake, feed conversion, feed efficiency index and production cost were evaluated. During the experimental period, there was a total mortality of 19%, being: 5% in the growth phase and 14% in the fattening phase, reaching the age of slaughter 106 animals. The average body weight gain of the animals was 529.94 g per animal in the growth phase, and 1729 g in the fattening phase. The average feed intake was 1200 g and 6000 g, respectively, the growth and fattening phases, giving a feed conversion value of 2.4 and 3.5 and a mean of 2.95 kg per kg of body weight, and the productive efficiency index of 0.44 and 0.29 respectively for the two phases evaluated. The production cost per slaughtered chicken was U\$ 12.12, the frozen caraway sold for an average value of US\$ 13.55, obtaining an average revenue of US\$ 1436.46, consequently a profit of US\$ 146.88.

KEYWORDS: agroecological production, animal performance, organic chicken.

1 - INTRODUÇÃO

A indústria avícola brasileira tem merecido grande destaque nas últimas décadas no cenário do agronegócio brasileiro. O grande avanço nas áreas de genética, nutrição, ambiência e sanidade proporcionaram melhorias na qualidade do principal produto da indústria avícola: a carne.

No setor cárneo, tem se verificado aumento da demanda de carnes oriundas de animais criados em sistemas que privilegiam o bem-estar animal e que empregam técnicas humanitárias de manejo. Dentro desse conceito de criação, encontra-se o sistema agroecológico, o qual representa um novo modelo de criação, com aspectos positivos no âmbito econômico, social e ambiental. A criação agroecológica visa à otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e ao respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica e a proteção do meio ambiente.

É interessante lembrar que a exploração econômica de frangos no Brasil abrangeu diferentes períodos de desenvolvimento. No período entre 1900 e 1930 a avicultura vivenciou o período chamado de “colonial”, onde se utilizava a criação extensiva sem nenhum critério específico de produção. Entre os anos de 1940 a 1960, devido à baixa oferta de alimento provocada pela Segunda Guerra Mundial ocorreu o período de “Aptidões Mistas”, onde as aves para a produção de carne e ovos passaram a ser criadas no sistema de parques com acesso livre a áreas de pasto e também dentro de galpões. Entre 1970 e 1975 deu-se origem ao período “Super Industrial”, onde as linhagens comerciais, no sistema confinado, passaram a dominar o mercado com excelentes resultados de produção.

Nos dias atuais, predomina os sistemas de produção denominados integração vertical. Este formato deu um impulso extraordinário às escalas de produção, pois sob a coordenação da agroindústria, houve ganhos expressivos de produtividade, como resultado de melhorias contínuas em vários elos desta cadeia, tais como o melhoramento genético, manejo nutricional e sanitário e tecnificação das unidades de abate e de processamento. Com estas melhorias estabeleceu-se um processo produtivo coeso, homogêneo e de custo reduzido, impulsionando o consumo da carne de frango em todo o mundo. Assim, a carne de frango no decorrer dos anos deixou de ser uma carne nobre destinada exclusivamente às classes privilegiadas. Hoje este alimento está difundido por todas as classes sociais, sendo o Brasil destaque mundial na produção e comercialização deste produto.

Inegavelmente o gigantismo da indústria avícola projetou o Brasil no cenário mundial e ganhos econômicos e políticos foram alcançados. No entanto esta lógica produtivista intensiva também expôs aos consumidores deste produto, uma série de problemas que geram críticas e dúvidas cada vez mais frequente sobre a qualidade dos produtos.

O Brasil vem sendo um dos maiores exportadores de carne de frango desde o ano de 2004, atingindo em 2011 aproximadamente 4,0 milhões de toneladas, seguido pelos Estados Unidos (EUA) e União Européia (UE) com 2,971 milhões e 940 mil toneladas respectivamente. Em 2010 o Brasil exportou cerca de 5,752 milhões de toneladas de carne, sendo que a participação da carne de frango foi de 66,40% (3,8 milhões de toneladas), carne bovina 21,39%, 9,39% carne suína, 2,74% carne de peru e 0,07% carne de patos, gansos e outras aves (União Brasileira de Avicultura - UBABEF).

Em 2015 o Brasil produziu 13,14 milhões de toneladas de carne de frango, resultado 3,55% superior ao total produzido pelo setor em 2014 (ABPA, 2016). Neste mesmo ano o consumo per capita foi de 43,25 quilos por habitante (ABPA, 2016).

Em 2016 foram exportadas 4,3 milhões de toneladas de carne de frango, sendo da seguinte forma: 59% em cortes; 31% inteiros; 2% embutidos; 4% salgados; 4% industrializados. (secex/ABPA).

Notoriamente o uso intensivo de antibióticos e o pouco cuidado com as questões de bem-estar animal em razão do confinamento são objetos de contestações crescentes. Nos campos técnicos, acadêmicos e governamentais, discute-se o impacto ambiental provocado pela crescente necessidade de produção intensiva de grãos destinados à alimentação das aves.

Como consequência temos visto, no contexto internacional, o retorno da agricultura na agenda das políticas públicas o que reflete um interesse crescente pelos novos modelos de produção, identificado como alternativos e/ou emergentes.

Neste contexto a Food and Agriculture Organization - FAO, em muitos relatórios, vem recomendando aos países que promovam o desenvolvimento de novas formas de produção agrícola. Observamos que esta é uma orientação que se alinha ao “novo” mercado de consumo, o qual conta atualmente com consumidores muito mais atentos as questões anteriormente citadas sendo, portanto, os maiores responsáveis pela criação e manutenção das cadeias de valores diferenciadas.

Segundo Kohlrausch (2004), nota-se claramente que há duas vertentes que conduzem os sistemas produtivos: a primeira preocupada em produzir e vender cada vez mais objetos de todos os tipos e valores, e a segunda com uma consciência maior, lutando em prol de produtos

que contemplem na sua cadeia produtiva o respeito ao meio ambiente, ao animal e ao consumidor.

Segundo o Instituto Biodinâmico (IBD), uma das instituições que certificam alimentos orgânicos no Brasil, o consumo de orgânicos em todo o mundo aumenta 30% anualmente, movimentando cerca de US\$ 26,5 bilhões, apesar de eles serem até 50% mais caros que os alimentos não orgânicos. Nos últimos anos, o mercado brasileiro desse tipo de alimentos teve taxas de crescimento de 30% a 50% ao ano e, atualmente, o Brasil detém a segunda maior área de agricultura orgânica do mundo, que exporta para vários países. Cerca de 75% da produção nacional de orgânicos é exportada, principalmente para a Europa, Estados Unidos e Japão.

Propondo a melhoria da divulgação e da pesquisa dos Sistemas de produção agroecológicos integrando as produções animais e vegetais, a Ambiente Brasil empresa criada no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Pólo de Biotecnologia do Estado do Rio de Janeiro (BioRio), vem implementando em parceria com o produtor rural orgânico, Sr. Victor Cherault e a Estação Agroecológica Animal da fazenda Arca de Noé, de propriedade de Roberto Leite, localizada no município de Sapucaia, no Estado do Rio de Janeiro, modelos demonstrativos de Sistemas Agrofloretais. Em 2015, iniciou-se a implantação de um modelo de criação de frangos da linhagem caipiras Label Rouge (pescoço pelado) em consonância com a ABNT-NBR 16.389 de 2015, integrado com a produção de olericultura orgânica já existente, sendo o objeto deste estudo:

Objetivo geral

- Avaliar o desempenho zootécnico e econômico de frangos da linhagem Label Rouge (pescoço pelado) criados em um sistema semi-intensivo, rotacionado e agroecológico.

Objetivos específicos

- Monitorar os parâmetros: Consumo de ração; Ganho de massa muscular; Ganho médio diário de massa; Conversão alimentar; Índice de eficiência alimentar e Rendimento de carcaça, dos frangos da linhagem Label Rouge.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Criação agroecológica de frangos.

Denomina-se de criação, e não produção agroecológica, pelo entendimento de que toda proposta de produção de alimentos de origem animal deve ter o animal como sujeito do processo, e não como objeto/resultados. O objeto/resultados é a carne, leite, ovos, lã. O animal, segundo Hurnik, 2000, deve ser considerado o sujeito do processo, ele é criado, não "produzido".

Esta aparente divergência semântica embute uma concepção de zootecnia diferenciada, onde a finalidade da produção é o ser humano, notadamente o (a) agricultor(a), e o centro da produção é o animal enquanto ser dotado de vontade, sentimento e inteligência (Fraser, 1980). Assim, ao nos referirmos a "produção agroecológica", estaremos nos referindo ao produto final, no caso a carne de frango e seus derivados. Ao nos referirmos a "criação agroecológica" estaremos nos referindo ao processo criatório.

Em 2003 o Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA) definiu o sistema orgânico de criação animal como sinônimo dos termos ecológico, biológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo e agroecológico (BRASIL, 2003). Zanusso e Dionelle (2003), também usaram esta denominação, sendo que para estes autores, o termo agroecológico seria mais abrangente e indicado. Por sua vez, Figueredo et al. (2007), consideram que um sistema alternativo de criação de frangos de corte são todos os sistemas que não estejam contemplados na linha industrial de produção.

Os sistemas de produção assim denominados são baseados em padrões específicos de produção "que objetivam a obtenção de agroecossistemas otimizados, os quais sejam social, ecológica e economicamente sustentáveis" (FAO, 1999). Portanto, a sustentabilidade é uma condição da criação de frangos agroecológicos.

A agroecologia tem sua origem na fusão de duas ciências, a Ecologia e a Agronomia, surgiu no início da 1ª Guerra Mundial, quando apareceram, na Europa, as primeiras preocupações com a qualidade dos alimentos consumidos pela população. Essas duas ciências, ao longo do tempo, estiveram afastadas, mas, nos anos 60 e 70, aumentou o interesse em uni-las. Um marco internacional na história da Agroecologia ocorreu em 1974, no primeiro Congresso Internacional de Ecologia, de onde derivou um relatório intitulado "Análise de Agroecossistemas" (GLIESSMAN, 2001).

Agroecologia é um conjunto de princípios gerais aplicáveis aos sistemas agropecuários sustentáveis. Pode ser descrita como uma ciência que tem por objetivo o estudo holístico dos agrossistemas, que buscam copiar os processos naturais empregando um enfoque de manejo de recursos naturais para condições específicas de propriedades rurais respondendo pelas necessidades e aspirações de agricultores em determinadas regiões (ALTIERI, 2001 apud SOARES, 2000). Dessa forma a Agroecologia integra várias ciências, as quais através da visão da agropecuária como um sistema vivo e complexo objetivam compreender a natureza e os princípios que a regem. Neste sentido, visa à produção sustentável de alimentos através da renovação e da reciclagem de nutrientes do solo, da utilização racional dos recursos naturais e da manutenção da biodiversidade sem a utilização de agrotóxicos e adubos químicos solúveis. Assim percebemos que a avicultura em base agroecológica segue um modelo de produção sustentável de forma simples e harmoniosa com a natureza, sem deixar de lado a produtividade e a rentabilidade para o produtor. É interessante salientar que a simples troca dos insumos químicos por insumos orgânicos, não caracteriza um sistema de produção agroecológico.

A agroecologia somente pode ser entendida quando relacionada diretamente ao conceito de sustentabilidade e justiça social. Neste sentido a agroecologia se concretiza quando simultaneamente alcança os ideais da sustentabilidade econômica, ecológica, social, cultural, político e ético. Nesse contexto, a aplicação de conceitos e de princípios da ecologia no manejo de agrossistemas sustentáveis, focaliza a interação entre solo, planta, animal e o homem com o meio ambiente (GLIESSMAN, 2001).

O sistema recomendado para a obtenção de produtos agroecológicos se enquadra no perfil das pequenas e médias propriedades, notadamente as de âmbito familiar, devendo utilizar tecnologias apropriadas para gerar produtos com as características demandadas pelo consumidor, principalmente no tocante à segurança alimentar, associada a um retorno econômico adequado que atenda às expectativas dos produtores (SCHMIDT & GUEDES, 2003).

A pressão dos mercados consumidores, primeiramente na Europa e, mais recentemente no Brasil, por alimentos mais saudáveis, com menores concentrações de resíduos químicos, fez com que o modelo tradicional de produção de frangos de corte fosse repensado em determinados aspectos. Também, a relação do bem-estar dos animais de produção está sendo questionada, assim como a poluição ambiental causada pelos dejetos (BOLIS, 2001). Por outro lado, a alta competitividade entre as empresas e o aumento da produção intensiva de

frangos de corte fez surgir movimentos sociais e grupos de consumidores preocupados com o bem-estar das aves e com os ingredientes utilizados nas rações, pressionado por movimentos que valorizam técnicas e orientações ecológicas (FIGUEREDO, 2001).

No sistema agroecológico de produção de frangos busca-se produzir alimentos saudáveis, de elevado valor nutricional e isentos de contaminantes, preservando a biodiversidade em que se insere o sistema produtivo. Para tanto, faz-se necessário adotar práticas de produção menos agressivas, que otimizem o uso de recursos naturais, tendo por objetivo a auto-sustentação. É fundamental para a adoção desse sistema de produção, a redução do emprego dos insumos artificiais, sem a presença de aditivos e/ou estimulantes.

A integração da produção animal com a produção vegetal deve ser o ideal de qualquer processo de produção agroecológico. A presença dos animais contribui para melhorar a fertilidade do solo destes sistemas desde que esta criação tenha um manejo racional. Do contrário, eles contribuem para esgotar a fertilidade, atuando como consumidores de biomassa e drenos de nutrientes, principalmente o nitrogênio, que é de fácil volatilização (KHATOUNIAN, 2001).

As aves têm uma importante função na manutenção da fertilidade do agroecossistema, pois transferem os nutrientes da pastagem e das rações por elas consumidas para o solo e as plantas na forma de esterco. A inexistência de fontes próprias de produção de esterco tem sido uma grande restrição para a conversão de unidades agrícolas e para a autonomia dos sistemas agroecológicos (SALES, 2005).

Na definição das estratégias de criação, deve-se considerar também um estilo de manejo, que se diferencie daquele adotado nos sistemas de produção modernos, que se realizam com alto uso de insumos externos e operam na capacidade limite do organismo animal. Ao contrário, nos sistemas agroecológicos o que se mede é a produtividade total e a capacidade de manter o sistema sempre produtivo, incluindo a base de recursos. As análises de produtividade devem considerar o aumento da eficiência do uso da terra, em comparação com a exploração de cada espécie ou cultivo em sistemas separados (GARCÍA TRUJILLO, 1996).

