



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS  
ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO  
FARELO DE GIRASSOL**

**LIGIANE NADJA SOUZA SILVA**

Zootecnista

**MOSSORÓ – RN – BRASIL**  
Janeiro – 2014

LIGIANE NADJA SOUZA SILVA

**RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS  
ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO  
FARELO DE GIRASSOL**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido –  
UFERSA, Campus de Mossoró, como  
parte das exigências para a obtenção do  
título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Alex Martins  
Varela de Arruda

MOSSORÓ – RN – BRASIL  
Janeiro – 2014

**LIGIANE NADJA SOUZA SILVA**

**RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS  
ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO  
FARELO DE GIRASSOL**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido –  
UFERSA, Campus de Mossoró, como  
parte das exigências para a obtenção do  
título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Alex Martins Varela de Arruda – UFERSA  
Orientador – Presidente

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marcelle Santana de Araújo– UFERSA  
Primeiro Membro

---

Prof. Dr. Frederico Silva Thé Pontes – UFERSA  
Segundo Membro

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**LIGIANE NADJA SOUZA SILVA** – Nascida no município de Mossoró-RN no dia 02/04/1988, filha de José Barbosa da Silva Filho e Antônia Edilma de Souza Silva, concluiu o ensino médio no Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana de Mossoró. Graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em 2011.1, onde realizou trabalhos de pesquisa científica na área Produção e Nutrição Animal junto ao Núcleo de Estudo em Nutrição de Monogástricos (NENMO). Durante a graduação, exerceu a função de monitora na disciplina de Bovinocultura leiteira do curso da Zootecnia, foi colaboradora de exposições agropecuárias na cidade e também colaboradora de programa de vacinação contra febre aftosa. Em agosto de 2011, ingressou no Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da UFERSA, desenvolvendo a atual dissertação, associando aspectos nutricionais e econômicos. Tem experiência em produção e nutrição animal, com ênfase em alimentos alternativos para aves e métodos de conservação de alimentos.

*Aos meus pais, Antônia Edilma de  
Souza Silva e José Barbosa da  
Silva Filho, que sempre guiarão os  
meus passos.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pelo dom da vida, pela ajuda e proteção, pela força e presença constante, e por me guiar à conclusão de mais uma preciosa etapa.

À minha filha Bianca, o presente mais lindo, que transborda-me de alegria e amor, dando-me forças para alcançar meus objetivos, por ela vou até o fim.

A meu esposo Vander, pelo exemplo de dedicação e amor pelo que faz, por me inspirar a lutar sempre mais a cada dia para conseguir obter êxito nessa luta; pelo amor, carinho, palavras amigas, companheirismo e força que me deu todos os dias.

Ao professor e orientador, Dr. Alex Martins Varela de Arruda, pela orientação e confiança, pela presença segura e competente, dedicação e subsídio científico sem os quais a elaboração deste trabalho não seria possível.

A professora e co-orientadora Dra. Marcelle Santana de Araújo, por partilhar seu conhecimento e paixão pela profissão e pela confiança e credibilidade que sempre me foi dedicada.

Aos colegas de trabalho, João Batista, João Paulo e Vanessa que se fizeram presentes nas incansáveis viagens para coleta de dados. Obrigado pela companhia e ajuda!

A EMPARN e todos os funcionários, em Especial o Pesquisador José Flamarion de Oliveira, pela oportunidade de executar esta pesquisa na empresa, e os funcionários Marcos e Vamil que faziam o manejo dos animais de forma tão atenciosa e cuidadosa.

*“Não basta adquirir o conhecimento, é  
preciso saber usá-lo.”  
Ligiane Silva*

## **RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE GIRASSOL**

SILVA, L.N.S. **RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE GIRASSOL**. 2013. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Nutrição Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

**RESUMO:** Foram utilizados 320 frangos da linhagem Isa Label, machos e fêmeas com 35 dias de idade, alojados em 16 boxes em sistema semi intensivo. Os tratamentos constituíram-se em uma ração controle (RCO) e três rações contendo farelo de girassol em substituição ao farelo de soja, com base no teor de proteína bruta, nos níveis de 15, 30 e 45 %, sendo todas as rações suplementadas com aminoácidos sintéticos. No primeiro período (35 a 63 dias), não foi observada diferença significativa nos parâmetros de desempenho em função dos tratamentos dietéticos, sendo observadas média geral para o consumo de ração de 108,08 gramas/ave/dia, para o ganho de peso vivo 44,32 gramas/ave/dia e para conversão alimentar 2,50 kg/kg. No segundo período (64 a 92 dias), não foi observada diferença significativa nos parâmetros de desempenho em função dos tratamentos dietéticos, sendo observadas média geral para o consumo de ração de 139,25 gramas/ave/dia, para o ganho de peso vivo 43,15 gramas/ave/dia e para conversão alimentar 3,56 kg/kg. No terceiro período (93 a 121 dias), não foi observada diferença significativa nos parâmetros de desempenho em função dos tratamentos dietéticos, sendo observadas média geral para consumo de ração de 165,80 gramas/ave/dia, para o ganho de peso vivo 28,43 gramas/ave/dia e para conversão alimentar 6,21 kg/kg. Assim, ao analisar o período total de crescimento das aves Isa label (35 a 121 dias), não foi observada qualquer diferença significativa nos parâmetros de consumo de ração, ganho de peso vivo ou conversão alimentar em função dos



tratamentos dietéticos. A substituição da proteína do farelo de soja pelo farelo de girassol nas rações das aves em níveis de até 45%, devidamente suplementados com aminoácidos lisina e metionina, também não influenciou estatisticamente o rendimento de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis. Estes parâmetros apresentaram médias gerais de 74,29% para rendimento de carcaça, de 19,33% para peito, de 12,55% para coxa, de 11,56% para sobrecoxa, de 0,47% para coração, de 1,24% para fígado e de 1,68% para moela.

A análise econômica dos tratamentos dietéticos demonstrou a redução no valor financeiro por quilograma de ração (R\$ 1,77, 1,75, 1,70 e 1,67 reais, respectivamente) e elevação do índice de rentabilidade (R\$ 2,44, 2,40, 2,57 e 2,58 reais, respectivamente) à medida que se substituiu em 0, 15, 30 e 45 % a proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de girassol, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos. Desta maneira, em razão da ausência de diferença significativa no rendimento produtivo das aves, o lucro adicional e o preço de equilíbrio foram favorecidos pela presença do farelo de girassol nas rações. Portanto, mediante satisfatórios índices de rendimento produtivo e econômico, a substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol em rações balanceadas pode ser utilizada para aves Isa label em sistema semi-intensivo.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 CAPÍTULO – CONSIDERAÇÕES GERAIS                                                                                     |    |
| 1.1 GIRASSOL ( <i>Helianthus annuu L.</i> ).....                                                                      | 11 |
| 1.2 FARELO OU TORTA DE GIRASSOL.....                                                                                  | 13 |
| 1.3 AMINOÁCIDO LISINA.....                                                                                            | 14 |
| 1.5 AMINOÁCIDO METIONINA.....                                                                                         | 16 |
| 1.6 ANÁLISE ECONÔMICA DAS RAÇÕES.....                                                                                 | 17 |
| 1.7 OBJETIVOS.....                                                                                                    | 20 |
| 1.7 REFERÊNCIAS.....                                                                                                  | 21 |
| <br>                                                                                                                  |    |
| 2 CAPÍTULO - RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE GIRASSOL |    |
| 2.1 RESUMO.....                                                                                                       | 25 |
| 2.2 INTRODUÇÃO.....                                                                                                   | 27 |
| 2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                           | 29 |
| 2.3.1 Local e instalações.....                                                                                        | 29 |
| 2.3.2 Animais e manejo.....                                                                                           | 29 |
| 2.3.3 Tratamentos.....                                                                                                | 30 |
| 2.3.4 Parâmetros produtivos.....                                                                                      | 34 |
| 2.3.5 Análise estatística.....                                                                                        | 36 |
| 2.3.6 Análise econômica.....                                                                                          | 36 |
| 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                       | 38 |
| 2.5 CONCLUSÃO.....                                                                                                    | 46 |
| 2.6 REFERÊNCIAS.....                                                                                                  | 47 |

## 1 CAPÍTULO – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1.1 GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

O girassol (*Helianthus annuus* L.), espécie sub-lenhosa, anual, da família *Asteraceae*, é originário da parte Oeste da América do Norte, segundo historiadores, era cultivado por volta de 3.000 anos a.C. (MAARA, 1993). A planta pode tolerar temperaturas baixas e períodos de estresse hídrico, em função do seu sistema radicular profundo e altamente ramificado (EMBRAPA, 2011)

Atualmente é produzida no mundo todo mais de 26 milhões de toneladas de girassol, sendo considerado a quarta principal fonte de óleo vegetal. Na alimentação humana, o girassol é consumido em forma de óleo, margarina, farinha e amêndoa. Na alimentação animal, são utilizadas as sementes, a torta ou farelo resultante da extração do óleo (MAARA, 1993).