Segundo Sales (2005), a avicultura em sistemas agroecológicos é uma atividade pouco explorada, devido à sua complexidade, pois envolve domínios da ciência agrônômica, veterinária e zootécnica, agora vistos sob uma nova ótica, em muitos aspectos antagônicos ao padrão da avicultura moderna.

Pequenos e médios produtores enfrentam cada vez mais dificuldades para se manterem viáveis no modelo de produção industrial. Neste sentido, a avicultura orgânica representa um novo modelo para esses criadores, com aspectos positivos no âmbito econômico e social por garantir a esses criadores sua sobrevivência no meio rural, visto que 90% dos produtores orgânicos são pequenos e médios (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

2.2 - Raças ou linhagens recomendadas para sistemas agoecológicos.

A legislação brasileira não determina qual linhagem deve ser usada para produção de frangos agroecológicos, porém, nos sistemas de produção animal em sistema orgânico, deve-se dar preferência por animais de raças adaptadas às condições climáticas e ao manejo empregado (BRASIL, 2008).

As linhagens de aves industriais são mais sensíveis do que as caipiras e, por isso são muito mais exigentes em fisiologia, nutrição, manejo e sanidade em relação ao frango caipira, porém espera-se que tanto as linhagens coloniais e industriais possam ser utilizadas (FIGUEREDO, 2010).

Nos Estados Unidos, as aves de alto rendimento genético são usadas tanto para sistemas de produção convencional quanto orgânico. Na Europa, os frangos usados para a criação orgânica, são de crescimento lento apesar de não serem tão eficientes para a produção de carne, porém, são mais adaptadas às condições de manejo, apresentam menores taxas de mortalidade e são mais ativas (FANATICO, 2008).

Para aves que são abatidas com 12 semanas de idade (84 dias), seria impossível utilizar uma linhagem com crescimento rápido, pois, o peso seria demasiadamente elevado, a taxa de engorda seria excessiva, piorando a conversão alimentar, além de apresentar mortalidade elevada e possíveis problemas locomotores (ZANUSSO; DIONELLO, 2003).

A escolha da raça ou linhagem a ser escolhida para determinado sistema de produção depende principalmente de sua produtividade e da adaptação ao sistema. O desempenho está relacionado não só ao potencial genético, mas também a fatores ambientais que, geralmente, diferem entre a criação industrial e a alternativa (SANTOS et al., 2005).

Para sistemas de criação alternativos, são recomendadas aves mais rústicas, resistentes e com boa conversão alimentar. As raças nativas ou locais seriam as mais recomendadas, quando os aspectos de adaptação, de resistência e da qualidade dos produtos são considerados,

mas visando a um manejo mais intensivo, tais aves não respondem ao incremento tecnológico, como outras aves melhoradas (MOREIRA et al., 2003).

O mercado de aves apresenta algumas linhagens para a criação de frangos e galinhas em sistemas alternativos. A escolha da melhor linhagem deve levar em consideração o tipo de produção, ou seja, se as aves serão para corte ou postura. É importante considerar também o local e região da criação e verificar a adaptabilidade das aves a essa região.

As raças mais indicadas quanto à rusticidade, produção e manejo são:

- Carijó (americana): Essa raça se destaca pela dupla aptidão – tem boa quantidade de carne e é também boa poedeira.
- Rhode (americana): Excelente produtividade de ovos (260 ovos/ano), mas pouco apreciada para o corte.
- Label Rouge (francesa): Conhecida como pescoço pelado, tem carne firme, menos tempo para o abate (80 a 90 dias), peso aproximado de 2,2kg. De acordo com Pereira (2011), entre as linhagens mais utilizadas nos sistemas alternativos, destaca-se o frango de corte Label Rouge, ave desenvolvida na França na década de 1980, para substituir o faisão e que tem coloração mista, pescoço pelado, é muito rústica, pode ser criada em sistema semiconfinado e a sua carne é mais rígida. O mesmo autor, ainda afirma que, neste sistema, esses frangos ficam com características do "frango caipira" e o frango é abatido em torno de 90 dias, com peso médio de 2,5kg.
- Índio: Apresenta rusticidade e é considerada excelente para o corte. Tem uma agressividade mais acentuada, pois descende das raças usadas para rinha.
- Índio Gigante: Excelente para o corte e também como poedeira, dentre as raças caipiras. Pode pesar 4 kg e medir 1 metro.

2.3 - Sistemas de criação

A agropecuária é praticada em geral por produtores que utilizam práticas tradicionais, sendo que o conhecimento das técnicas é repassado através de gerações, e, de acordo com Barcellos et al. (2008), os processos de adoção de tecnologias validados pela pesquisa em sistemas pecuários no Brasil são lentos e de baixa repercussão, por serem considerados pouco inovadores. Isto se deve ao tradicionalismo em que vivem principalmente os pequenos produtores rurais.

A grande procura dos consumidores por produtos diferenciados e de qualidade superior vem influenciando mudanças nos sistemas utilizados para produção de frangos (GESSULLI, 1999; VERCOE et al., 2000)

A sociedade está interessada em sistemas de produção que aumentem o bem-estar na criação de animais (Verbeke & Viane, 2000; Von Borell & Van Den Weghe, 1999) e a implementação de mudanças que melhorem o bem-estar animal pode garantir a oferta desses novos produtos para os consumidores (BLOKHUIS et al., 2000; FRASER, 2001)

Na agropecuária, é recomendável que todo sistema de produção adote práticas de produção menos agressivas, que respeitem os recursos naturais e tenham por objetivo a auto-sustentação, com vistas a preservar a biodiversidade dos ecossistemas, bem como a saúde do consumidor e obter produtos de alta qualidade, fortalecendo assim as medidas que vêm sendo implantadas em outros setores, que podem amenizar as mudanças globais ocorridas nas últimas décadas (BOTTECCHIA et al., 1998).

Os principais sistemas de produção avícola encontrados no Brasil, são:

A - *Sistema Industrial/Convencional* - é o sistema utilizado em granjas de exploração comercial, de linhagens comerciais geneticamente selecionadas para alta taxa de crescimento e excelente eficiência alimentar, criados em sistemas intensivos segundo as normas sanitárias vigentes, sem restrições ao uso de antibióticos, anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal;

B - *Sistema Caipira/Colonial* - é o sistema de produção de aves de corte normatizado pelo ofício circular DOI/DIPOA nº 007/99 de 19/05/1999 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde as aves são denominadas de frango caipira, frango colonial, frango tipo caipira, frango estilo caipira, frango tipo colonial ou frango estilo colonial. Apenas linhagens específicas de crescimento lento são permitidas. As aves devem ter acesso a área

externa e não podem receber produtos quimioterápicos e ingredientes de origem animal na ração. A idade mínima de abate é de 85 dias.

C - *Sistema Alternativo* - é o sistema de produção de aves de corte de exploração intensiva ou não, sem restrição de linhagens, criados sem o uso de antibióticos, anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta. A isenção dessas substâncias será total; se houver necessidade de uso para fins terapêuticos o lote será comercializado como convencional, implicando em perda da qualidade própria do frango alternativo.

D - *Sistema Orgânico/Agroecológico* - é o sistema de produção de aves de corte normatizado pela Instrução Normativa nº 7, de maio de 1999 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde se faz referência aos produtos obtidos pelo sistema orgânico, ecológico, biológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo e agroecológico.

Para a criação de frangos Agroecológicos existem duas formas de criação:

1 - Extensivo - É um sistema de criação tradicional, onde não existe nenhuma forma de controle. As principais características desse sistema são: Aves criadas juntas de ambos os sexos e idade variada, sem controle produtivo, nutricional ou sanitário; alta mortalidade dos pintinhos, principalmente por predadores e doenças, pela dificuldade de controle esses pintinhos tem acesso aos adultos antes dos 30 dias facilitando a contaminação e a disseminação das doenças; área livre para pastear sem especificidade de pastagem. Os frangos comem o que estiver por perto e a vontade, sem controle de qualidade e quantidade da alimentação.

2 - Semi-Intensivo - Esse sistema é o mais indicado para quem deseja ter um plantel saudável, com controle sanitário, respeitando o espaço que a ave necessita para viver e desenvolver. Apesar do frango ter um pasto e uma área livre para circular, ele é delimitado e permite total controle produtivo, nutricional e sanitário; o desenvolvimento apresenta fases distintas e separadas por idade e lote (inicial, crescimento/engorda, cria e recria); criação solta, ao ar livre, em piquetes; controle sanitário; vacinação; ração balanceada até o empenamento, por volta dos 30 dias e controle nutricional nos piquetes; o pasto pode ser formado em áreas específicas fechadas ou em piquetes rotacionados, escolhendo-se o melhor capim (rico em proteína).

2.4 – Sistemas Agroflorestais - SAFs

MONTAGNINI (1992), diz que o termo “Sistema Agroflorestal” (SAF) corresponde a uma forma de uso da terra e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação com cultivos agrícolas ou animais, na mesma área, de maneira simultânea ou em uma sequência temporal.

Para NAIR (1989) e YOUNG (1990) o Sistema Agroflorestal (SAF) é um sistema de uso da terra com a introdução ou retenção deliberada de árvores em associação com outras culturas perenes ou anuais e/ou animais, apresentando mútuo benefício ou alguma vantagem comparativa aos outros sistemas de agricultura resultante das interações ecológicas e econômicas. Pode apresentar várias disposições em espaço e tempo, e deve utilizar práticas de manejo compatíveis com o produtor.

Os sistemas agroflorestais podem ser definidos como sendo a modalidade de uso integrado da terra para fins de produção florestal, agrícola e pecuário (SANTOS, 2000).

Os aspectos principais dos sistemas agroflorestais estão na presença deliberada de componentes florestais para fins de produção, de proteção ou visando a ambas situações simultaneamente (PASSOS e COUTO, 1997).

Nos SAFs as plantas cultivadas são introduzidas em consórcio, de forma a preencher todos os nichos, inclusive, considerando nessa combinação, espécies nativas remanescentes, espécies da regeneração ou reintroduzidas. Além de combinar as espécies no espaço, combinam-se os consórcios no tempo como no processo de sucessão natural de espécies, em que os consórcios se sucedem uns após outros, num processo dinâmico, dependendo do ciclo de vida das espécies. Outro aspecto fundamental é a introdução de alta diversidade de espécies, replicando uma característica marcante de ecossistemas da Mata Atlântica, o bioma original.

A classificação dos SAFs se baseia nos critérios de arranjos espacial e temporal, na importância e no papel dos componentes, no planejamento da produção ou na produção do sistema, e suas características socioeconômicas (Nair 1985 e Santos 2000). Os Sistemas Agroflorestais, segundo BERNARDES (2008), podem ser classificados de acordo com seus componentes em Silviagrícola ou agrossilviculturais, (espécies florestais e culturas agrícolas); Silvipastoril (espécies florestais e forrageiras para alimentação animal) ou (espécies florestais, forrageiras e animais) e Agrossilvipastoril (espécies florestais, culturas agrícolas e forrageiras para alimentação animal). De acordo com a disposição das espécies no campo os modelos

podem ter uma grande variação, consistindo desde sistemas mistos adensados como quintais caseiros, mistos de baixa densidade, como os sistemas agrissilvipastoris, em faixas ou contínuos ou ainda ao acaso. E de acordo com a disposição das espécies no tempo, os SAFs podem ser simultâneos ou sequenciais. Os SAFs sequenciais ocorrem de forma que haja um intervalo de tempo entre a colheita da primeira cultura e a sementeira da cultura subsequente. Já para os simultâneos podem-se observar que existem várias situações: duas culturas com a mesma época de plantio e colheita (SAF coincidente), culturas de mesma época de sementeira e épocas diferentes de colheita (concomitantes). Um exemplo interessante de SAFs de culturas concomitantes é o plantio de palmeira real e palmito jussara para obtenção de palmito sob plantio de eucalipto onde a cultura do palmito é extraída com cinco anos, portanto antes do término do primeiro ciclo do eucalipto que se dá com sete anos.

Outro modelo de SAF é o sobreposto quando ocorre a sementeira de uma cultura antes do final do ciclo de uma cultura já instalada no local e cuja colheita será feita após o término do ciclo da primeira cultura instalada. Ainda temos o modelo interpolado no qual durante o ciclo de uma cultura perene temos a implantação de culturas de ciclo menor. Por exemplo, o cultivo de culturas anuais sob árvores de seringueira ou eucalipto.

Em comparação com os sistemas convencionais de uso da terra, a agrossilvicultura tem como objetivo principal de permitir maior diversidade e sustentabilidade. Do ponto de vista ecológico, a coexistência de mais de uma espécie em uma mesma área pode ser justificada em termos da ecologia de comunidades, desde que as espécies envolvidas ocupem nichos diferentes, de tal forma que seja mínimo o nível de interferência, nessas condições tais espécies podem coexistir (BUDOWSKI, 1991).

As árvores utilizadas em SAFs podem ter diversas funções: arborização de pastos e culturas, barreiras vivas, cercas vivas, quebra-ventos, revegetação de áreas degradadas, fonte de proteína para animais, adubação verde, bosque de proteção, fornecimento de matriz energética para obtenção de biocombustíveis, apicultura, forragem, alimentação e celulose (Santos, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização e localização da área de Estudo

Para a realização deste trabalho, foi implantada uma unidade experimento na Fazenda Arca de Noé, localizada no município de Sapucaia, na Região Centro-Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro. A propriedade está situada a aproximadamente 21°59'42" de latitude S e a uma longitude 42°54'52" W, estando a uma altitude em relação ao nível do mar de aproximadamente 800 metros, tendo como principal via de acesso a rodovia BR 116, no km 34 (Figura 1).



Figura 1. Vista geral da Fazenda Arca de Noé, localizada no município de Sapucaia – RJ. (Imagem de 24/09/2015 do www.googleearth.com.br)

A Fazenda Arca de Noé é certificada pelo Sistema Participativo de Garantia (SPG) onde todos os componentes da rede de produção orgânica (agricultores, produtores, extrativistas, comerciantes, consumidores e técnicos) compartilham a responsabilidade pela avaliação da conformidade das unidades de produção frente aos regulamentos da agricultura orgânica, da Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), que é credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC). A Fazenda Arca

de Noé está matrícula no SPG-ABIO sob o número 07-052, sendo integrada ao grupo SPG-ABIO de São José do Vale do Rio Preto (grupo São José).

3.2 - Clima

Na região predomina a vegetação de mata atlântica e segundo a Classificação Climática de Köppen e Geiger, a classificação do clima é Aw. Este clima denominado de tropical sazonal apresenta altos índices de pluviosidade no verão, sofrendo com deslizamentos de encostas, apresentando 1451 mm de média anual. O mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 252 mm em relação ao mês mais chuvoso. Julho é o mês mais seco com 21 mm, em dezembro cai a maioria da precipitação, com uma média de 273 mm. A temperatura média anual é de 22,3°C. Durante o ano as temperaturas médias variam aproximadamente 6,8°C (<http://www.inmet.gov.br/portal/>).

As características climáticas descritas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para esta região, caracterizada por variar de quente (média > 18° C em todos os meses do ano) a mesotérmico brando (entre 10° C e 15° C), com clima predominantemente quente e úmido.

O índice pluviométrico e temperaturas máximas e mínimas, da unidade experimental foram monitorados durante todo o período de vigência do experimento, de 23 de março a 21 de junho de 2016, através de equipamentos simples (mecânico) de baixo custo e encontrado facilmente no comércio.

O termômetro, da marca Inconterm, foi instalado na área externa do galinheiro, a 1,8m de altura da superfície do solo. O pluviômetro utilizado para leitura da precipitação foi da marca WalMur. Na figura 2 pode-se observar os equipamentos utilizados durante o período experimental.



Figura 2. Vista dos equipamentos de monitoramento e registro dos dados de clima instalados no experimento.

O monitoramento das condições climáticas durante o período experimental, foi realizado diariamente às 09h00min.

Na tabela 1 estão apresentados os dados coletados semanalmente, durante o período experimental, da precipitação acumulada e das temperaturas máximas, mínimas e a média semanal.

Tabela 1. Registro das precipitações acumuladas e das médias da temperatura máxima e mínima semanal.

Semana	Temp. Max. Média (°C)	Temp. Min. Média (°C)	Temp. Média semanal (°C)	Precipitação acumulada (mm)
1 ^a	-	-	-	5,0
2 ^a	30,8	17,8	24,3	1,0
3 ^a	31,2	17,0	24,1	7,0
4 ^a	31,2	16,2	23,7	0
5 ^a	31,8	16,8	24,3	2,0
6 ^a	24,0	12,7	18,3	21,0
7 ^a	27,8	16,5	22,1	0
8 ^a	25,8	15,1	20,4	10,0
9 ^a	23,9	14,2	19,0	8,0
10 ^a	25,1	12,9	19,0	14,0
11 ^a	22,7	16,0	19,3	34,0
12 ^a	20,8	9,3	15,0	1,0
13 ^a	22,4	10,0	16,2	0
	$\bar{X}=26,4$	$\bar{X}=14,5$	$\bar{X}=20,5$	$\Sigma=102\text{mm}$

A maior temperatura máxima foi de 33,5°C na 5^a semana e a menor mínima de 6,5° na 12^a semana; a temperatura média durante todo o período experimental foi de 21°C.

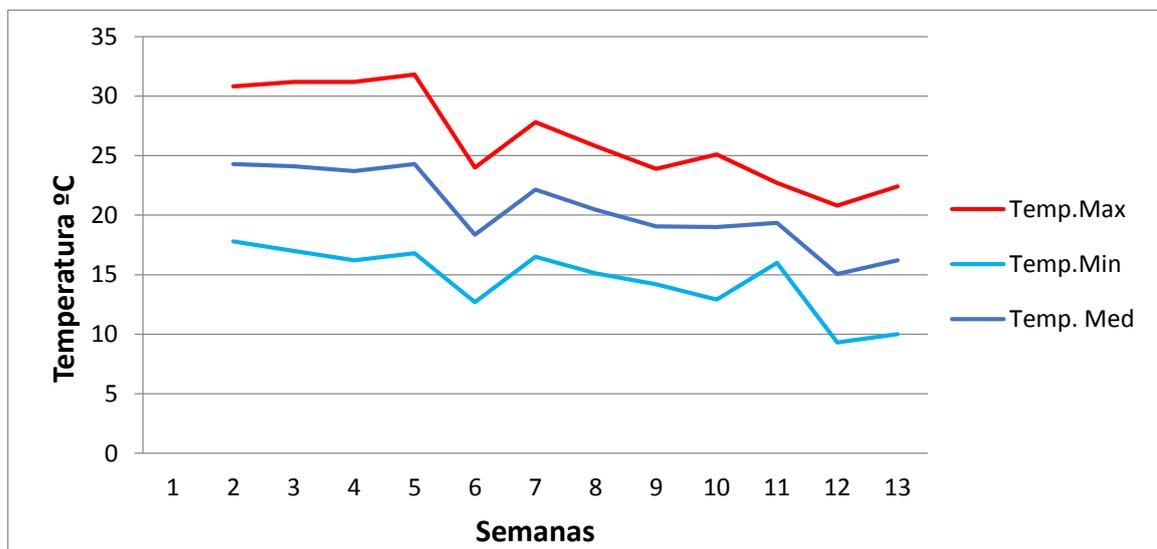


Figura 3. Resultados médios semanais das temperaturas máxima, mínima e média (°C), registradas durante o período experimental (Sapucaia - RJ).

Na figura 4, estão apresentados os dados de precipitação, coletados diariamente na área e durante o período experimental.

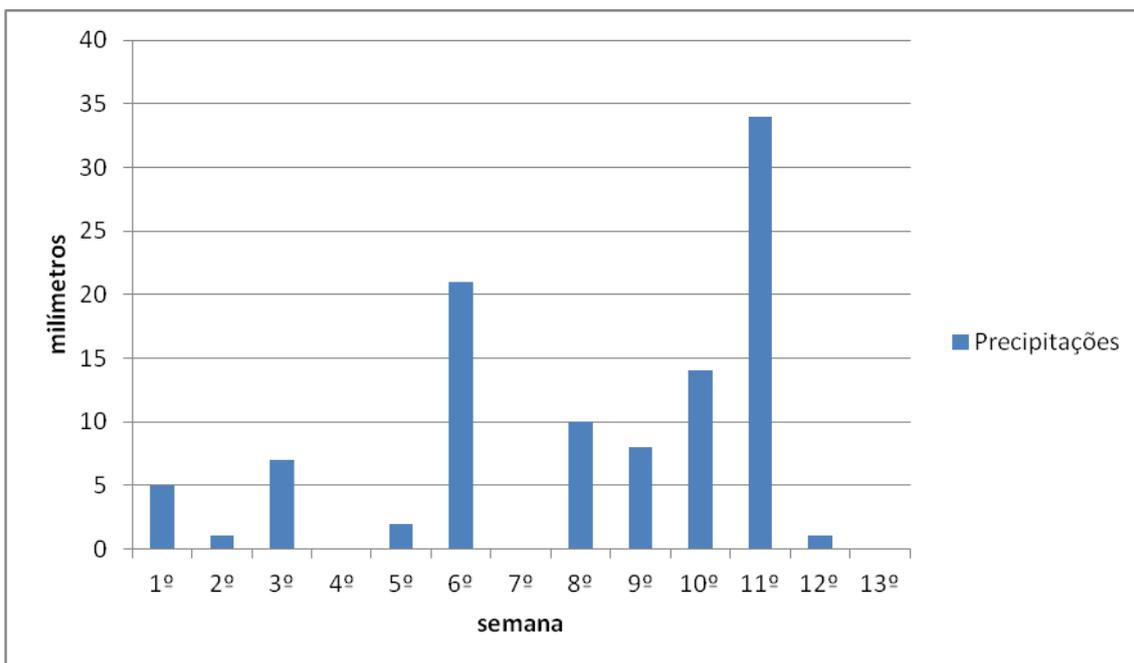


Figura 4. Resultados médios semanais da precipitação (mm), registradas diariamente durante o período experimental (Sapucaia –RJ).

A maior a precipitação, registrada durante o período experimental foi de 18mm, no dia 03 de junho, na 11ª semana, justamente a semana que registrou o maior acumulo de chuvas, 34mm. Ao longo dos 91 dias de experimento, foi registrado 103mm de chuva acumulada.

Os resultados coletados na área experimental, estão de acordo com as características climáticas observadas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), onde afirma que a precipitação anual no município de Sapucaia varia apresentando seus maiores índices durante os meses de novembro a março. Tendo a partir do mês de março uma queda na média pluviométrica até junho.

3.3. Unidade Experimental

A Unidade Experimental apresenta área total de aproximadamente 1.000 m², conforme Croqui apresentado na Figura 5, sendo esta constituída de:

- 02 piquetes de aproximadamente 7 x 12m, totalizando 84 m² cada um, com composição biodiversa: herbáceas, arbustivas e arbóreas.

- 01 galinheiro para abrigar as aves, com 7m de comprimento e 3m de largura, totalizando uma área coberta de 21m², com paredes laterais de estuque com 0,60 metros de altura, piso de chão batido, tela de arame tipo viveiro, coberto com telhas ecológicas recicladas de caixas tetrapak e com sistema de coleta de água da chuva. Foi construído mediante o conceito de bioconstrução, sob as normas da legislação da produção orgânica brasileira, IN 6408, que define os regulamentos técnicos para os sistemas orgânicos de produção animal.

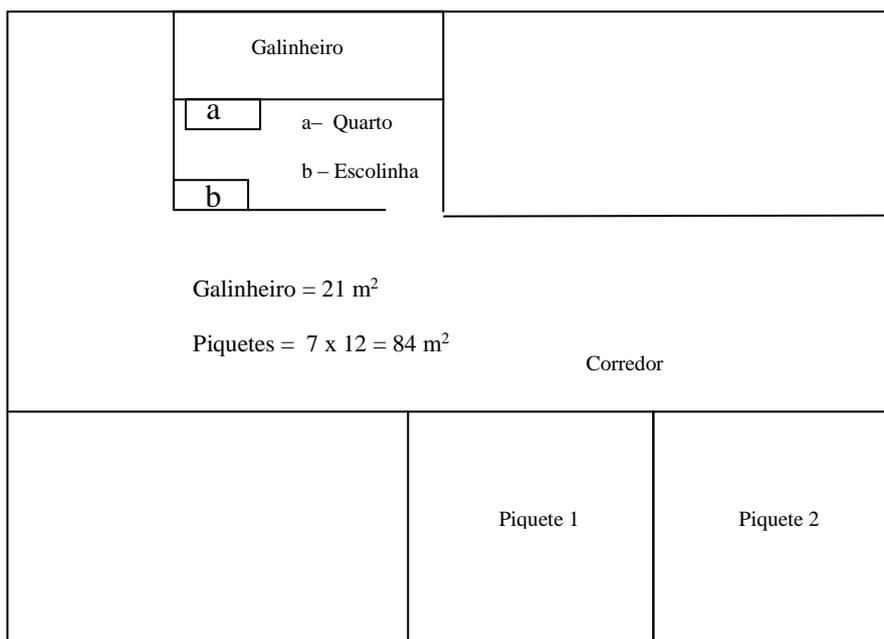


Figura 5. Croqui da área experimental

Na figura 6 esta apresentada uma imagem panorâmica da área experimental onde pode-se observar os piquetes, corredores de acesso e instalações.



Figura 6. Imagem com vista geral da unidade experimental

3.4. Cercamento da Área Experimental

O sistema de criação semi-confinado é caracterizado por apresentar piquetes que fechados tem a função de conter as aves durante o dia e evitar a entrada de animais estranhos no local. A cerca elétrica, tradicionalmente utilizada para contenção de bovinos, bubalinos, eqüinos, ovinos e suínos ao ar livre foi inicialmente testada, uma vez que a sua adoção em substituição à cerca de tela para contenção de frangos apresenta as seguintes vantagens: redução em 70% do custo dos materiais para implantação, economicidade na manutenção, facilidade e rapidez na instalação e no deslocamento para outras áreas.

O cercamento referente aos piquetes 1 e 2, conforme observado nas figuras 7 e 8, foi feito através de cerca viva, unindo o útil ao agradável, uma vez que esse tipo de cerca apresenta diversas funções como: forrageira, medicinal, apícola e paisagística. Além disso, elas fornecem matéria orgânica vegetal, aceleram o ciclo de nutrientes, revigoram a fauna do solo e auxiliam na fixação de nitrogênio, beneficiando a agricultura.

Na implantação da cerca viva, levou-se em consideração o objetivo de seu uso e as características do local, para facilitar a adaptação da cultura. Também avaliou-se o tamanho e o tipo do terreno. A escolha das espécies utilizadas apresentaram as seguintes características: facilidade em reproduzir-se por estacas e com bom enraizamento, crescimento rápido, rapidez ao rebrotar depois da poda, ausência de problemas de pragas e doenças e forragem.

Usou-se estacas obtidas de ramos retos e com 2 a 2,5 metros de altura. Na parte de cima, foi feito um corte em diagonal (bisel), para impedir o apodrecimento das pontas com as chuvas, devido ao acúmulo de umidade. Ao cortar as estacas, teve-se a preocupação de não causar choques e feridas na casca, para não aumentar os riscos de ataques de pragas e enfermidades.

As espécies utilizadas foram o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), a mandioca (*Manihot esculenta*) e o margaridão (*Tithonia diversifolia*).



Figura 7. Vista de parte do cercamento da unidade experimental, com destaque para a cerca com mandioca entre os piquetes 1 e 2.



Figura 8. Vista de parte do cercamento da unidade experimental, com destaque para o piquete 2 e a cerca com margaridão.

3.5 Caracterização dos piquetes

O sistema de produção semi-intensivo com a utilização de piquetes já foi muito utilizado no começo da avicultura comercial no Brasil. Existem registros na literatura que em 1937 já se faziam piquetes para criação de aves comerciais, tanto de corte como de postura.

No Sistema de criação do Frango caipira procura-se resgatar esta técnica com grande sucesso. Tendo o piquete papel fundamental neste estilo de criação, já que a ave tem o hábito e a necessidade de pastejar.