No Brasil, a primeira indicação de cultivo comercial data de 1902 em São Paulo, mas os “insucessos” nas plantações ocorreram durante décadas pelo uso de cultivares inadequados ao nosso clima, falta de mercado, plantas suscetíveis à ferrugem e com baixo teor de óleo, fatos que fizeram com que a cultura não conseguisse se estabelecer no país até a década de 70 do século passado. Na década de 80, o governo federal incentivou as pesquisas sobre o girassol, objetivando criar um programa de substituição parcial dos derivados de petróleo por óleos vegetais e a área plantada aumentou significativamente. Na década de 90, há um renascimento da cultura no Rio Grande do Sul e nos estados do Centro-Oeste, devido aos incentivos de grandes empresas interessadas em expandir o girassol como uma segunda cultura de verão (safrinha).

Sendo o maior produtor do país o estado de Goiás, que concentra 70% da nossa produção (CASTRO et al., 1997, DALLAGNOL et al., 2005).

Plantada em rotação com milho ou soja, pode significar uma boa rentabilidade e, comparativamente ao milho (safrinha), foi constatado um custo 20% mais baixo e um preço 164% superior (BALDI, 2001).

A temperatura ótima para o desenvolvimento da cultura de girassol situa-se ao redor dos 27° C e o solo deve possuir pH acima de 5,2 para que seja evitada toxidez, e de acordo com Úngaro (2000), a deficiência de nitrogênio tem sido identificada como a desordem nutricional mais frequente da planta.

No Brasil, o interesse de produtores pelo plantio de girassol vem crescendo devido à busca por novas opções de cultivo e ao aumento das demandadas indústrias por óleo comestível de melhor qualidade e, principalmente, para produção de biocombustíveis. Este fato é devido ao girassol apresentar um alto teor de óleo em suas sementes, chegando a conter, em alguns materiais, quantidades superiores a 50% (LIRA, 2009). Além disso, o óleo de girassol é considerado como o de melhores características nutricionais e organolépticas, em relação aos outros óleos vegetais comestíveis, principalmente por causa de seu elevado conteúdo de ácido linoléico, superior a 68%, e um menor percentual do ácido oléico (CASTRO et al., 1997; FREITAS, 2000; OLIVEIRA et al, 2003 apud TAVERNARI, 2010).

## 1.2 FARELO OU TORTA DE GIRASSOL

O farelo de girassol constitui-se no principal subproduto oriundo da extração do óleo da semente de girassol, podendo ou não conter a casca. É caracterizado como um

concentrado protéico de boa qualidade capaz de compor as rações de diferentes espécies animais (FURLAN et al., 2001 e OLIVEIRA et al., 2003).

Na literatura existem dados variáveis a respeito de sua composição bromatológica, e isto, entre outros motivos, pode ser atribuído às diferentes formas de processamento dos grãos. Quando o grão possui alto teor de casca, o farelo será mais fibroso e, portanto, com menor concentração energética. Quando é processado ou descascado, originará um farelo com maior valor de proteína e energia metabolizável (MANDARINO, 1997).

A variedade genética da planta, o tipo de solo, o clima, tratos culturais, e até mesmo a posição do grão no capítulo, entre outras, são citadas como razões dessa ampla variação composicional do farelo (VIEIRA et al., 1992). Segundo Nery et al. (2007), solo, clima, cultivar e método de processamento, entre outros, determinam a composição nutricional e energética dos alimentos e subprodutos. Assim, é importante a constante atualização dos ingredientes que podem ser utilizados na alimentação animal, com a finalidade de atender às exigências nutricionais e à redução dos custos das rações para as aves.

Concentrações adequadas de proteína e de energia metabolizável na ração de frangos de corte, em cada fase de seu desenvolvimento, são condições essenciais para se obter bom desempenho. O farelo de girassol, apesar de possuir uma proteína relativamente rica em aminoácidos sulfurados, apresenta, para as rações de frangos, uma deficiência em lisina. A alta concentração de fibra no farelo de girassol também é um fator que limita o seu uso na ração das aves (BETT, 1999).

O uso do farelo de girassol em rações de aves foi revisado por Senkyoku e Dale (1999), onde os principais pontos negativos relacionados ao seu aspecto nutricional são os altos teores de fibra e os baixos níveis de lisina. Assim, propuseram que, para uso em rações de aves, o farelo de girassol deve ser pobre em fibra, peletizadas para facilitar a

sua armazenagem (baixa densidade), testadas quanto à solubilidade da proteína e, quando misturado nas dietas, suplementadas com óleo e lisina. Além disso, faz-se necessário acrescentar enzimas (complexo enzimático a base de celulase, protease e amilase), devido à alta quantidade de polissacarídeos não amiláceos.

Tabela 1. Composição do Farelo de Girassol

| <b>Nutrientes</b>               | <b>Farelo de Girassol</b> |
|---------------------------------|---------------------------|
| Matéria Seca                    | 89,74                     |
| Proteína Bruta (PB) %           | 30,22                     |
| Gordura %                       | 1,78                      |
| Fibra em Detergente Neutro %    | 41,01                     |
| Fibra em Detergente Àcido %     | 24,89                     |
| Matéria Mineral %               | 5,98                      |
| Potássio %                      | 1,57                      |
| Sódio %                         | 0,02                      |
| Energia Bruta Kcal/kg           | 4289                      |
| Energia Met. Aves Kcal/kg       | 1795                      |
| Energia Met. Verd. Aves Kcal/kg | 2200                      |

Rostagno et. al., (2011).

### 1.3 AMINOÁCIDO LISINA

A lisina é considerada um aminoácido fisiologicamente essencial para manutenção, crescimento e produção de suínos e aves e tem como principal função a síntese de proteína muscular. Ela é considerada essencial porque é sintetizada pelo organismo em pequenas quantidades, que não atendem à necessidade do animal, o que torna necessária a ingestão de proteína intacta do alimento ou de fontes sintéticas como a L-lisina HCl (ROCHA et al., 2009).

Segundo Waldroup et al. (1976) apud Neme et al. (2001) o desequilíbrio nutricional de uma ração pode ocasionar prejuízos ao desempenho dos animais. O desbalanço de

aminoácidos resulta em vários problemas sendo um deles a relação existente entre aminoácidos antagônicos, como lisina e arginina. O antagonismo entre aminoácidos é uma interação que envolve os aminoácidos estruturalmente semelhantes, sendo que o excesso de um eleva a exigência do outro (AUSTIC, 1985 apud NEME, 2001).

Atualmente recomenda-se formular rações a partir do conceito de proteína ideal, que é definido pelo balanço, teoricamente exato, de aminoácidos para o atendimento das necessidades de aves e suínos, sem excessos ou deficiências, e com desvios mínimos dos aminoácidos essenciais para produção de energia, síntese de aminoácidos não essenciais e catabolismo, melhorando o custo-benefício com a formulação de rações e reduzindo a poluição ambiental com o nitrogênio excretado (FIRMAN E BOLING, 1998 apud ROCHA, 2006). Nesse conceito, um aminoácido é usado como referência, e a relação entre os aminoácidos é determinada dividindo o valor de exigência encontrada para os diferentes aminoácidos pelo valor de exigência de lisina (TEJEDOR, 2002 apud ROCHA, 2006).