A formação da área experimental está norteadas pelos preceitos do manejo agroecológico e multifuncional adotado pelo produtor, sendo 50% da área para produção agrícola (olericultura, tubérculos, forrageiras, fruticultura e adubação verde) e outros 50% à criação de frangos.

Os piquetes 1 e 2 utilizados neste experimento para pastoreio, são o resultado da prática de pousio, de uma área destinada a produção olerícola da Fazenda Arca de Noé.

Os piquetes tinham em sua composição florística, espécies cultivadas como Rami (*Boehmeria nivea*); aveia preta (*Avena sativa*); Napier (*Pennisetum purpureum*); Amendoim forrageiro (*Arachis Pintoi*, cv. Belmonte), espontâneas do período de outono e restolho das culturas olerícolas cultivadas.

Esta alternativa de aplicação do pastoreio em pousio foi utilizada com o objetivo de simular uma integração entre produção vegetal e animal, onde os frangos, além de fertilizarem

naturalmente o solo com os excrementos, alimentam-se de vegetações, insetos, sementes, minhocas e ainda realizam um "raleio" no estrato vegetal existente.

Priorizou-se não interferir no manejo do sistema de produção olerícola que o produtor adotou antes da introdução do componente animal.

Em relação ao sombreamento, decidiu-se deixar na área algumas espécies arbóreas para o fornecimento de sombra e conforto térmico.

Na figura 9 observa-se um dos piquetes utilizados pelas aves após um corte de uniformização 60 dias antes da entrada dos animais, a biomassa cortada foi depositada sobre a área na forma de adubo verde.



Figura 9. Vista geral do piquete 1 com destaque ao preparo para a introdução dos frangos.

Na figura 10 pode-se observar o piquete 2, caracterizado por ser mais sombreado por goiabeiras (*Psidium guajava*) e apresentar material vegetal em oferta composto basicamente por amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*).



Figura 10. Vista geral do piquete 2.

3.6 Manejo dos frangos

O período experimental de duração de noventa e um (91) dias teve início com a colocação de 130 pintos machos da linhagem Label Rouge (pescoço pelado), adquiridos na empresa globoaves, com três dias de idade. Para este experimento, foi considerado como tempo zero e dia um (1) a data de chegada dos animais, que apresentaram massa corporal média inicial de 49,7g ($\pm 4,2$ g). A densidade populacional utilizada foi a de 6 animais m^{-2} na fase de crescimento no galinheiro e de 1,5 animal m^{-2} por piquete na fase de engorda. Esta densidade está abaixo do limite máximo recomendado de 10 animais m^{-2} na área do galinheiro e 3 animais na área dos piquetes respectivamente.

Todos os pintos foram pesados na chegada a unidade experimental, e alojados em círculo de proteção (redondel) de papelão grosso, com 2,00m de diâmetro e 60cm de altura, com água e concentrado *ad libitum* (à vontade) durante todo o período de crescimento, com fonte de calor suplementar através de campânula a gás instalada a uma altura de 50cm do piso. A temperatura dentro do círculo foi mantida em torno dos 30°C até o sétimo dia e cerca de 28°C até o décimo quarto dia, último dia de uso da campânula.

O conforto térmico, neste período, foi avaliado observando-se a disposição dos animais sob a campânula e através de medições da temperatura com termômetro, colocou-se

jornais sobre a cama de grama batatais (*Paspalum Notatum*) cortada e desidratada, para melhorar a manutenção do aquecimento corporal dos pintos nos primeiros dias de vida.

Nos primeiros quinze dias foram utilizados bebedouros tipo copo de pressão na medida de 1 para 50 pintos. No décimo sexto dia, o circulo de proteção foi aumentado, fornecendo o dobro do espaço, devido o crescimento dos pintos. No vigésimo dia, o circulo de proteção foi retirado totalmente e os pintos tiveram acesso a toda área do galpão. Neste momento os comedouros foram substituídos por tubulares adultos, juntamente com os bebedouros que passaram a serem pendulares automáticos, os quais eram levantados gradualmente, de acordo com o crescimento dos frangos, para que a borda estivesse sempre na altura do dorso dos frangos, para evitar desperdício de ração, o que acontece quando o comedouro encontra-se muito abaixo da altura do dorso do frango.

A partir do 28º dia, como de acordo com as diretrizes da Instrução Normativa 07/1999 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), os frangos tiveram acesso aos piquetes, sendo recolhidos ao final da tarde para o interior do galpão com arraçãoamento *ad libitum* (à vontade), período o qual a cortina era fechada, para proteger os frangos do vento e frio.

3.6.1 Manejo alimentar

Bertechini (1987) comenta que várias tabelas de exigências nutricionais estão disponíveis para que nutricionistas possam adequar programas de alimentação de maneira a explorar o máximo desempenho dos frangos. Dentre elas, podem ser citadas as publicadas nos Estados Unidos (Scott et al., 1982, N.R.C., 1984; N.R.C, 1984; Feedstuffs, 1995), Europa (ARC, 1975; I.N.R.A., 1984; A.E.C., 1987) e no Brasil (Rostagno et al., 1991), além as indicadas nos manuais específicos das marcas comerciais de aves de corte.

O programa de alimentação proposto para esse experimento, dividiu em duas fases distintas de fornecimento e consumo de ração. O consumo da ração do 1º ao 37º dia, aqui denominada fase de crescimento e a ração consumida do 38º ao 91º dia, aqui denominada de fase de engorda e/ou terminação. Essa denominação se deve ao tipo nomenclatura estipulada no rótulo da embalagem da ração orgânica pela fábrica que foi utilizada.

A alimentação (dieta) dos frangos até 27º dia do experimento foi exclusiva em concentrado comercial (orgânico), com 22% de PB, produzida pela empresa No Ramo Indústria e Comercio de Alimentos LTDA - Registro MAPA - RJ05035, denominada "No

Ramo Naturis Inicial", para aves de corte em fase inicial (tabela 2), adquiridas no município de São José do Vale do Rio Preto - RJ.

No 37º dia do experimento, trocou-se o concentrado para adequar às exigências nutricionais para a fase de engorda "No Ramo Naturis Engorda", com 20% de PB (Tabela 2), sendo da mesma empresa.

Tabela 2. Composição percentual e química do concentrado comercial (orgânico) fornecido na fase de crescimento (1 a 37 dias) e engorda (38 a 91 dias).

Níveis nutricionais (%)	Crescimento	Engorda
Proteína bruta	22	20
Extrato Etéreo	2	2
Matéria Fibrosa	4	4,5
Matéria Mineral	6	6
Cálcio (max)	1,2	1,2
Cálcio (min)	0,8	0,8

Fonte: Informações disponíveis no rotulo da embalagem da ração ("No Ramo Naturis").

O fornecimento do concentrado na fase de crescimento era pela manhã.



Figura 11. Vista da parte interna com os pintos se alimentando com ração orgânica.

Como critério para a aquisição desta marca de ração, foi analisada a sua composição, verificando se esta oferecia as condições para o atendimento das exigências nutricionais em cada fase de criação (crescimento e engorda), conforme a recomendação de Rostagno et al. (2011). A ração, isenta de promotores de crescimento, antibióticos, coccidiostáticos e ingredientes de origem animal, apresenta-se no formato farelada, e condicionada em sacos plásticos à base de milho integral moído, farelo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, cloreto de sódio (sal comum), vitaminas (A, D3, E, B1, B12, B6, B2 e K3), ácido fólico, biotina, ácido nicotínico, colina, iodato de cálcio, óxido de zinco, cobre, ferro, sulfato de manganês.

A ração foi fornecida na parte da tarde, período de melhor conforto térmico. Esta estratégia foi adotada, com o objetivo dos animais aproveitarem melhor a pastagem e desenvolverem os melhores atributos de carcaça para a linhagem caipira.



Figura 12. Vista da parte interna com os frangos se alimentando no final da tarde com ração orgânica.

3.6.2 Manejo sanitário

As aves das linhagens caipiras apresentam características propícias para produção em sistema alternativos, uma vez que apresentam um crescimento mais lento, quando comparados às linhagens industriais e demonstram uma rusticidade ideal para criação ao ar livre (DOURADO et al., 2009). Apesar dessas linhagens serem consideradas mais rústicas, e consequentemente mais resistentes quando comparadas com aves industriais, os frangos não estão isentos de doenças. Em virtude disso, o manejo sanitário requer especial cuidado, exigindo uma limpeza diária e desinfecção dos bebedouros e comedouros, com o objetivo de reduzir a mortalidade causada por doenças.

Antes da chegada dos pintos para a instalação do experimento, foi realizada uma limpeza e desinfecção do galpão, utilizando-se vassoura de fogo e a caiação das paredes.

A aquisição de pintos foi feita de incubatório livre de micoplasmas, aspergilose e salmonelas, provenientes de matrizes de raças específicas para criação extensiva com altos níveis de anticorpos contra as principais enfermidades como: a Doença de Gumboro, Bronquite Infecciosa das Galinhas, Doença de Newcastle, Encefalomielite Aviária, Coriza Infecciosa e Varíola Aviária. Todos os pintos vacinados, ainda no incubatório, contra a doença de Marek e Bouda Aviária.

A remoção parcial da cama era feita quando se observava que a mesma estava muito úmida ou a cada 15 dias. Esse manejo era feito para evitar a proliferação de fungos, devido à umidade ocasionada pelas excretas ou também por água que os frangos derramavam nas proximidades dos bebedouros.

Nos dias da vacinação, restringiu a oferta de água duas horas antes do fornecimento da vacina aos frangos e seguia-se as recomendações do fabricante das vacinas rigorosamente. Na tabela 3, esta apresentado o calendário de vacinação.

Tabela 3. Calendário de vacinação na criação de frangos submetidos ao manejo agroecológico em sistema agroflorestal.

Enfermidade	Dias do Experimento	Via aplicada
Gumboro	14	Oral
Bouba Aviária	21	Membrana da asa
Bronquite infecciosa	30	Ocular

3.7 Avaliações e Indicadores de Desempenho

Os principais indicadores de Desempenho dos animais avaliados estão descritos e detalhados abaixo.

3.7.1. Determinação do Ganho de Massa Corporal dos frangos

Os frangos foram pesados em balança digital com peso máximo de 5.000g semanalmente, totalizando 14 pesagens, até os frangos atingirem massa corporal média de $\pm 2.300g$, o que ocorreu aos 91 dias.

As pesagens foram realizadas no 1, 7, 14, 20, 28, 36, 42, 50, 56, 65, 70, 77, 84 e 91 dias de vida, para determinação de dados, que posteriormente foram utilizados para avaliação de ganho de massa corporal ($g\ ave^{-1}dia^{-1}$), massa corporal média ao abate, conversão alimentar e índice de eficiência alimentar.

Para a pesagem na fase inicial foi utilizada uma caixa de isopor com o objetivo de agrupar e facilitar a pesagem dos pintinhos em lotes, reduzindo assim o stress dos animais e principalmente o risco de acidentes em função da tenra idade dos mesmos (Figura 13).

Após a fase inicial, a partir da 9ª pesagem, foram realizadas as pesagens individualizadas por frangos em outra caixa adaptada ao tamanho dos animais (Figuras 14)

A pesagem dos frangos procedeu-se da seguinte forma:

- Da 1º a 4º pesagem foram realizadas em lotes de dez pintos (13 lotes).
- Na 5º pesagem foram lotes de cinco frangos (24 lotes)
- Na 6º pesagem foram lotes de quatro frangos (29 lotes)
- Na 7º e 8º pesagem foram lotes de três frangos (36 lotes)
- Da 9º a 14º pesagem, foram individualizadas.



Figura 13. Preparativo para pesagem dos pintos na fase de crescimento.



Figura 14. Preparativo para pesagem dos frangos na fase engorda.

3.7.2 - Consumo alimentar

O consumo médio de ração (CMR) balanceada foi estimado através da quantidade total de ração fornecida em gramas por animal (g animal^{-1}), tanto na fase de crescimento, como de engorda, divididos pelo número de frangos das respectivas fases (nº de indivíduos inicial – mortalidade).

3.7.3 - Ganho médio diário de massa (GMD)

O ganho médio diário de massa corporal (GMD) em gramas foi avaliado semanalmente, onde o ganho médio diário foi obtido através da divisão da massa corporal do frango pelo número de dias do intervalo entre pesagens.

3.7.4 - Conversão alimentar (CA)

Na produção de frango a produtividade é medida pela conversão da ração em quilos de frango e pelo tempo necessário para se atingir o ponto de abate. Os avanços na ciência de nutrição animal propiciaram um aumento significativo na produtividade do frango industrial. De acordo com Martins (1996) a conversão alimentar para frango de corte em 1950 era de 2,25; em 1960, 2,00; em 1970, 1,98; em 1984, 1,98 e em 2001, 1,78.

A conversão alimentar (CA) foi calculada dividindo-se o consumo médio de ração (CMR) balanceada nas respectivas fases (crescimento e engorda), pelo ganho de massa corporal (GMC) médio.

$$CA = \frac{CMR}{GMC}$$

3.7.5 – Abate

Ao final do período experimental, 91 dias, foram selecionados 20 frangos aleatoriamente e identificados com anilha na perna esquerda para futura identificação e análise da carcaça.

Após o cumprimento de 12 horas de jejum na granja, as 106 aves foram apanhadas manualmente, pesada individualmente e colocadas em gaiolas plásticas, com 10 aves por gaiola, e transportadas para o abatedouro, Selo Verde agroindustrial, localizado no município de Sapucaia – RJ, devidamente licenciado, sendo realizado de acordo com as normas de abate.

Para tal, os animais foram insensibilizados pela técnica da eletronarcolese (imersão da ave em água com corrente elétrica causando choque), após a sangria foi feita a escalda a temperatura de 52°C e em seguida a depenagem em rolo com dedos de borracha.

3.7.6 Rendimento de carcaça (RC)

O valor e a variação do rendimento de carcaça estão em função do peso da carcaça e o peso do animal vivo, entretanto é necessário determinar o tipo de carcaça, em que condições o peso vivo foi determinado e o peso real da carcaça, além das diferenças presentes entre o peso vivo com jejum e sem jejum, descartando-se o peso do conteúdo do trato digestório. A carcaça quente é aquela determinada logo após o abate, antes da refrigeração e já para a determinação da carcaça fria, o importante é o tempo entre o momento do abate e as condições de conservação (OSÓRIO et al., 2002). Comercialmente em abatedouros e frigoríficos emprega-se o termo rendimento de carcaça, que se refere à relação entre o peso da carcaça quente logo após o abate e o peso vivo, sendo este expresso em porcentagem. O rendimento dos cortes é aquele cujo peso do corte avaliado está relacionado com o peso da carcaça refletindo a qualidade do corte (GOMIDE et al., 2006).

De acordo com Castellini et al. (2008), a produção da linhagem francesa Label Rouge aumentou quatro vezes em 20 anos, sendo comercializada essencialmente como carcaças inteiras. No entanto, a tendência deste tipo de produto é diminuir, em parte devido à demanda por produtos transformados em cortes. No entanto, a tendência deste tipo de produto é diminuir, em parte devido à demanda por produtos transformados em cortes.

Para determinação do rendimento da carcaça quente (RCQ%) e o rendimento da carcaça fria (RCF%) foram obtidas a massa corporal da carcaça quente (MCQ), após evisceração e a massa corporal da carcaça fria (MCF), após resfriamento em *chiller* por uma hora, da amostra aleatória dos 20 frangos selecionados e devidamente identificados.

Para o cálculo do rendimento de carcaça (RC%), as massas de carcaças quentes (MCQ) e as massas de carcaças fria (MCF) foram divididos pela massa corporal do frango vivo (MCV) após período de jejum e posteriormente multiplicado por 100 (FARIA et al.,2011)

$$\text{RCQ \%} = \frac{\text{MCQ}}{\text{MCV}} \times 100$$

$$\text{RCF\%} = \frac{\text{MCF}}{\text{MVC}} \times 100$$

As carcaças quentes foram pesadas e em seguida, passaram pelos processos de pré-resfriamento (água à temperatura em torno de 20°C por 30 minutos) e resfriamento (água de 0 a 8°C por 15 minutos). Após o resfriamento, as aves foram dependuradas para escorrer o excesso de água durante 5 minutos e, em seguida, foi realizado o rendimento da carcaça fria.

Considerou-se como carcaça a ave eviscerada com cabeça, pescoço, pés. Desta forma foi determinada a massa corporal da carcaça com pés, cabeça e pescoço.

O rendimento de cabeça + pescoço (RCP %) e o rendimento pés (RP %) são resultantes da relação com a massa de carcaça quente (MCQ).

$$\text{RCP \%} = \frac{\text{RCP}}{\text{RCQ}} \times 100$$

$$\text{RP \%} = \frac{\text{RP}}{\text{RCQ}} \times 100$$

O rendimento de carcaça (CARC%) foi obtido pela relação entre a massa da carcaça fria (com pés, cabeça e pescoço) e a massa corporal do animal vivo em jejum antes do abate.

O coração e o fígado foram pesados imediatamente após sua retirada, enquanto a moela foi aberta e pesada após remoção do conteúdo e da gordura circundante. O rendimento das vísceras foi determinado em relação ao peso da carcaça quente.

3.7.7 - Mortalidade

A mortalidade pode ter inúmeras causas, para efeito de avaliação pode-se classificá-las em sanitárias, metabólicas e de manejo (MENDES, 2004).

A mortalidade foi registrada durante todo o período experimental, sendo anotado em ficha apropriada no dia da pesagem. Ao final do período experimental foi calculado o percentual de mortalidade para a fase de crescimento e de engorda, através da relação do número de aves mortas pelo número total de aves.

3.7.8 Análise de custo

Para a análise do custo da criação dos frangos neste sistema agroecológico, semi intensivo e rotacional, foi realizado uma descrição de fatores envolvidos diretamente desde o início da criação, até o abate. Esta análise teve como base o valor em dinheiro (R\$) do material e o percentual que cada item influenciou no total do custo.

Os fatores levados em consideração foram: Pintos de um dia, ração, botijão de gás, vacinas, mão de obra, abatedouro e embalagem.

4 - RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o período experimental de 91 dias, os resultados das variáveis de desempenho animal, ganho de massa corporal, consumo de ração balanceada, conversão alimentar, avaliação do rendimento da carcaça e desempenho econômico dos frangos da linhagem Label Rouge, estão apresentados e discutidos abaixo.

4.1. Ganho de massa corporal (GMC)

Na tabela 4 são apresentados os resultados da média de massa corporal viva e do ganho de massa corporal acumulada nos frangos durante o período experimental, que foram monitorados no intervalo de 5 (cinco) semanas de pesagem, correspondentes a 36 dias de experimento, e que foi denominada de fase de crescimento.

A média do ganho de massa corporal no final da fase de crescimento, que representa o somatório de peso acumulado no intervalo de 36 dias foi de 529,94 g por animal. Entre 28° e 36° dia, ocorreram os maiores ganhos de massa corporal do período de crescimento.

Tabela 4. Resultados de massa corporal viva média semanal em gramas (MCV) e ganho de massa média semanal na fase de crescimento, dos frangos submetidos ao manejo agroecológico.

VARIÁVEIS	DIA						Σ
	01	07	14	20	28	36	
MCS(g)*	49,7	82,9	123,5	194,3	335,7	579,6	---
DP	12,1	4,5	12,1	27,7	41,1	70,9	
CV %	24,3	5,4	9,8	11,7	12,3	12,2	
GMS (g)**	---	33,2	40,6	70,8	141,5	243,9	529,9

MCS = Massa Corporal Média Semanal. DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variância

GMS = Ganho Médio de Massa Corporal Semanal. DP = Desvio Padrão. CV (%) = Coeficiente de variação

Na figura 15, esta apresentada à curva de crescimento e ganho de massa corporal dos animais durante a fase de crescimento, com um ajuste de uma linha de tendência feito no Programa Excel-2010, com o objetivo de facilitar a análise dos dados obtidos e também demonstrados na Tabela 4. Pode-se observar que a curva de crescimento dos animais atingiu uma tendência exponencial com ganho de massa corporal crescente em todas as medições, como era de se esperar, uma vez que o comportamento dos animais de corte, em crescimento confinado e arrojados com ração balanceada, tem demonstrado este mesmo comportamento em diversos trabalhos na literatura (FILHO, 2014).

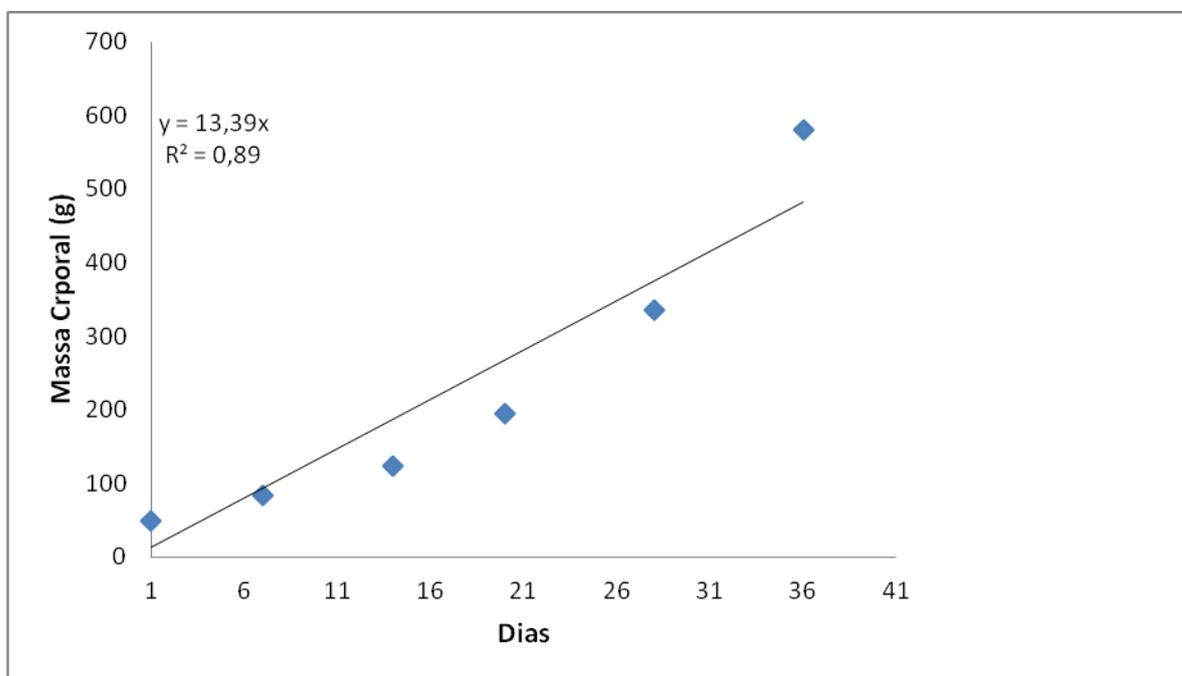


Figura 15. Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos na fase de crescimento.

Na Tabela 5, são apresentados os resultados da média de massa corporal e do ganho acumulado de massa, dos frangos que foram monitorados no intervalo de 8 (oito) semanas de pesagem, correspondentes a 48 dias de experimento, e que foi denominada de fase de engorda, de 42 dias até o abate aos 91 dias.

Tabela 5. Massa corporal média semanal (em gramas) na fase de engorda, de frangos submetidos ao manejo agroecológico.

VARIÁVEIS	DIAS								Σ
	42	50	56	65	70	77	84	91	
MCS(g)	751,3	987,6	1271,6	1553,9	1829,9	2159,8	2231,8	2305,7	---
DP	100,8	113,9	331,9	319,1	346,3	384,4	369,4	424,5	
CV %	13,4	11,5	26,1	20,5	18,9	17,8	17,2	18,4	
GMS (g)	171,7	236,4	283,9	282,4	275,9	329,9	72,0	52,1	1.704,3

MCS = Massa Corporal Média Semanal (Média de 130 frangos inicial – a mortalidade no intervalo).

GMS = Ganho Médio de Massa Corporal Semanal. DP = Desvio padrão. VC (%) = Coeficiente de variância

Analisando os dados da Tabela 5, pode-se observar que em relação ao ganho de massa corporal houve um comportamento de crescimento de tendência linear até a pesagem do dia 77, e a partir do intervalo dos dias 77 e 84, ocorreu uma acentuada redução, típica da fase terminal do período de engorda.

Os valores médios de massa corporal aos 84 dias de experimento, ainda encontravam-se abaixo dos valores ideais aceitáveis para o abate, que deve ser superior a 2,300 Kg, o que foi prioritário para a definição da idade de abate de 91 dias, com massa média de 2,305 Kg. O ganho de Massa do período de engorda foi de 1,704 Kg.

Os coeficientes de variação dos valores de ganho de massa corporal, ao longo do período experimental variaram de 5,4 a 26,3%. Valores abaixo de 30%, para experimentos de campo, conduzidos em um sistema semi-intensivo, com pastejo rotacionado, são considerados aceitáveis, em função das inúmeras variáveis ambientais inerentes ao experimento, o que é diferente em pesquisas realizadas em condições controladas e em laboratório.

Muitos autores também utilizam o coeficiente de variação (CV%) para avaliar a variabilidade e precisão dos experimentos na agropecuária. Gomes (1985) considera os coeficientes de variação como baixos quando são inferiores a 10%, médios quando estão entre 10% e 20%, altos quando estão entre 20% e 30% e muito altos quando são superiores a 30%; valores esses sugeridos para experimentos de campo com culturas agrícolas.

Cabe ressaltar, que esta variabilidade em relação ao ganho de massa corporal, pode ser utilizada de forma positiva em um manejo de produção familiar, com o objetivo de escalonamento da idade de abate dos animais, fixadas para os animais que ultrapassassem a massa corporal final mínima de 2300g independente da idade, o que não foi o objetivo deste experimento. Este escalonamento poderia reduzir significativamente o coeficiente de variação da população mantida sob arraçamento, uma vez que os valores máximos de ganho de massa

seriam retirados da população, ocasionando uma maior homogeneidade das pesagens subsequentes.

O desempenho dos frangos caipiras neste experimento seguiu a mesma tendência descrita por Brito (2007), onde este afirma, que a curva de crescimento animal esta dividida em três fases: ascendente, de estabilização ou platô e a fase descendente, seguindo um crescimento de tendência sigmoide. De acordo com Filho (2014), esta tendência de crescimento também tem sido comprovada por outros autores, em trabalhos publicados na literatura nacional, como Tholon e Queiroz (2009).

Diferentes trabalhos da literatura, afirmam que com o avanço da idade, a taxa de crescimento desacelera, com menores ganhos de peso dia após dia (Takahashi et al., 2006). O ponto de mudança do padrão de aceleração numa curva, ou ponto de inflexão das curvas, corresponde ao tempo em que a ave atinge a maior taxa de crescimento e passa, então, a reduzir essa taxa (Kessler, 2000).

Os resultados deste trabalho seguem na mesma linha dos encontrados por Hellmeister Filho et al. (2003), que verificaram que aves de crescimento lento das linhagens Label Rouge e Caipirinha criadas em sistema semi-intensivo demoraram mais tempo para atingir o peso estipulado (2300 g) em comparação àquelas criadas no sistema intensivo.

Fanático et al. (2008) também verificaram que o ganho de peso dos frangos no sistema ao ar livre foi bem menor que o de frangos confinados.

Na figura 16, esta apresentada à curva de crescimento do ganho de massa corporal durante todo o período experimental de 91 dias.