Considerando as variações na digestibilidade dos aminoácidos nos diferentes tipos de alimentos utilizados nas rações das aves, torna-se necessária suplementar lisina em qualquer programa de alimentação, seja com base em aminoácidos totais ou digestíveis.

Em um experimento com o objetivo de constatar o efeito dos níveis de lisina digestível da dieta sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte machos, na fase pré-inicial, os níveis de lisina tiveram efeito linear sobre o consumo de ração ( $P<0,01$ ) e efeito quadrático ( $P<0,01$ ) sobre o ganho de peso e conversão alimentar. Para a fase inicial, o consumo de ração apresentou efeito linear ( $P<0,01$ ), já os ganhos de peso e a conversão alimentar apresentaram efeito quadrático com a adição dos níveis de lisina ( $P<0,01$ ) (GOULART et al., 2008).

Os níveis de lisina exerceram efeito linear sobre o consumo de ração ( $P<0,01$ ), na fase de crescimento (22 a 42 dias). O ganho de peso e a conversão alimentar, no entanto, elevaram-se de forma quadrática ( $P<0,01$ ). Quanto às características de carcaça, os níveis de lisina na ração tiveram efeito quadrático sobre os pesos absolutos de peito ( $P<0,05$ ), coxa, sobrecoxa e fígado ( $P<0,01$ ) (GOULART et al., 2008).

#### 1.4 AMINOÁCIDO METIONINA

A suplementação de aminoácidos sintéticos tem propiciado facilidades no ajuste das fórmulas de ração, possibilitando a obtenção dos níveis exigidos de aminoácidos essenciais. Para a elaboração de um programa nutricional, é comum o nutricionista basear-se nas recomendações de Tabelas (ROSTAGNO et al., 2011; NRC, 1994), ou dos manuais fornecidos pelas empresas avícolas - incubatórios.

As dietas práticas à base de milho e farelo de soja são utilizadas com rotina na alimentação de aves e nestas rações a metionina apresenta-se como aminoácido essencial limitante, assim, o nível adequado desse aminoácido pode interferir nos custos de produção e rendimento produtivo. Segundo a literatura pertinente, as exigências nutricionais de metionina para produção demonstraram as diferenças nas determinações de metionina são compreensíveis em razão das mudanças genéticas e nutricionais envolvendo interações ambientais, de modo que a suplementação com metionina, sintética varia freqüentemente com teor de proteína e de energia da ração, exigência da linhagem, estresse térmico, fatores antinutricionais e o processamento industrial da ração (FILHO et al. 2006; GERALDO et al., 2006; LEESON e SUMMERS, 2001; SÁ et al., 2007).



As exigências de aminoácidos diferem entre machos e fêmeas, mas as aves respondem de modo semelhante às mudanças nos níveis de metionina das rações (WHITAKER et al., 2002). De acordo com Café et al. (2002), o aumento dos níveis de metionina para 115 e 120% e dos níveis de lisina para 110, 120 e 130% das recomendações do NRC (1994) promoveu aumento linear no desempenho dos frangos, mas não afetou o rendimento de carcaça, entretanto, para rendimento de peito, o melhor nível de metionina foi o equivalente a 120%.

### 1.5 ANÁLISE ECONÔMICA DAS RAÇÕES

A avicultura, atualmente, é uma atividade econômica internacionalizada, considerado um complexo industrial que não deve ser analisado apenas sob o aspecto de produção e distribuição, e sim através de uma abordagem sistêmica do “agribusiness” nacional e internacional. O desenvolvimento da avicultura é o símbolo do crescimento e modernização do agronegócio no Brasil, porque a atividade avícola reúne em sua estrutura funcional três importantes elementos econômicos em sua configuração atual: tecnologia sofisticada, eficiência na produção e diversificação no consumo (VIEIRA & DIAS, 2004).

A evolução da avicultura brasileira e sua expansão em diversas áreas tiveram início principalmente na primeira década do século XXI, em virtude da grande procura por consumo, conseqüentemente pelo aumento da demanda de produtos de origem avícola. Atualmente o setor avícola tem crescido mais do que a economia em geral e tem representado um importante papel nas exportações agrícolas do país. (BELUSSO; HESPANHOL, 2010).

O mercado de carne de frango vem crescendo notavelmente a cada ano, com isso ganhando cada vez mais espaço entre o mercado de carnes no cenário e consumo esta cada vez maior seja por questões culturais ou por questões econômicas. Segundo UBABEF (2011), o consumo de carne de frango no Brasil, atualmente em torno de 47,4Kg/pessoa/ano já ultrapassou o consumo dos Estados Unidos que é de 44,4 Kg/pessoa/ano.

Na produção em grande escala de frangos convencionais, as empresas integradoras da avicultura de frango de corte tem terceirizado a sua produção, atuando somente no abate e na comercialização. Por outro lado, no sistema semi-intensivo a grande maioria dos criadores do frango tipo caipira é constituída de produtores independentes devido à pequena ou média escala produtiva. Por meio dessas empresas, produtores de frango tipo caipira colocam seus produtos em redes de supermercados nacionais, venda de carnes com selo de origem, o que significa um produto rastreado desde a ração consumida até o abate pelos técnicos da empresa (FIGUEIRÓ, 2000).

Na avicultura, a alimentação é responsável pela maior parte dos custos da produção, sendo as fontes de proteína e energia das rações os componentes mais onerosos. A demanda cada vez maior de alimentos balanceados utilizados em rações para aves, o custo elevado e o aumento da utilização desses alimentos para consumo humano têm estimulado os pesquisadores a buscarem por alimentos alternativos que possam ser utilizados nas rações sem prejuízo no desempenho dos frangos de corte.

O farelo de soja prevalece como importante fonte protéica nas rações de frangos de corte, todavia diante das cotações internacionais a que está vinculado, sua utilização em alguns períodos do ano têm comprometido os custos de produção da cadeia avícola. Neste sentido, outras culturas agrícolas geradoras de óleos e que resultam subprodutos protéicos (torta e farelo) têm sido continuamente pesquisadas com o objetivo de amenizar este quadro de instabilidade econômica proporcionado pela forte dependência com o farelo de soja (FIGUEIRÓ, 2000).

Dessa forma, a análise econômica é um fator determinante na decisão pela utilização ou não de um ingrediente na alimentação das aves. A utilização de fontes alimentares alternativas em rações para aves visando minimizar o custo por unidade de ganho de peso permite abordar em pesquisas não apenas os parâmetros zootécnicos, mas também os econômicos (RAMOS et al, 2006).

## 1.6 OBJETIVO

Avaliar o rendimento produtivo (ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carcaça e de cortes) e o rendimento econômico (receita e custo com alimentação, preço de equilíbrio e índice de rentabilidade) de aves da linhagem Isa label em sistema de produção semi intensivo, alimentados com rações contendo níveis de 0, 15, 30 e 45% de substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol, devidamente suplementada com aminoácidos (lisina e metionina).

## 1.7 REFERÊNCIAS

ALBINO, L.; BUZEN, S.; ROSTAGNO, H. S. Ingredientes promotores de desempenho para frangos de corte. IN: Seminário de aves e suínos, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: AVESUI Regiões. 2007

BALDI, N. Começa o cultivo de girassol. *Gazeta Mercantil*. 2001. p.3.

BEDFORD, M.R. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. ***Animal Feed Science Technology***, 53:145-155. 1995.

BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010

BETT, C.M. **Utilização do farelo e da semente de girassol na alimentação de frangos de corte**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1999.

BILGILI, S.F., MORAN JR., E.T., ACAR, N. Strain cross response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed: live performance and further – processing yields. ***Poultry Science***, 71:850-858. 1992.

CAFÉ, M.B.; WALDROUP, P.W.; JUNQUEIRA, O.M. et al. Interação entre diferentes níveis dietéticos de metionina e de lisina na nutrição de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2002. p.67.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local, estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B. de C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 36p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 13).

CONAB. Levantamento da safra agrícola (2007). Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)> Acesso em: fevereiro de 2012.

COON, C.N.; LESKE, K.L.; AKAVANICHAN, O.; CHENG, T.K. Effect of oligosaccharide-free soyabean meal on true metabolizable energy and fiber digestion in adult roosters. ***Poultry Science***, v.69, n.12, p.787-793, 1990.