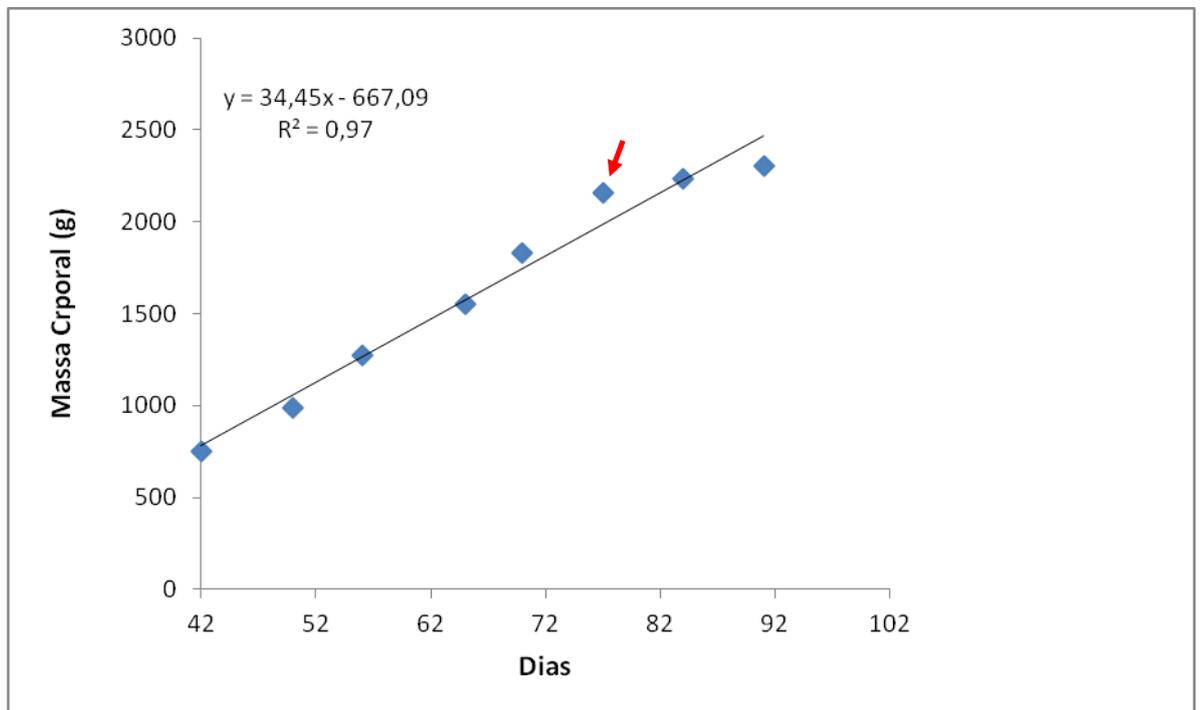


Figura 16. Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos no período de engorda.

Como pode ser observado neste experimento, o ponto de inflexão ocorreu entre 77 e 84 dias como pode ser observado também na Figura 17, que apresenta apenas a curva de crescimento do período de engorda. Pode-se destacar que na fase de engorda houve uma tendência de crescimento linear até a 12ª semana (77 dias de experimento), demonstrando um bom rendimento e acúmulo de massa nesta fase, sem demonstrar perda de massa em nenhuma data de avaliação.

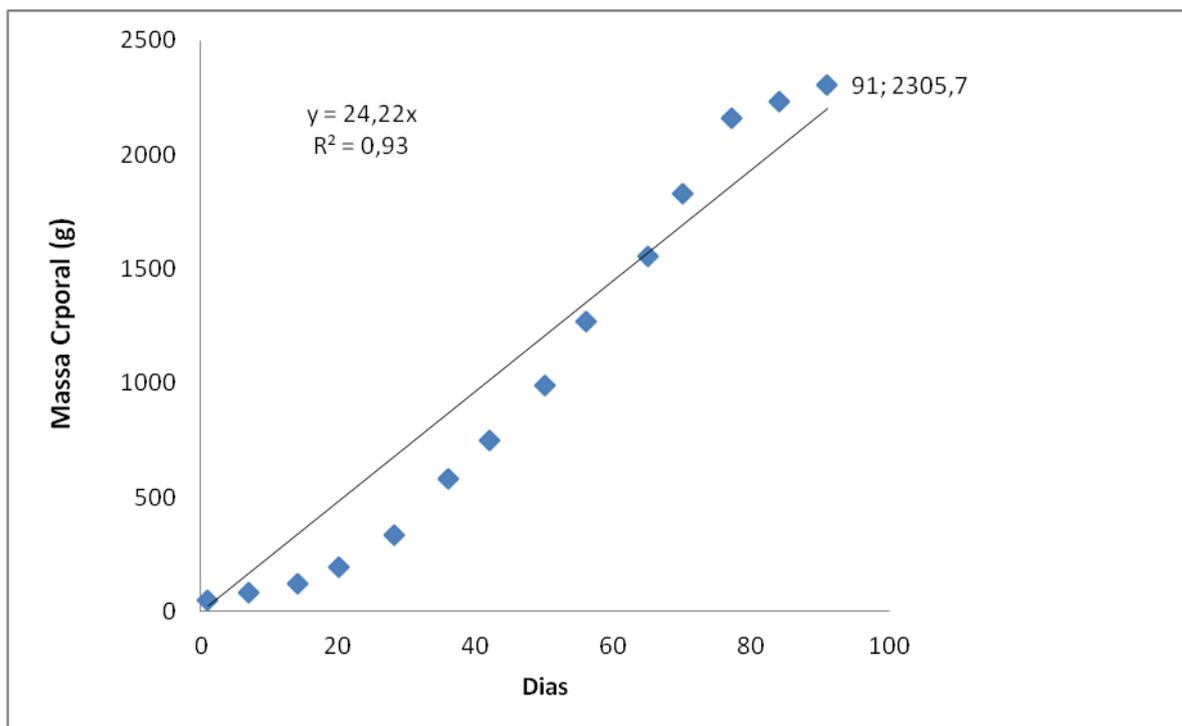


Figura 17. Curva de crescimento e ganho de massa corporal dos frangos no período experimental.

É importante reafirmar, que a idade de abate foi definida estrategicamente, no momento certo em função da massa corporal viva média dos animais que atingiram 2,300g aos 91 dias, e não do tempo mínimo recomendado pelo Ministério da Agricultura que é de 70 dias (MAPA, 2012),

Esta decisão de abate aos 91 dias também foi tomada, uma vez que a penúltima pesagem identificou o decréscimo de ganho de massa corporal com uma inflexão da curva de crescimento (Figuras 16 e 17), o que era esperado, para esta tendência de comportamento em frangos de corte caipira (Takahashi et al., 2006). Isto se fez, uma vez que, quando a conversão alimentar em ganho de massa se estabiliza, passa a não ser mais viável economicamente a manutenção dos animais em engorda, sobretudo, para este experimento, onde a ração por ser orgânica, tem um custo muito mais elevado que a ração balanceada convencional.

Embora estudos realizados com linhagens caipiras tenham apresentados valores de massa corporal final superiores a 3,0 kg (Veloso *et al.*, 2014; Madeira *et al.*, 2010), estes dados estão muito próximos aos encontrados por Dias et al, (2016), que trabalhando com 5 linhagens de frango caipira de corte, obteve aos 85 dias de idade uma média 2,27 Kg de massa corporal final para frangos da linhagem Label Rouge pescoço pelado.

Os dados obtidos neste experimento sugerem que o rendimento da produção no sistema agroecológico semi-intensivo embora satisfatório para a pequena produção, obteve valores ligeiramente menores que os obtidos em algumas pesquisas com a produção de frangos Label Rouge, em sistema convencional, alimentados com ração comercial (Holanda, 2011), que obtiveram massa corporal final aos 84 dias de 2,770 Kg. Isto sugere, que taxas de ganho de massa corporal ainda maiores poderão ser obtidas nestas mesmas condições, em novos experimentos e épocas de produção.

Costa et al. (2007) observaram massa corporal final de 1.896,70g, para aves de Pescoço Pelado, em lote misto, aos 70 dias de idade, criadas em sistema semi-confinado e recebendo concentrado, o que também foi ligeiramente maior que o obtido neste experimento (1777,36g).

Os valores de massa corporal final obtidos pelos frangos desta pesquisa, também se encontraram 681g abaixo dos apresentados na tabela de desempenho do pescoço pelado, da linha colonial da Globoaves, o que pode ser observado na figura 18.

PESCOÇO-PELADO				
				
Aves de pescoço pelado, plumagem vermelha, pele e pernas amarelas				
DIAS	PESO MÉDIO	CONSUMO DE RAÇÃO	CONVERSÃO ALIMENTAR	VIABILIDADE
01	-	-	-	-
07	0,097 g	0,095 g	1,500	99,62
14	0,194 g	0,320 g	1,650	99,62
21	0,415 g	0,645 g	1,695	99,62
28	0,656 g	1,244 g	1,897	99,62
35	0,892 g	1,946 g	2,182	99,62
42	1,129 g	2,529 g	2,307	99,62
49	1,429 g	3,396 g	2,376	99,37
56	1,742 g	4,223 g	2,424	99,11
63	2,019 g	4,934 g	2,484	98,86
70	2,382 g	6,095 g	2,559	98,86
77	2,616 g	6,980 g	2,705	98,86
84	2,838 g	8,215 g	2,894	98,26
91	2,986 g	8,911 g	3,018	97,65
RENDIMENTO		MISTO	MACHO	FÊMEA
Rendimento de Carcaça		76,25%	77,05%	75,45%
Rendimento de Peito		24,83%	23,29%	26,37%
Rendimento de Perna		26,60%	27,26%	25,94%

Figura 18. Informações sobre as características e performance das aves da linhagem Label Rouge (Pescoço-Pelado) desenvolvidas através do Programa de Melhoramento Genético do Frango Colonial da empresa produtora de pintos de um dia.

Estes resultados de ganho de massa corporal inferiores aos encontrados na literatura, e também da empresa produtora dos pintos de 1 dia, sugerem, que estas diferentes podem estar associadas ao manejo semi-intensivo e não a genética e a qualidade da ração. Isto pode ter ocorrido, uma vez a densidade populacional neste trabalho que foi de 1,5 animal por m² de piquete, foi sempre inferior as utilizados na literatura, que recomendam até 3 animais por m².

Esta baixa densidade pode justificar este ganho de massa corporal ligeiramente menor no tempo, em função do deslocamento dos animais no regime de pastoreio e o respectivo gasto energético para a exploração da área, o que pode não ocorrer em experimentos com maior densidade populacional e menor deslocamento.

Madeira et al. (2010), avaliando o desempenho de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação, confinados e semi-confinados, explica que os resultados encontrados foram influenciados pelo sistema. No semi-confinamento, o fato de terem acesso ao piquete, proporciona, maior atividade física e maior gasto de energia para manutenção e, por isso, menor peso corporal e menor porcentagem de gordura abdominal. A maior quantidade de gordura abdominal foi obtida nas as aves em confinamento.

4.2. Consumo de ração balanceada.

Na tabela 6, são apresentados os resultados do consumo de ração balanceada acumulado (CRA em kg) ao longo do período experimental e também os valores estimados de consumo médio de ração por frango (CMR em kg), nas duas fases de desenvolvimento dos animais, submetidos ao manejo agroecológico semi-intensivo.

O consumo médio de ração acumulado, por frango, durante todo o período experimental de 91 dias foi de 7,2 kg, conforme pode ser observado na Tabela 5 abaixo.

Tabela 6. Estimativa do consumo de ração acumulado e consumo médio de ração por frangos nas duas fases de desenvolvimento.

Fase	CRA (kg)	CMR (kg)
Inicial (1 a 37 dias)	160	1,2
Engorda (38 a 91 dias)	680	6,0
Total	840	7,2

Deve-se ressaltar, como era de se esperar, que ao longo do experimento, durante a fase de crescimento até 37 dias, foram consumidas apenas 1,2 kg de ração balanceada, sendo que os 6 kg complementares foram consumidos durante a fase de engorda dos animais. Cabe lembrar, que os animais a partir dos 28 dias saíram do confinamento, e passaram ração apenas no período da tarde, após as 16h. Estes valores estão inferiores aos valores obtidos pela empresa produtora dos animais para o mesmo período de 91 dias (Figura 19), e também para os consumidos no trabalho de Veloso (2012), que alcançou 10,26 kg de fração por animal durante um período experimental de 84, com a mesma linhagem estudada, tendo um resultado médio de ganho de massa corporal final de 3.637g, bastante superior ao encontrado neste experimento.

Deve-se ressaltar, que no trabalho de Veloso (2012), diferente do experimento analisado, a ração foi fornecida por todo dia (24h) a vontade, até os 70 dias, sendo que após este período os animais tiveram uma restrição alimentar, com o fornecimento de ração a vontade por 7h por dia, por mais 14 dias. Cabe ressaltar, que para este tipo de arraçamento, os valores de custo das rações orgânicas, como a utilizada neste experimento, podem se tornar proibitivo, uma vez que são em média duas vezes o valor das rações convencionais. Além disso, segundo Dias et al. (2016), o arraçamento a vontade deve ser utilizado com critérios, uma vez que o animal pode não sentir vontade de procurar alimentos no pastoreio. Os dados obtidos por Veloso (2012) demonstram que as aves atingiram uma massa corporal final média em 84 dias de 1337g a mais que o mínimo recomendado para abate de 2300g, que pode ser considerada uma massa corporal final excessiva. Segundo Veloso et al. (2014), este peso excessivo pode prejudicar a comercialização dos animais, pois o consumidor brasileiro de frango caipira demanda principalmente o frango inteiro e uma carcaça não muito grande.

O resultado obtido por Takahashi et al. (2006), em um período de 84 dias esta mais próximo do obtido neste trabalho, uma vez que este forneceu em média 6,46 Kg por animal com um ganho de massa corporal final de 2,52kg. Deve-se observar, que este experimento foi interrompido 6 dias antes da idade de abate estudada, o que sugere, que se fosse estendida a permanência dos animais por mais uma semana, este teria consumido valores mais próximos dos encontradas nesta pesquisa e provavelmente obtidos valores de massa corporal próximos ou superiores a 3000g.

Da mesma forma, estes valores encontrados nesta pesquisa estão superiores aos fornecidos por Dias et al., (2016), que foi de 5,05 kg por animal em 85 dias de experimento. Entretanto, pode-se observar que o valor de massa corporal final de 2260g encontrados para a linhagem pescoço pelado, está abaixo do recomendado pelo MAPA para abate que é de 2300g. Isto sugere que os animais poderiam ficar por um maior período sob o manejo semi-intensivo utilizado. Estes resultados sugerem, que o controle para o consumo de ração pode ser variável, e esta diretamente relacionado ao manejo definido pelo produtor, principalmente em função de algumas variáveis, como o tempo para o abate, a disponibilidade financeira, a área disponível para pastejo e as características corporais de abate requeridas pelo consumidor final.

4.3 Conversão e Índice de eficiência alimentar.

Os índices de conversão alimentar obtidos neste trabalho estão apresentados na Tabela 7. Os valores variaram de 2,4 a 3,5 kg de ração por kg de massa corporal convertida, sendo a média de 2,95 kg. Os valores de conversão fornecidos no manual da linha colonial do incubatório comercial Globoaves, estão melhores nas duas fases, como pode ser observado nos valores absolutos na Figura 19, já descrita anteriormente.

Tabela 7. Conversão alimentar (CA, em g/g), nas duas fases de desenvolvimento dos frangos submetidos ao manejo agroecológico em sistema agroflorestal.

Fases de desenvolvimento	CA (g/g)
Inicial (1 a 37 dias)	2,4
Engorda (38 a 91 dias)	3,5
Média	2,95

O valor médio obtido de conversão alimentar obtido por Takahashi et al. (2006) em 84 dias de experimento com esta mesma linhagem caipira foi de 2,59, enquanto a conversão obtida por Dias et al. (2016) em 85 dias foi de 2,84, sendo este muito próximo muito próximo do obtido por Veloso (2012) que foi de 2,85 kg de ração por kg de massa corporal convertida. Deve-se ressaltar mais uma vez, que embora a conversão alimentar de Dias et al. (2016) tenha sido melhor que a obtida neste trabalho, o experimento foi finalizado antes dos animais atingirem a massa corporal final mínima recomendada para o abate.

Na tabela 8, podem ser observados de forma sintética, para efeito comparativo, os valores de ganho de massa médio, consumo médio de ração, conversão alimentar e índice de eficiência alimentar (IEA) dos frangos submetidos ao manejo agroecológico.

Tabela 8. Ganho de massa média, consumo médio de ração, conversão alimentar (CA) e índice de eficiência alimentar (IEA) dos frangos submetidos ao manejo agroecológico.

1 a 37 dias de idade				
Peso médio (g)	Ganho de massa (g)	Consumo de ração (g)	CA (g/g)	IEA(%)
579,6	529,9	1200	2,4	0,44
38 a 91 dias de idade				
Peso médio (g)	Ganho de massa (g)	Consumo de ração (g)	CA (g/g)	IEA(%)
2300	1729,0	6000	3,5	0,29

Da mesma forma que no Item anterior 5.2, estas diferenças sugerem que existe uma grande influencia do manejo sobre a conversão alimentar e o consumo de ração. O valor médio de conversão alimentar ligeiramente alto obtido neste experimento, comparado com os obtidos na literatura, pode estar relacionado à extensão do período de manutenção dos animais até 91 dias para o abate, combinado com o manejo dos animais a pasto.

Deve-se ressaltar que os animais foram liberados para o pastejo a partir do 28º dia, com uma média 8 h diárias de pastejo, o que pode sugerir que estes animais tiveram um maior desgaste de energia durante todo o período de avaliação, tendo se exercitada mais na busca de alimentos, uma vez que os mesmos só recebiam arraçoamento com ração balanceada ao final do dia.

De outra forma, o fator climático pode ter interferido também nesta conversão, sendo observadas temperaturas noturnas inferiores a 13°C com a mínima em 6,5°C na 12ª semana, o que é crítico para aves, principalmente para as da linhagem pescoço pelado, uma vez que estes animais estão mais desprotegidos do frio pela ausência de penas, e de forma inversa, mais adaptados ao calor que as demais linhagens de frango caipira (DIAS et al., 2016).

No frio, o frango de corte procura manter a homeotermia através de aumento na produção de calor, vinculada aos processos vitais e ao tremor muscular, e à redução na perda de calor. Trabalhos têm evidenciado que é possível as aves aumentarem a produção de calor quando expostas ao frio, através do aumento da atividade da enzima Citocromo oxidase, sendo esse efeito associado à musculatura vermelha (MACARI et al., 1994).

4.4 Rendimento de carcaça (RC)

Na tabela 8 estão apresentados os dados obtidos sobre a massa corporal viva (MCV), e a massa das carcaças quentes (MCQ) e frias (MCF), com os respectivos valores calculados de rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), relacionados à amostra de vinte frangos selecionados aleatoriamente para o cálculo de rendimento de carcaça.

Para análise de rendimento, foi considerada a massa da carcaça eviscerada (cabeça + pescoço e pés). A massa das carcaças foi relacionada à massa viva no momento do abate e convertido em porcentagens.

Os rendimentos de carcaças e cortes de frangos são características de alto valor econômico na produção de carne, à medida que as aves se tornam mais pesadas, esses rendimentos aumentam (HELLMEISTER FILHO, 2002). O rendimento de carcaça e das partes também varia dentro de uma mesma linhagem, conforme a idade e o peso da abate (BRUM, 2005).

Na tabela 9 verifica-se os dados relacionado com a massa corporal e as respectivas carcaças dos frangos abatidos aos 91 dias.

Tabela 9. Valor médio e Desvio padrão da massa corporal viva (MCV), massa da carcaça quente (MCQ), massa da carcaça fria (MCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) de uma amostra de 20 frangos.

	MCV (g)	MCQ (g)	MCF (g)	RCQ (%)	RCF(%)
Valor Médio	2,3	1,8	2,0	77,4	84,7
Desvio Padrão	±0,3	±0,2	±0,3	±6,0	±6,3

Segundo Moreira et al. (2003), as linhagens caipiras que existem hoje no mercado são de alto rendimento de carcaça, mas existem diferenças entre elas, o resultado final depende da seleção genética aplicada e do manejo adotado, que varia de acordo com a importância dessas características para o mercado a que se destina e do objetivo do produtor.

O rendimento médio de carcaça dos frangos deste trabalho foi de 77,4%, superior ao encontrado por Madeira et al (2010), que foi de 68,9%, quando avaliaram o desempenho e o rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criados em sistemas de confinamento e semiconfinamento, e também superior aos encontrados por Hellmeister Filho (2002), que avaliou Label Rouge Pescoço Pelado, Caipirinha, 7P e Paraíso Pedrês.

Os frangos deste experimento obtiveram rendimento de carcaça muito próximo ao obtido pela Globoaves, empresa produtora de ovos férteis e pintos de um dia, a qual foi adquirido esses 130 pintos, em seu programa de desenvolvimento genético para linhagens caipiras. A empresa apresenta uma média de 77,05% de rendimento de carcaça.

Os resultados encontrados na literatura são controversos, pois o valor de rendimento de carcaça depende muito do padrão de crescimento de cada linhagem, sendo que no mercado há disponível linhas do tipo caipira de crescimento rápido e lento. Dessa forma se compararmos linhagens com padrão de crescimento semelhante, a tendência é que não apresente diferenças significativas nos valores de rendimentos de carcaça. Além disso, essa variável pode ser influenciada também pelo manejo diário, sistema de produção, alimentação, entre outros (DOURADO et al., 2009).

Outro fator que pode causar modificações nos parâmetros de carcaça é o sexo, no entanto os resultados encontrados na literatura também são controversos. Mitrovic et al. (2011) encontraram maior valor de rendimento de carcaça para as fêmeas do que os machos. Isso pode ser explicado pelo comportamento de crescimento das linhagens utilizadas, em relação ao sexo, pois há algumas linhagens, como white Naked e a Black Svrlijig, em que as fêmeas apresentam um maior desenvolvimento muscular e ósseo do que os machos.

Dourado et al. (2009) não observaram efeito do sexo sobre o rendimento de carcaça. Almeida e Zuber (2000) não verificaram efeito do sexo nas idades de 8, 10 e 12 semanas para a linhagem Pescoço Pelado. Outros autores, como Faria et al. (2011), Hellmeister Filho (2002) e Santos et al. (2005), também não observaram efeito do sexo sobre o rendimento de carcaça.

De acordo com Cruz (2015) os diferentes resultados de rendimento de carcaça encontrados na literatura podem ser devido à escolha da linhagem, pois algumas apresentam um padrão de crescimento semelhante entre os sexos. No entanto, na maioria das linhagens os machos apresentam um maior potencial de ganho de massa muscular e estrutura óssea mais desenvolvida, o que faz com que apresente maior rendimento de carcaça.

4.4.1 Rendimento dos pés, cabeça e pescoço

Os resultados encontrados na literatura, para rendimento de pés, é controverso, pois o valor de rendimento de pé depende do padrão de crescimento de cada linhagem.

Hellmeister Filho (2002) e Mitrovic et al. (2011) não encontraram diferença de rendimento de pés entre as linhagens. No entanto Faria et al. (2011) constataram maior valor

de rendimento de pés para a linhagem Pescoço Pelado, de crescimento tardio. Esse resultado é justificado pelos autores devido à movimentação e suporte do corpo, pois esse desenvolve mais cedo que os outros ossos que compõem as demais partes da carcaça. Havendo, com o aumento da idade, uma redução no rendimento de pés à medida em que há um aumento no peso da carcaça.

Quanto ao rendimento de cabeça + pescoço, são poucos os trabalhos que avaliaram este rendimento. Hellmeister Filho (2002) não encontrou diferenças para valores de rendimento de cabeça + pescoço entre diferentes linhagens. No entanto Mitrovic et al. (2011) observaram diferença para valores de pescoço entre as linhagens White Naked Neck e Black svrljig. Esses resultados concordam com Faria et al. (2011), em que a linhagem Paraíso Pedrês apresentou média superior quando comparada à linhagem pescoço Pelado.

Deve-se atentar para diferenças entre linhagens de crescimento rápido e crescimento lento, ou seja, crescimento de tecidos diferentes. Assim abatidas em mesma idade, as linhagens de crescimento rápido apresentam um maior desenvolvimento osseo, e conseqüentemente um maior rendimento de pescoço, por exemplo.

Neste trabalho a massa corporal média da cabeça + pescoço foi de 183,6g e dos pés foi de 107g respectivamente, e os valores de rendimento de carcaça, cabeça + pescoço e do pés, foram respectivamente: 77,38%; 10,2% e 5,98%, conforme apresentado na tabela 10.

Tabela 10. Valores médios de massa, desvio padrão e rendimento (%) de carcaça inteira, da cabeça+pescoço e dos pés, de uma amostra de 20 frangos.

	Massa média (g)	Desvio Padrão	Rendimento (%)
Carcaça	1,8	±0,25	77,4
Cabeça + pescoço	182,9	±3,0	10,2
Pés	107,3	±1,3	6,0

Estes valores médios obtidos são maiores dos que foram encontrados por Madeira et al. (2010), quando avaliaram o desempenho e o rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criados em sistemas de confinamento e semiconfinamento.

Para rendimento de cabeça + pescoço, os frangos deste trabalhos apresentaram valores superiores aos frangos Label Rouge de Madeira et al. (2010), os quais foram maiores que as aves da linhagem Ross. Resultados estes, semelhantes aos de Santos et al. (2005) que também

encontraram menor proporção de cabeça + pescoço para aves da linhagem comercial Cobb em relação às das linhagens coloniais Paraíso Pedrês e Isa Label.

Hellmeister Filho et al. (2002) não encontraram efeito de linhagem e de sistema de criação ao avaliar o rendimento de pés de quatro linhagens de frangos coloniais, sendo duas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês e 7P) e duas de crescimento lento (Label Rouge e Caipirinha), criadas em sistema intensivo e semi-intensivo até atingirem o peso médio de 2300g.

4.4.2 - Rendimento de vísceras comestíveis

O rendimento de carcaça e de vísceras é um parâmetro importante para a indústria de alimentos, pois representa a quantidade comestível do produto e o que de fato se comercializa no mercado.

O rendimento de vísceras pode ser influenciado pela genética e pelo sexo do frango, devido as diferenças nas características de digestão (SANTOS et al., 2005).

Entretanto, relatos na literatura indicam não haver diferenças nos valores de rendimento de vísceras entre linhagens próprias para o sistema de criação semi-intensiva (FARIA et al., 2011; HELMEISTER FILHO, 2002; MITROVIC et al., 2011).

Na tabela 11, observa-se a massa média em gramas da moela, coração e fígado, assim como o rendimento respectivamente.

Tabela 11. Valores médios da massa (g), desvio padrão e rendimento (%) de vísceras comestíveis de uma amostra de 20 frangos.

VARIÁVEIS	MASSA (g)	RENDIMENTO (%)	DV
Moela	48,4	2,0	±10,9
Coração	11,8	0,6	±0,8
Fígado	35,9	2,1	±1,2

Os resultados obtidos neste trabalho, para peso médio das vísceras comestíveis e rendimento de vísceras, estão abaixo dos encontrados por Barbosa et al. (2007) ao estudar características de carcaça e vísceras entre machos e fêmeas de frangos de corte abatidos com 42 dias.

Os valores médios de rendimento de coração e moela deste trabalho são semelhantes aos valores médios obtidos por Costa et al. (2008), 0,58 e 2,43%, respectivamente, ao substituir a ração convencional por feno de jureminha a (*Desmanthus virgatus*) para frangos de corte tipo caipira.

4.5 - Mortalidade

A perda total de semovente ao longo do período experimental foi de 19%, correspondendo a vinte e cinco frangos, sendo que vinte foram capturados por predadores na fase de engorda. Os outros cinco frangos, morreram ainda na fase de crescimento por razões desconhecidas.

Tabela 12 Mortalidade por fase de desenvolvimento dos frangos sob manejo agroecológico.

Fase	Mortalidade%
crescimento	5%
engorda	14%

4.6 - Análise de custo

Com a finalidade de analisar esses custos, os mesmos foram coletados e tabulados, com a finalidade de verificar o retorno do investimento realizado.

De acordo com Matsunaga et al. (1976), nos custos variáveis são agrupados todos os componentes que participam do processo à medida que a atividade produtiva se desenvolve, ou seja, aqueles que somente ocorrem ou incidem se houver produção, e que são diretamente relacionados, por exemplo, à quantidade de ovos produzidos.

Na tabela 13, apresenta-se itens que fazem parte do custo variável e seus percentuais relativos a criação dos frangos criados sob manejo agroecológico em um sistema de criação agroflorestal.

Tabela 13. Indicadores de Custo variável da criação de Frangos da linhagem Label Rouge (pescoço pelado) criados sob manejo agroecológico em um sistema de produção agroflorestal.