COSTA, P.T.C. Nutrição de frangos: programas alimentares, densidade nutricional e custos de formulações. In: SEMINÁRIO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE, 6., 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciências e Tecnologia Avícolas, 1988. p.105-114

DALLAGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. C. LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Origem e histórico do girassol. In: (Ed.) Girassol no Brasil. 1.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 1-12.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1991.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOJA. Cultivo de Girassol. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/index.htm>> acesso em janeiro de 2011.

FIGUEIRÓ, Inês. De volta ao ar livre. São Paulo: **Revista Globo Rural**. Edição 173, mar 2000. Disponível em: < <http://www.revistagloborural.globo.com>>. Acesso em: jan 2012.

FILHO, J.J.; SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L. et al. Exigências nutricionais de metionina+cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1063-1069, 2006

FREITAS, S. M. 2000. Girassol: expansão ou retração? *Informações Econômicas*, 30(9): 60-3.

FURLAN, A.C.; MANTOVANI, C.; MURAKAMI, A.E. et al. Utilização do farelo de girassol na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.174-175, 2001.

LEESON, S.; SUMMERS J.D. **Nutrition of the chicken**. 4.ed. Guelph: University Books, 2001. 591p.

LENNINGHER, A.L. **Princípios de bioquímica**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1996. 839p.

LIRA, M.A. Oleaginosas como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel. Natal: EMPARN, 2009, 64p.

MAARA - Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. 1993. Portaria n.65 de 16 de fevereiro de 1993. Norma de Identidade, Qualidade, Embalagem, Marcação e Apresentação do Girassol. Diário Oficial da União de 19-2-1993, seção 1, p. 22-30.

MANDARINO, J. G. M. **Características bioquímicas e nutricionais do farelo de girassol**. Londrina: Embrapa/CNPSo, 1992. 25p. (Documento 52).

MANDARINO, J. M. G. Derivados protéicos do girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 12., 1997, Campinas, SP. Resumos... Campinas: Fundação Cargill, 1997. p. 8-10.

NEME, Rafael et al. . Determinação da Biodisponibilidade da Lisina Sulfato e Lisina HCl com Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, 2001 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982001000700013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982001000700013&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 15/01/ 2013.

NERY, L.R.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1354-1358, 2007.

NRC – Nutrient requirement of poultry, 1994, 167 p.

OLIVEIRA, M.C.; MARTINS, F.F.; ALMEIDA, C.V.; et al. Efeito da inclusão de bagaço de girassol na ração sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v.10, n.2, p.107-116, 2003.

PRIOR, J. Estrutura da moderna empresa avícola. In: **Manejo de frangos**. Campinas: APINCO, 1994. p.11-14.

RAD, F. H., KESHAVARZ, K. Evaluation of nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybeanmeal in poultry diets. **Poultry Science**. Champaign, v. 55, p. 1757-1765, 1976.

RAMOS, L.S.N.; LOPES, J.B.; FIGUEIRÊDO, A.V.; FREITAS, A.C.; FARIAS, L.A.; SANTOS, L.A.; SILVA, H.O. Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.3, p.804-810, 2006

REIS, R. P. Fundamentos de economia aplicada. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95p.

Rural sementes. Girassol: Produção de óleos e sementes. Disponível em: <[http://www.ruralsementes.com.br/produtos/Girassol%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%B3leo%20I%20\[Modo%20de%20Compatibilidade\].pdf](http://www.ruralsementes.com.br/produtos/Girassol%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%B3leo%20I%20[Modo%20de%20Compatibilidade].pdf)> Acesso em: 08/03/2012.

ROCHA, Talita et al. Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24 a 40 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1726-1731, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/12.pdf>> acesso em 10/01/ 2013.

ROCHA, T. **Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras leves no período de produção**. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2006. 72p. Dissertação (Pós graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual de Viçosa, 2006.

SENKOYLU, N.; DALE, N. Sunflower meal in poultry diets. **World's Poultry Science**, v.55, p.153-174, 1999.

SMITH, E.R.; PESTI, G.M.; BAKALLI, R.I. et al. Further studies on the influence of genotype and dietary protein on the performance of broilers. **Poultry Science**, v.77, n.11, p.1678-87, 1998.

SURISDIARTO, FARRELL, D.J. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the “ideal” amino acids balance. **Poultry Science**, 70:830-836. 1991.

TAVARES, V.A. Vagem triturada da algarobeira como ingrediente não ortodoxo de rações para frangos de corte. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1993. 163p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1993.

UNCTAD, Organic food and beverages: word supply and major european market. Geneve:ITC, Unctad/WTO, 1999.

UNGARO, M. R. G. Cultura do girassol. Boletim técnico 188. Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, 2000, 36pp.

VIEIRA. N. M; DIAS. R. S. Uma Abordagem Sistêmica da Avicultura de Corte na Economia Brasileira. Universidade Federal de Viçosa. UFV. Viçosa MG. 2004.

VIEIRA, S.L. et al. A nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. **Journal Applied Poultry Research**, 1992; 1:382-388.

VILLAMIDE M.J.; SAN JUAN, L.D. Effect of chemical composition of sunflower seed meal on its true metabolizable energy and amino acid digestibility. **Poultry Science**, v.77, p.1884-1892, 1998.

WALDROUP, P.W. 1991. Dietary nutrients allowances for chickens and turkeys. *Feedstuffs*, 63:29.

WHITAKER, H.M.A; MENDES A.A.; GARCIA E.A. et al. Efeito da suplementação de metionina sobre o desempenho e a avaliação de carcaças de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, p.1-9, 2002.



## **2 CAPÍTULO - RENDIMENTO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE FRANGOS ISA LABEL ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE GIRASSOL**

### **2.1 RESUMO**

Considerando a prevalência do farelo de soja nas rações avícolas e sua valorização mercantil, outros subprodutos agroindustriais com característica protéica, por exemplo, o farelo de girassol, têm sido propostos nos programas de alimentação. Portanto, com objetivo de avaliar a substituição da fonte protéica em rações balanceadas sobre o rendimento produtivo e econômico de aves Isa Label em sistema semi-intensivo, 320 aves foram selecionadas entre 28 e 35 dias de idade e monitoradas até 121 dias de idade, sendo posteriormente destinadas ao abate convencional. Os tratamentos dietéticos constituíram-se em uma ração referência com farelo de soja (RFS) e outras três rações com níveis graduais de substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol com base no teor de proteína destes ingredientes, em níveis de 15% (FG15), 30% (FG30) e 45% (FG45), devidamente suplementadas com lisina e metionina. Tais rações sofreram ajustes nutricionais de acordo com a fase de crescimento das aves, a saber, período 1 (35 a 63 dias), período 2 (64 a 92 dias) e período 3 (93 a 121 dias). Não foram observadas diferenças significativas de desempenho das aves durante a fase de crescimento em função dos tratamentos dietéticos, determinando-se as seguintes médias gerais para os períodos 1, 2 e 3: consumo de ração em 108,08; 139,25 e 165,80 gramas/ave/dia; ganho de peso vivo em 44,32 ; 43,15 e 28,43 gramas/ave/dia; e conversão alimentar 2,50 ; 3,56 e 6,21 kg/kg; respectivamente. A substituição da proteína do farelo de soja pelo farelo de girassol nas rações das aves também não influenciou significativamente o rendimento de carcaça, dos cortes e vísceras comestíveis. Estes parâmetros apresentaram médias gerais de 74,29% para rendimento de carcaça, de 19,33% para peito, de 12,55% para coxa, de 11,56% para sobrecoxa, de 0,47% para coração, de 1,24% para fígado e de 1,68% para moela. A análise econômica demonstrou a redução no valor financeiro por quilograma de ração à medida que se substituiu em 15, 30 e 45 % o farelo de soja pelo farelo de girassol com base no teor de proteína e suplementado com lisina e metionina (R\$ 1,77 , 1,75, 1,70 e 1,67 reais, respectivamente) e elevação do índice de rentabilidade em função do preço de comercialização das carcaças das aves ao abate (R\$ 2,44, 2,40, 2,57 e 2,58 reais, respectivamente). Assim, o lucro adicional e o preço de equilíbrio foram favorecidos pela inclusão do farelo de girassol em rações balanceadas para as aves Isa Label em sistema de produção semi-intensivo.