ITEM	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	%
Pintos	Unid.	130	3,5	455,00	10,69
Ração inicial	saco 40kg	4	121,9	487,6	11,45
Botijão de gás	Unid.	1	50,00	50,00	1,20
Vacinas	Unid.	2	8,50	17,00	0,40
Ração engorda	Saco 40kg	17	124,8	2.121,60	49,86
Mão de obra	h/h	182	4,82	879,00	20,65
Frango abatido	Unid.	106	2,31	244,86	5,75
Total				4.255,06	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Observando-se os dados da tabela 12, constata-se que aproximadamente 72,21% dos custos de produção do frango de corte referem-se à ração e ao pinto de um dia; sendo os valores percentuais relativos desses custos de 61,31 % e 10,69%, respectivamente. Os valores encontrados nesse trabalho são coerentes com aqueles citados por Damásio Filho & Mendes (2001) e Kassai et al. (2003). Esses autores afirmaram que a atividade avícola é fortemente influenciada com os custos primários (ração e pintinho) e o preço do frango no mercado.

Observa-se, também, que o custo da vacina de 0,4% esta abaixo do valor de 1,6 obtidos por Damásio Filho & Mendes (2001).

O segundo maior valor de custo encontrado na tabela 12 refere-se à mão de obra, contribuindo com 20,65% do custo total da criação de frango. Este valor encontra-se dez vezes acima de 2,3%, obtido por Damásio Filho & Mendes (2001). Tal fato se explica pela forma com que foi conduzido o trabalho, onde a mão de obra foi o próprio produtor, que era um parceiro neste experimento com a criação desses frangos. Para o estudo proposto, optou-se em utilizar uma carga horária de 2 horas por dia de dedicação à criação desses frangos.

Observa-se que o custo de produção por frango abatido ficou em R\$ 40,00. Para calcular o ganho financeiro da atividade utilizou-se como parâmetro apenas a carcaça congelada sem cabeça, pescoço, vísceras comestíveis e pés.

A massa média das carcaças de 1789g as quais foram vendidas ao valor de R\$ 25,00 o quilo congelado. Neste caso a carcaça congelada dos frangos deste trabalho alcançou um valor médio de R\$ 44,72, obtendo um faturamento médio de R\$ 4.740,32 com a venda das 106 carcaças, conseqüentemente um lucro de R\$ 484,72.

Na figura 19 podemos verificar um produto resultante deste experimento, carcaça congelada, sem cabeça, sem pescoço, sem vísceras comestíveis e sem pé.



Figura 19. Carcaça congelada sem cabeça, pescoço, vísceras comestíveis e pés

O preço e vendas dos frangos, por R\$ 25,00, está acima do preço dos frangos encontrados em supermercados do Rio de Janeiro, como por exemplo no mercado zona sul, situado na Barra da Tijuca, que vende o frango caipira da marca Korin, por R\$ 18,00 e o quilo do frango orgânico também da Korin por R\$19,00.



Figura 20. Frangos orgânico congelado da marca Korin, no mercado Zona Sul

A outra variável possível de ser computada é a utilização da cama de frango, que ao longo dos 91 dias deste experimento, foram produzidas aproximadamente 480 kg. Segundo o produtor/parceiro, na região onde ocorreu este trabalho, o saco com 40kg de esterco orgânico é vendido por R\$ 15,00, ou seja, R\$ 0,38 por quilo. Em relação a este experimento a cama de frango resultante, a qual foi utilizada na olericultura, evitou um gasto de R\$ 182,40.

5 – CONCLUSÕES

- A integração com o produtor rural possibilitou uma aproximação dos pesquisadores visando acolher as demandas e conhecimentos de forma participativa para o desenvolvimento do projeto.

- No sistema de criação de frangos agroecológicos proposto, integrando a produção animal com a produção vegetal, a cerca viva demonstrou ser uma alternativa viável, prática e principalmente econômica. Além de conter as aves, baixo custo, fácil manejo e ambientalmente correta, sua parte aérea pode ser utilizada como ingrediente na produção de ração ou fornecida "in natura" diretamente as aves, além de oferecerem sombra e adubo verde para o sistema.

- Os frangos da linhagem Label Rouge, criados neste sistema obtiveram 2.233,9g de ganho médio de massa, em 91 dias, consumindo em média 7,2 kg de ração, apresentando uma conversão alimentar estimada de 3,2 e índice de eficiência alimentar médio de 0,33. Estes resultados demonstram que o desempenho destes frangos está de acordo com os resultados da literatura. Atingiram os índices zootécnicos indicados para essa linhagem em tempo recomendável.

- A maior parte do custo de produção, 61,31%, é devido ao consumo de ração comercial orgânica, ratificando a necessidade da redução da dependência das commodities de milho e soja na alimentação dos frangos com proporcional aumento no uso de alimentos alternativos com equilíbrio nutricional.

- O resultado financeiro foi positivo, ratificando que a criação de frangos de linhagem de crescimento lento em sistema agroecológico é uma alternativa de renda para a família envolvida neste trabalho, levando-se em consideração que ao final de noventa e um dias, com duas horas por dia de dedicação e abatendo 106 frangos, o produtor obteve um lucro de R\$ 485,00 na venda dos frangos congelados e R\$ 182,40 de custo evitado com a utilização da cama produzida no próprio sistema.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avicultura – Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira. ABNT NBR 16389, 2015.

ALTIERI, M. Agroecologia. A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3.ed.(S.l.):Editora da Universidade. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 110 p

ALVES, A. A. Fontes alternativas de cama de frangos para alimentação de ruminantes. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). UFC. Fortaleza, 1991.87 p.

ARAÚJO, J. S.; OLIVEIRA, V.; BRAGA, G. C. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes tipos de cama e taxa de lotação. Ciência Animal Brasileira, Goiana, GO, v. 8, n. 1, p. 59-64, 2007.

ANIMAL 2.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. Anais... Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. v.1, p.155-164.

AVÍCOLAS, 2001, Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 2001. p.65. Suplemento 3.

BARBOSA, F.J.V.; SAGRILO, E.; CÂMARA, J.A.; RAMOS, G.M.; AZEVEDO, J.N. Sistema alternativo de criação de aves caipiras. Teresina - PI: Embrapa Meio Norte, 2001 (folder).

BARBOSA, F. J. V.; SILVA, R. S. A.; ARAÚJO NETO, R. B.; RIBEIRO, V. Q.; CARVALHO, G. M. C.; SOBREIRA, R. S.; ABREU, J. G. Características de carcaça e composição corporal de frangos caipiras submetidos a sistema alternativo de criação. Revista Científica de Produção Animal, Teresina, v. 9, n. 2, p. 95-101, jul./dez. 2007.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; Sustentabilidade da Produção Animal Baseada em Pastagens Consorciadas e no Emprego de

Leguminosas Exclusivas, na Forma de Banco de Proteína, nos Trópicos Brasileiros. R. Bras. Zootec., v.37, suplemento especial, 2008, p.51- 67

BERTECHINI, A.G. Efeito de programas de alimentação, nível de energia, forma física de ração e temperatura ambiente sobre o desempenho e custo por unidade de ganho de peso em frangos de corte. UFV, Impr. Univ., Viçosa 1987, 207p.

BRUM, O. B. Efeito do cruzamento entre diferentes genótipos para uso em sistemas alternativos de frangos de corte. 2005. 54 f. Mestrado (Dissertação em produção animal) Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ofício Circular DOI\DIPOA nº 007, de 19 de maio de 1999. normatização e comercialização do frango Caipira ou frango Colonial, também denominado "frango Tipo ou Estilo Caipira" ou "Tipo ou Estilo Colonia". Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de maio 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Lei nº 10.831, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário oficial da união, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Cadeia produtiva de produtos orgânicos. Ministério da agricultura, Pecuária e abastecimento. secretaria de política agrícola. Instituto interamericano de cooperação para agricultura. v 5. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. 108 p.

CASTELLINI, C., MUGNAI, C.; DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat science, Barking v. 60 p. 219-225. 2002

CASTELLINI, C.; BERRI, C.; LE BIHAN-DUVAL, E. et al. Atributos qualitativos e percepção do consumidor de carne orgânica e aves ao ar-livre. World's Poultry Science Journal, v.64, p.500-512, 2008.

COSTA, F. G. P. et al. Utilização do feno de Jureminha (*Desmanthus virgatus*) na alimentação de frangos caipiras. Agropecuária Técnica, Areia, v. 29, n. 1-2, p. 11-16, 2008.

DAROLT, M. R. Planeta orgânico, 2002. Pecuária Orgânica: Procedimentos básicos para um bom manejo da criação. Disponível em: <www.planetaorganico.com.br> Acesso em 04/06/2016.

DIAS, A. N.; MACIEL, M.P.; AIURA, A.L.O; AROUCA, C.L.C; SILVA, D.B.; MOURA, V.H.S. Linhagens de frangos caipiras criadas em sistema semi-intensivo em região de clima quente. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.51, n.12, p.2010-2017, dez. 2016.

DOURADO, L. R. B.; SAKOMURA, N. K; NASCIMENTO, D. C. N.; DORIGAM, J. C.; MARCATO, S. M.; FERNANDES, J. B. K. Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado. *Ciencia e Agroecologia*. Lavras, MG, v.33, n.3, p. 875-881, 2009.

FANATICO, A.C.; PILLAI, P.B.; HESTER, P.Y. et al. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, v.87, p.1012-1021, 2008.

FARIA, P.B. et al. Performance and carcass characteristics of alternative broiler chickens fed diets containing alternative foods. *Revista Brasileira de Ciência Avícola\ Brazilian Journal of Poultry Science*, Campinas, V. 13, n. 13, p. 113-118, 2011.

FRASER, A. F. 1980. *Comportamiento de los animales de granja*. Ed. Acribia Zaragoza, 291p.

GARCÍA - VAO, A. O. El pollo Label. In: SYMPOSIUM CIENTÍFICO, 31, 1994, Pamplona. *Anais...Pamplona: The World's Poultry Science Association*, 1994, p.39-54.

GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável*, 1990. 380p.

GUELBERT SALES, M. N. *Criação de galinhas em sistemas agroecológicos*. Vitória: Incaper, 2005. 284 p.

GOMES, A. P.; MACHADO, A. M. S.; SALES, M. N. G.; SILVA, V. M. Integração de aves com lavouras na transição agroecológica da agricultura familiar: relato de experiência em Jaquaré, Espírito Santo. In: Resumos do V CBA – Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, RS, v. 2, n. 2, p. 867-871, 2007.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. Viçosa: Editora: UFV, 2006.

HELLMEISTER FILHO, P. Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos tipo caipira. 2002. 92p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiza de Queiroz”, Piracicaba, 2002.

HURNIK, J. F. Conceito de Bem-Estar e Conforto Animal. (Palestra). In: Pinheiro Machado Filho, L. C. (Coord.). I Simpósio latino-americano de bem-estar animal, Florianópolis - SC.

HOLANDA, M. A. C. Utilização de farelo de algodão e do farelo integral de mandioca em dietas de frangos caipiras. 2011. 115f. Doutorado (tese em zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE 2011.

KATHOUNIAN, C. A. O ecossistema como modelo produtivo do pequeno agricultor. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 22, p. 71-88, 1998.

KESSLER, A.M.; SNIZEK, P.N.; BRUGALLI, I. Manipulação da quantidade de gordura na carcaça de frangos. In: FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 2000. p.107-133.

LISBOA, J. S.; SILVA, D. J.; SILVA, M. A.; SOARES, P. R.; ALBINO, L. F. T. Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. Revista Brasileira de zootecnia, Viçosa, MG, v. 28, n. 3, p 548-554, 1999.

MADEIRA, L. A.; SARTORI, J. R.; ARAUJO, P. C.; PIZZOLANTE, C.C.; SALDANHA, E. S. P. B.; PEZZATO, A. C. Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.10, p.2214-2221, 2010.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-39, 1976.

MENDES, A. A. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004, 355p, p. 323 – 335.

MOURA, L. G. O. O ecossistema como referência para o sistema produtivo da agropecuária orgânica e o mercado orgânico. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO

MITROVIC, S. et al Carcass characteristics of two strains of native broilers (white Naked Neck and Black Svrljig) fattened under a semi-intensive system. African journal of Biotechnology, Nairobi, V. 10, n. 70, p. 15813-15818, 2011.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1663-1673, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of poultry. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1994. 155p

OSÓRIO, J.C.S. et al. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 194 p. 2002

PINHEIRO MACHADO, L. C., 1997. Definição de agricultura sustentável, In: EXR 3104 Desenvolvimento Rural Sustentável, Programa de pós graduação em Agroecossistemas/UFSC, Florianópolis.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. Tabelas brasileiras para suínos e aves: Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 186p, 2011.

ROSTAGNO, H.S; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A. e SILVA, M.A Tabelas brasileiras e composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. impr. Univ. UFV, 1983. 59p.

SILVA, M.A.N.; ROSÁRIO, M.F.; HELLMEISTER FILHO, P. et al. Correlação entre características ambientais e taxa de permanência no pasto na criação de frangos de corte em sistema semi-intensivo. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

SILVA, R.D.M.; NAKANO, M. Sistema caipira de criação de galinhas. piracicaba, 1998. 110p.

SANTOS, A.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. L. S.; CARRILHO, E. N. V. M.; FERNANDES, J. B. K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frangos de corte criadas em Goiás. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa, mg, v. 32, n. 1, p. 183-190.

THOLON P.; QUEIROZ, S.A. Modelos matemáticos utilizados para descrever curvas de crescimento em aves aplicados ao melhoramento animal. **Ciência Rural**, v.39, n.7, p.2261-2269, 2009.

VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C. Utilização agrônômica de corretivos agrícolas. Piracicaba: FEALQ, [2004]. 120 p.

VELOSO, R.C. et al. Parâmetros de desempenho e carcaça de genótipos de frangos tipo caipira. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2014, vol.66, n.4, pp.1251-1259. ISSN 1678-4162. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-6312>.

VELOSO, R.C. Padrão de crescimento, parametros de desempenho e divergência genética de genótipos de frangos tipo caipira. 2012. 63 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012

TAKAHASHI, S.E. et al. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, v. 58, n. 4, p. 624-632, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/14203>>

ZANUSSO, J. T.; DIONELLO, N. J. L. Produção avícola alternativa - análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. Revista Brasileira agrociência, v.9, n.3, p. 191-194, 2003.

ZUANON, J.A.S.;FONSECA, J.B.; ROSTANGNO, H. S.; SILVA, M. A. Efeito de promotores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.37, n.5, p. 999-1005, 1998.