**Palavras-chave:** Aves, aminoácidos, desempenho, *Helianthus annuus*, nutrição, proteína, sistema semi confinado

## **Productive and economic performance of chickens isa label fed with rations containing sunflower's bran**

**ABSTRACT:** Considering the prevalence of soybean's bran in chickens ration and its valorization, other agroindustrial subproducts with protein characteristic, for instance, sunflower's bran, has been purposed in feeding programs. Therefore, aiming to evaluate protein's source's replacement in balanced rations over productive and economic yield of Isa Label's chickens in semi-intensive system, 320 birds were selected between 28 and 35 days-old and monitored until 121 days-old, being destined to conventional slaughter subsequently. The dietary treatments were constituted in a reference ration with soybean meal (RFS) and three other rations with gradual levels of replacement of soybean meal by sunflower meal with basis in the protein of these ingredients, in levels of 15% (FG15), 30% (FG30) and 45% (FG45), properly supplied with lysine and methionine. Such rations has suffered nutritional adjusts according to the growing phase, namely, period 1 (35 to 63 days), period 2 (64 to 92 days) and period 3 (93 to 121 days). There weren't observed any significant differences of the birds' performance during the growing phase in function of dietary treatments, determining the following general averages to the periods 1, 2 and 3: feed intake in 108,08 ; 139,25 and 165,80 grams/day; weight gain in 44,32 ; 43,15 and 28,43 grams/day; and food conversion 2,50; 3,56 and 6,21 kg/kg, respectively. The protein replacement of soybean by sunflower in Isa label chickens ration didn't influence significantly either the yield carcass, the cuts and eatable visceral. These parameters presented general averages of 74,29% to carcass yield, of 19,33% to breast, of 12,55% to thigh, of 11,56% drumstick, of 0,47% to heart, of 1,24% to liver and of 1,68% to gizzard. The economic analysis demonstrated the reduction in financial value per kilogram of ration in proportion to the replacement in 15, 30 and 45% of the soybean meal by sunflower meal with basis in protein content and supplemented with lysine and methionine (R\$1,77, 1,75, 1,70 and 1,67, respectively) and elevation of profitability index in function of sale's price of the chicken carcasses (R\$ 2,44, 2,40, 2,57 and 2,58, respectively). Thus, the additional profit and the balance price were favored by the inclusion of sunflower meal in balanced rations to Isa Label chickens in semi-intensive production system.

**Key words:** aminoacid, chicken, *Helianthus annuu*, nutrition, performance, protein, semi-intensive system

## 2.2 INTRODUÇÃO

Os avanços na genética, nutrição e manejo propiciaram a adoção de produção intensiva de aves, com períodos cada vez mais curtos de criação e alta produtividade na conversão alimentar. O sistema de confinamento em galpões fechados e a alta concentração de aves por área levam ao uso crescente de promotores de crescimento e aditivos medicamentosos. Por outro lado, avicultura semi-intensiva tipo caipira propicia alternativa emergente de produtos avícolas com características sensoriais diferenciadas, tendo em sua criação aspectos de sustentabilidade e bem estar animal.

## REFERENCIA

Para utilização desses subprodutos é necessária uma rigorosa avaliação, para determinar seus valores nutricionais (proteína, aminoácidos, fibra, lipídeos, energia), presença de substâncias antinuricionais ou fitotóxicas, entre outros, de forma que não prejudique o desempenho produtivo. Daí a necessidade de se realizar testes de desempenho com alimentos alternativos incorporados em programas de alimentação em animais de diferentes fases, no caso para avicultura de corte.

A utilização de alimentos alternativos na avicultura é de fundamental importância, e vários subprodutos / coprodutos usualmente chamados de resíduos agroindustriais vêm sendo testados, por exemplo, o farelo ou torta de girassol. Um ingrediente com boa disponibilidade é o farelo de girassol, oriundo da extração química ou mecânica do óleo da semente de girassol, considerado como fonte proteica e usado em substituição parcial ao farelo de soja na alimentação das aves (FURLAN et al., 2001 e OLIVEIRA et al., 2003).

Para utilização de alimentos alternativos, neste caso a substituição do farelo de soja pelo farelo de girassol deve apresentar viabilidade econômica, fator determinante na decisão pela utilização ou não de um ingrediente na alimentação das aves, pois fontes alimentares alternativas em rações para aves visando minimizar o custo por unidade de ganho de peso devem abordar os parâmetros zootécnicos e econômicos (RAMOS et al, 2006).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o rendimento produtivo e econômico de aves da linhagem Isa label alimentados com rações balanceadas contendo 0, 15, 30 e 45% de substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol devidamente suplementada com aminoácidos (lisina e metionina).

## 2.3 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.3.1 LOCAL E INSTALAÇÕES

O experimento foi conduzido na fazenda experimental do Jiquí da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A – EMPARN, situada a latitude ( $-5^{\circ} 47' 42''$ ), longitude ( $-35^{\circ} 12' 34''$ ), altitude (30 metros), temperatura média do ar ( $26,2^{\circ}\text{C}$ ).

Os módulos experimentais de produção eram compostos por 16 boxes de alvenaria (de 2,4 m de comprimento por 2,4 m de largura, pé direito de 3,0 m), cobertura com telhas de barro e piso de concreto, coberto com maravalha. Os boxes eram divididos por muretas de alvenaria de aproximadamente um metro e telas metálicas. Todos os boxes permitiam que as aves tivessem acesso ao solário de 2,4 por 8,0 metros, que apresentava chão de terra batida.

Cada boxe continha um comedouro tubular e um bebedouro pendular, que foram ajustados (altura) de acordo com a idade das aves.

### 2.3.2 ANIMAIS E MANEJO

Foram utilizados 320 frangos da linhagem Isa Label, com 35 dias de idade, alojados em 16 boxes de alvenaria cada um contendo 20 aves (10 machos e 10 fêmeas). As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, uniformizadas no período de adaptação (entre 28 e 35 dias de idade), com base no peso corporal. A água e a ração foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

### 2.3.3 TRATAMENTOS

A ração controle formulada à base de milho e de farelo de soja, semelhante à ração utilizada para frangos de potencial genético regular ou mediano, segundo Rostagno et al. (2011), para ser representativo das fases de crescimento para aves Isa label em condições brasileiras, que serviu como referência para elaboração dos tratamentos em que foram utilizados o farelo de girassol, estabelecendo a substituição da proteína bruta do farelo de soja, nos níveis de 0, 15, 30 e 45% pela proteína bruta do farelo de girassol, devidamente suplementada com minerais, vitaminas e os aminoácidos lisina e metionina.

Tabela 2. Formulação Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional das Rações para o período de crescimento entre 35 a 63 dias

| Ingredientes (%)                | RCO     | G15     | G30     | G45     |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Farelo de Girassol              | 0,00    | 7,65    | 15,30   | 22,95   |
| Farelo de Soja                  | 34,00   | 28,90   | 23,80   | 18,70   |
| Milho                           | 46,00   | 46,00   | 46,00   | 46,00   |
| Calcário calcítico              | 0,85    | 0,90    | 0,90    | 0,95    |
| Fosfato Bicálcico               | 1,70    | 1,60    | 1,55    | 1,45    |
| Óleo                            | 8,45    | 8,15    | 7,85    | 7,55    |
| Sal                             | 0,50    | 0,50    | 0,50    | 0,50    |
| Premix MinVit*                  | 1,30    | 1,30    | 1,30    | 1,30    |
| L-Lisina-HCl                    | 0,16    | 0,25    | 0,34    | 0,43    |
| DL-Metionina                    | 0,21    | 0,19    | 0,18    | 0,17    |
| Inerte                          | 6,83    | 4,56    | 2,28    | 0,00    |
| Nutrientes (%)**                |         |         |         |         |
| Matéria Seca                    | 81,14   | 72,75   | 75,09   | 77,43   |
| Matéria Mineral                 | 2,57    | 2,73    | 2,89    | 3,05    |
| Extrato Etéreo                  | 2,25    | 2,30    | 2,35    | 2,40    |
| Fibra Detergente Neutro         | 10,18   | 12,61   | 15,04   | 17,48   |
| Fibra Detergente Ácido          | 4,30    | 5,79    | 7,28    | 8,78    |
| Proteína Bruta                  | 19,28   | 19,35   | 19,40   | 19,48   |
| Lisina Total                    | 1,12    | 1,12    | 1,12    | 1,12    |
| Lisina Digestível               | 1,06    | 1,05    | 1,05    | 1,04    |
| Metionina Total                 | 0,46    | 0,46    | 0,46    | 0,46    |
| Metionina Digestível            | 0,44    | 0,44    | 0,44    | 0,44    |
| Energia Metabolizável (kcal/kg) | 3014,72 | 3015,27 | 3015,83 | 3016,39 |

\* níveis de garantia por kg do produto: vitamina A 10.000.000 UI, vitamina D 2.000.000 UI, vitamina E 30.000 UI, vitamina K 3,0 g, tiamina 2,0 g, riboflavina 2,0 g, piridoxina 6,0 g, cobalamina 1,5 g, ácido pantotênico 12 g, ácido fólico 1,0 g, biotina 1,0 g, niacina 50g., 20 g, ferro 100 g, selênio 0,25 g, iodo 2,0 g, manganês 160 g, zinco 100 g, veículo q.s.p

\*\* Composição nutricional dos alimentos (Rostagno et al, 2011).

Tabela 3. Formulação Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional das Rações para o período de crescimento entre 64 a 93 dias

| Ingredientes (%)                | RCO     | G15     | G30     | G45     |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Farelo de Girassol              | 0,00    | 6,75    | 13,50   | 20,20   |
| Farelo de Soja                  | 30,00   | 25,50   | 21,00   | 16,50   |
| Milho                           | 53,00   | 53,00   | 53,00   | 53,00   |
| Calcário calítico               | 0,70    | 0,70    | 0,72    | 0,74    |
| Fosfato Bicálcico               | 1,25    | 1,20    | 1,13    | 1,05    |
| Óleo                            | 6,80    | 6,54    | 6,26    | 5,98    |
| Sal                             | 0,45    | 0,45    | 0,45    | 0,45    |
| Premix MinVit*                  | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| L-Lisina-HCl                    | 0,21    | 0,28    | 0,37    | 0,44    |
| DL-Metionina                    | 0,18    | 0,17    | 0,16    | 0,14    |
| Inerte                          | 6,41    | 4,41    | 2,43    | 0,50    |
| Nutrientes (%)**                |         |         |         |         |
| Matéria Seca                    | 83,48   | 85,15   | 86,95   | 88,84   |
| Matéria Mineral                 | 2,42    | 2,56    | 2,70    | 2,84    |
| Extrato Etéreo                  | 2,44    | 2,49    | 2,53    | 2,57    |
| Fibra Detergente Neutro         | 10,46   | 12,61   | 14,76   | 16,88   |
| Fibra Detergente Ácido          | 4,21    | 5,53    | 6,85    | 8,15    |
| Proteína Bruta                  | 18,04   | 18,10   | 18,17   | 18,21   |
| Lisina Total                    | 1,12    | 1,12    | 1,12    | 1,12    |
| Lisina Digestível               | 1,04    | 1,03    | 1,03    | 1,03    |
| Metionina Total                 | 0,44    | 0,44    | 0,44    | 0,44    |
| Metionina Digestível            | 0,42    | 0,42    | 0,42    | 0,42    |
| Energia Metabolizável (kcal/kg) | 3102,57 | 3103,48 | 3102,62 | 3100,82 |

\* níveis de garantia por kg do produto: vitamina A 10.000.000 UI, vitamina D 2.000.000 UI, vitamina E 30.000 UI, vitamina K 3,0 g, tiamina 2,0 g, riboflavina 2,0 g, piridoxina 6,0 g, cobalamina 1,5 g, ácido pantotênico 12 g, ácido fólico 1,0 g, biotina 1,0 g, niacina 50g., 20 g, ferro 100 g, selênio 0,25 g, iodo 2,0 g, manganês 160 g, zinco 100 g, veículo q.s.p.

\*\* Composição nutricional dos alimentos (Rostagno et al, 2011).

Tabela 4. Formulação Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional das Rações para o período de crescimento entre 94 a 121 dias

| Ingredientes (%)                | RCO     | G15     | G30     | G45     |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Farelo de Girassol              | 0,00    | 5,98    | 11,97   | 17,95   |
| Farelo de Soja                  | 26,66   | 22,65   | 18,65   | 14,65   |
| Milho                           | 58,00   | 58,00   | 58,00   | 58,00   |
| Calcário calítico               | 0,65    | 0,66    | 0,66    | 0,68    |
| Fosfato Bicálcico               | 0,90    | 0,85    | 0,80    | 0,74    |
| Óleo                            | 6,90    | 6,65    | 6,40    | 6,15    |
| Sal                             | 0,43    | 0,43    | 0,43    | 0,43    |
| Premix MinVit*                  | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| L-Lisina-HCl                    | 0,08    | 0,15    | 0,22    | 0,29    |
| DL-Metionina                    | 0,16    | 0,14    | 0,13    | 0,12    |
| Inerte                          | 5,22    | 3,49    | 1,74    | 0,00    |
| Nutrientes (%)**                |         |         |         |         |
| Matéria Seca                    | 84,21   | 85,67   | 87,23   | 88,93   |
| Matéria Mineral                 | 2,29    | 2,41    | 2,54    | 2,66    |
| Extrato Etéreo                  | 2,57    | 2,61    | 2,65    | 2,68    |
| Fibra Detergente Neutro         | 10,60   | 12,50   | 14,40   | 16,30   |
| Fibra Detergente Ácido          | 4,11    | 5,28    | 6,44    | 7,61    |
| Proteína Bruta                  | 16,80   | 16,85   | 16,90   | 16,95   |
| Lisina Total                    | 0,94    | 0,94    | 0,94    | 0,94    |
| Lisina Digestível               | 0,96    | 0,86    | 0,86    | 0,86    |
| Metionina Total                 | 0,40    | 0,40    | 0,40    | 0,40    |
| Metionina Digestível            | 0,38    | 0,38    | 0,38    | 0,38    |
| Energia Metabolizável (kcal/kg) | 3203,65 | 3202,18 | 3201,14 | 3200,00 |

\* níveis de garantia por kg do produto: vitamina A 10.000.000 UI, vitamina D 2.000.000 UI, vitamina E 30.000 UI, vitamina K 3,0 g, tiamina 2,0 g, riboflavina 2,0 g, piridoxina 6,0 g, cobalamina 1,5 g, ácido pantotênico 12 g, ácido fólico 1,0 g, biotina 1,0 g, niacina 50g., 20 g, ferro 100 g, selênio 0,25 g, iodo 2,0 g, manganês 160 g, zinco 100 g, veículo q.s.p.

\*\* Composição nutricional dos alimentos (Rostagno et al, 2011).





Após realizada as análises laboratoriais químicas e energéticas do farelo de soja, farelo de girassol e milho, observou-se que os níveis de proteína bruta foram muito próximos aos valores obtidos por Rostagno et al (2011), com isso optou-se pelo uso dos valores expressos na tabela brasileira de composição química de alimentos do referido autor para balanceamento completo das rações, especialmente, em relação à energia metabolizável, aminoácidos totais e digestíveis.

#### 2.3.4 PARÂMETROS PRODUTIVOS

As aves foram pesadas semanalmente, objetivando monitorar os dados de desempenho dos frangos de corte, e o consumo de ração foi determinado pela pesagem da ração fornecida subtraído a sobra no comedouro semanalmente.

Ao final do período experimental, dez aves de cada parcela foram pesadas aleatoriamente e sacrificadas em abatedouro seguindo protocolo comercial, para determinação do rendimento de carcaça. As variáveis relacionadas ao desempenho foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), e ao rendimento produtivo foram peso vivo de abate (PVA), peso da carcaça (PC), rendimento de carcaça (RC), rendimento de cortes (RCO) e vísceras comestíveis (RV).

O abate de aves ocorreu conforme o estabelecido no RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal e no Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves (BRASIL. Ministério da Agricultura, 2007).

O manuseio pré-abate teve início no jejum das aves e dieta líquida. A duração do jejum foi de 8 horas, onde os comedouros foram suspensos às 22 horas no dia anterior ao início do abate, o início do abate se deu às 6 horas da manhã. Os frangos foram capturados individualmente pelas pernas, em seguida acondicionados em caixas plásticas para transporte de frangos, onde foram alocadas 10 aves por caixa.

As aves foram transportadas do aviário até o abatedouro, situados ambos na EMPARN, abatedouro de pequena escala tipo “artesanal”. O transporte foi realizado em carro aberto, permitindo a circulação de ar e evitando o estresse por calor. Ao chegar no abatedouro, as aves permaneceram na caixa de transporte, colocadas à sombra, e houve o descanso de cerca de 10 minutos até o início do abate. Realizada a insensibilização mecânica, em seguida efetuou-se a sangria, com uma faca esterilizada, através de um corte profundo no pescoço (jugular e carótida). O tempo de gotejamento do sangue foi de aproximadamente três minutos. Para escaldamento, o tempo necessário foi de dois minutos com a temperatura em torno de 50°C. O processo de retirada das penas ou depenagem feita através de um cilindro contendo eixo de pinos emborrachados, sendo ainda necessário fazer um acabamento.

Após a depenagem, as carcaças foram conduzidas para área limpa do abatedouro, pesadas e em seguida foram feitos os cortes dos pés e cabeça, posteriormente as vísceras foram retiradas, examinadas e separadas. Após a evisceração, foi removida a gordura abdominal e então as aves foram pesadas novamente para obtenção do peso da carcaça eviscerada. Foram realizados os cortes: coxa, sobrecoxa e peito, os quais foram pesados individualmente para obtenção do peso relativo, assim como vísceras comestíveis, coração, fígado e moela.

### 2.3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o *software* SAS, através da análise de regressão polinomial para os níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de girassol. No caso de efeito significativo sobre qualquer parâmetro avaliado na análise de regressão polinomial, foi proposto teste de média para melhor interpretação dos resultados.

### 2.3.6 ANÁLISE ECONÔMICA DAS RAÇÕES

Para verificar a viabilidade econômica da substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol nas rações, determinou-se o custo da ração por quilograma de ganho de peso vivo, e em seguida, no cálculo do custo da ração, com base no valor atual de mercado. Os demais ingredientes que constituem a ração tiveram seus preços coletados a partir do contato com fornecedores de matérias primas alimentares e suplementos para a fábrica de ração da UFERSA, mediante processo licitatório institucional no ano corrente ao experimento. Todos os valores estão descritos na Tabela 5.

Também foram avaliados os indicadores de custos e receitas, e as medidas de resultados econômicos conforme descritos por Silva (2012) devidamente adaptado de Deleco (2007) e Reis (2012). As variáveis calculadas foram: Receita total (RT); Receita adicional (RA); custo total da alimentação (CTA); Custo adicional (CA); Lucro adicional (LA); Preço de equilíbrio (PE) e Índice de rentabilidade (IR), onde:

1.  $RT \text{ (R\$/animal)} = \text{preço do quilograma de carcaça multiplicado pelo rendimento de carcaça em quilo em cada tratamento.}$

2.  $RA \text{ (R\$/animal)} = \text{diferença entre a RT obtida em cada tratamento e a RT obtido no tratamento controle.}$
3.  $CTA \text{ (R\$/animal)} = \text{custo total da alimentação em cada tratamento, equivale ao preço da ração multiplicado pela quantidade consumida em cada tratamento.}$
4.  $CA \text{ (R\$/animal)} = \text{diferença entre o custo total da alimentação obtido em cada tratamento e o custo total verificado no tratamento controle.}$
5.  $LA \text{ (R\$/animal)} = \text{diferença entre o valor da receita adicional (RA) e o valor do acréscimo ao gasto com alimentação (CA) em cada tratamento.}$
6.  $PE \text{ (R\$/Kg)} = \text{relação entre o CTA e o peso da carcaça em cada tratamento. Representa o preço mínimo do Kg de carcaça que cobre os custos totais com alimentação.}$
7.  $IR \text{ (R\$)} = \text{relação entre a RT/CTA, indica quanto cada real de custo com alimentação gera em termos de RT.}$

O preço do quilograma da carcaça utilizado para os cálculos foi baseado no valor de venda praticado no Rio Grande do Norte generalizado em duas fontes: supermercado e feira livre, onde os valores foram de: R\$ 15,00 e R\$12,00, respectivamente, e o preço médio para realização da viabilidade econômica, foi estimado em R\$ 13,50.

Tabela 5. Preço dos Ingredientes constituintes da ração

| Ingredientes                            | Valor unitário (R\$ / kg) |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| Milho <sup>1</sup>                      | 1,20                      |
| Farelo Soja <sup>1</sup>                | 1,80                      |
| Farelo de Girassol <sup>2</sup>         | 0,30                      |
| Calcário Calcítico <sup>1</sup>         | 0,35                      |
| Fosfato Bicálcico <sup>1</sup>          | 3,84                      |
| Supl. Mineral e Vitamínico <sup>1</sup> | 18,00                     |
| Óleo de soja <sup>2</sup> (litros)      | 2,87                      |
| L-Lisina-HCl <sup>1</sup>               | 43,00                     |
| DL-Metionina <sup>1</sup>               | 44,00                     |
| Cloreto de sódio <sup>1</sup>           | 0,12                      |

<sup>1</sup> [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro período de avaliação, compreendido entre 35 e 63 dias de idade (Tabela 6), não foi observada diferença significativa no consumo de ração e ganho de peso com a substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol. Furlan et al. (2001), testando os níveis de 0, 5, 10, 15, 20 e 25% de farelo de girassol para frangos de linhagem industrial, na fase inicial, não encontraram efeito sobre o consumo de ração. Apesar de não ser constatada diferença significativa sobre o desempenho das aves, vale destacar o melhor média de ganho de peso vivo (44,91 gramas/ave/dia) e consequente melhor média de conversão alimentar (2,42) obtida com a ração G30 em relação aos demais tratamentos, provavelmente, revelando alguma interação nutricional benéfica em função da proporção entre farelo de soja e farelo de

girassol na ração, ou especificamente, do nível de substituição da fonte protéica com suplementação de aminoácidos lisina e metionina.

Tabela 6. Desempenho de aves Isa label alimentados com rações experimentais no período de 35 a 63 dias de idade

|                            | RCO    | G15    | G30    | G45    | Erro padrão | CV (%) |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|
| Consumo (g/ave/dia)        | 108,55 | 108,78 | 107,84 | 106,98 | 27,69       | 20,11  |
| Ganho de peso (g/ ave/dia) | 44,09  | 43,44  | 44,91  | 44,82  | 11,42       | 29,63  |
| Conversão alimentar (g/g)  | 2,52   | 2,62   | 2,42   | 2,43   | 1,98        | 48,57  |

No segundo período de avaliação, compreendido entre 64 e 92 dias de idade (Tabela 7), foi observado um aumento no consumo diário de ração, o que se deve ao aumento de tamanho corporal (massa corporal e intensidade metabólica) e consequente desenvolvimento alométrico dos órgãos viscerais (trato digestório) das aves nesta fase de crescimento.

Furlan et al. (2001) encontraram como pontos de máxima para consumo de ração e ganho de peso, níveis de substituição em 13,17 e 12,04% pelo farelo de girassol na fase de crescimento, respectivamente; o que contrapõe nossos resultados, onde o ponto de máxima para consumo de ração e ganho de peso foi obtido com o nível de 30% de substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol. Isto pode ser parcial e explicado pelas diferenças genéticas, ambientais e níveis nutricionais das rações.

Devido diferença não significativa, quanto à conversão alimentar, observou-se tendência de um melhor resultado para ração com 15% de substituição da proteína bruta

do farelo de soja pelo farelo de girassol (3,20), onde este nível se mostrou mais eficiente até quando comparado à ração controle (3,46).

Tabela 7. Desempenho de aves Isa label alimentados com rações experimentais no período de 64 a 92 dias de idade

|                            | RCO    | G15    | G30    | G45    | Erro padrão | CV (%) |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|
| Consumo (g/ave/dia)        | 138,45 | 137,77 | 141,82 | 138,87 | 18,54       | 13,32  |
| Ganho de peso (g/ ave/dia) | 44,60  | 45,67  | 41,50  | 40,32  | 12,97       | 30,05  |
| Conversão alimentar (g/g)  | 3,46   | 3,20   | 3,81   | 3,80   | 1,06        | 29,86  |

No terceiro período de avaliação, compreendido entre 93 e 121 dias de idade (Tabela 8), não foi observado diferença significativa sobre os parâmetros avaliados, no entanto observou-se melhor tendência de conversão alimentar (5,95) com substituição de 30% da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol. Isso se deu pelo fato de que com este nível de substituição obteve-se baixo consumo (159,57 g/ave/dia) seguido de maior ganho de peso (28,61 g/dia) comparado à ração controle (168,38 g/ave/dia; 28,04 g/dia, respectivamente), fato este que pode estar associado a menor taxa de passagem, associado a uma simbiose microbiana intestinal compensatória.



Tabela 8. Desempenho de aves Isa label alimentados com rações experimentais no período de 93 a 121 dias de idade

|                            | RCO    | G15    | G30    | G45    | Erro<br>padrão | CV (%) |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|
| Consumo (g/ave/dia)        | 168,38 | 169,75 | 159,57 | 165,47 | 10,97          | 6,61   |
| Ganho de peso (g/ ave/dia) | 28,04  | 27,44  | 28,61  | 29,61  | 6,70           | 23,56  |
| Conversão alimentar (g/g)  | 6,15   | 6,62   | 5,95   | 6,12   | 1,74           | 28,08  |

No período total, dos 35 aos 121 dias de idade (Tabela 9), não foi observado qualquer efeito significativo sobre o desempenho das aves. Quanto à conversão alimentar, observou-se um melhor resultado para ração G30 (4,06), sendo inferior apenas quando comparado à ração RCO (4,04).

Tabela 9. Desempenho de aves Isa label alimentados com rações experimentais entre 35 e 121 dias de idade

|                            | RCO    | G15    | G30    | G45    | Erro<br>padrão | CV (%) |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|
| Consumo (g/ave/dia)        | 138,46 | 138,77 | 136,41 | 136,99 | 1,93           | 11,04  |
| Ganho de peso (g/ ave/dia) | 38,91  | 38,85  | 38,34  | 38,11  | 5,10           | 11,50  |
| Conversão alimentar (g/g)  | 4,04   | 4,14   | 4,06   | 4,09   | 0,52           | 20,70  |

Na Tabela 10 pode-se notar que os níveis de farelo de girassol não influenciaram as características de carcaça indicando que, no período de 35 a 120 dias de idade a substituição de 45% da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol, na dieta de aves Isa label, não prejudica o rendimento de carcaça e dos cortes. Oliveira et al. (2003), avaliando os níveis de 0, 15 e 30% de farelo de girassol para frangos de corte, também não notaram alterações significativas no rendimento de carcaça e dos cortes. Apesar de não haver diferença significativa no rendimento produtivo, foram observados melhores rendimentos de peito nas aves alimentadas com ração G45, de coxa para G15 e sobrecoxa para G30.

Apesar de não haver diferença significativa no rendimento produtivo, observou-se um pequeno acréscimo no rendimento de moela à medida que se aumentou o nível de inclusão de farelo de girassol, isso provavelmente ocorreu devido o aumento de sua motilidade e consequentemente o aumento no número de contrações de suas fibras musculares, resultando em hipertrofia do órgão. (MACARI et al, 2002).

Tabela 10. Rendimento de carcaça e peso relativo de cortes e vísceras comestíveis de aves Isa label alimentados com rações experimentais

| Parâmetros    | RCO   | G15   | G30   | G45   | Erro<br>padrão | CV    |
|---------------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|
| Carcaça (%)   | 74,40 | 74,39 | 73,91 | 74,48 | 2,83           | 3,81  |
| Peito (%)     | 19,04 | 19,23 | 19,23 | 19,81 | 1,63           | 8,43  |
| Coxa (%)      | 12,40 | 12,84 | 12,47 | 12,48 | 1,04           | 8,31  |
| Sobrecoxa (%) | 11,53 | 11,57 | 11,61 | 11,54 | 1,06           | 9,18  |
| Asa (%)       | 7,95  | 7,82  | 7,98  | 8,04  | 0,58           | 7,29  |
| Moela (%)     | 1,58  | 1,72  | 1,67  | 1,75  | 0,32           | 19,06 |
| Fígado (%)    | 1,27  | 1,21  | 1,26  | 1,24  | 0,22           | 17,65 |
| Coração (%)   | 0,48  | 0,47  | 0,47  | 0,48  | 0,09           | 21,02 |

Na análise econômica dos tratamentos, buscou-se comparar apenas os custos/receitas (por animal) em função das rações (tratamentos). Dessa forma, não foram considerados os custos fixos e os custos de mão-de-obra, já que foram iguais em todos os tratamentos. Como os custos com alimentação foram os únicos que apresentaram variação, constituíram, juntamente com a receita bruta, a base para análise econômica e, esta foi feita a partir dos custos dos ingredientes das rações mediante pesquisa de preços praticados no mercado no corrente ano do experimento.

A avaliação econômica foi fundamentada na relação receita/custo, estando relacionados apenas os custos variáveis da formulação das rações. Na tabela 10, são apresentados os custos como o consumo da ração em cada tratamento e o valor do quilograma da ração.

Tabela 11. Indicadores de avaliação econômica das rações experimentais

|              | RCO      | G15      | G30      | G45      |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
| CRT (kg)     | 941,8    | 943,16   | 927,52   | 931,6    |
| PR (R\$/kg)  | 1,7722   | 1,7486   | 1,7002   | 1,6732   |
| CTA (R\$)    | 1,760,95 | 1.742,99 | 1.661,46 | 1.645,98 |
| PFA (kg/R\$) | 13,50    | 13,50    | 13,50    | 13,50    |
| PVA (kg)     | 3,9780   | 3,8796   | 3,9644   | 3,9245   |
| RT (R\$)     | 4.296,27 | 4.189,99 | 4.281,56 | 4.238,43 |
| RA (R\$/ave) | 0        | - 106,28 | - 14,71  | -57,84   |
| CA (R\$/ave) | 0        | -17,96   | - 99,49  | - 114,97 |
| LA (R\$)     | 0        | - 88,32  | 84,78    | 57,13    |
| PE (R\$)     | 442,67   | 449,27   | 419,09   | 419,41   |
| IR (R\$)     | 2,440    | 2,404    | 2,577    | 2,575    |

\_ CRT (consumo de ração no período total); PR (preço da ração em reais); CTA (custo total com alimentação); PFA: preço do frango abatido no atacado/mercado; RT (receita total); RA (receita adicional); CA (custo adicional); LA (lucro adicional); PE (preço de equilíbrio); IR (índice de rentabilidade); PVA (Peso Vivo de Abate)

Seguindo a técnica da proporcionalidade ao avaliar o custo com alimentação, se a RCO apresentasse o valor de 100 (cem), os demais tratamentos seriam: a G15 de 98,98; a G30 de 94,35; a G45 de 93,47, ou seja, houve uma queda relativa no custo com os níveis de substituição estudados.

Houve uma queda no custo com a alimentação à medida que se substituiu a proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol, sendo essa queda no custo com a alimentação responsável pelo aumento do lucro adicional. A G30 apresentou um Índice de Rentabilidade (IR) melhor (R\$ 2,577), superior em comparação a ração controle (R\$ 2,440). Este nível de substituição também propiciou menor valor de ponto de equilíbrio (PE) e maior índice de lucratividade (LA)

Quando comparado os tratamentos contendo os níveis de girassol, na avaliação de custos, o nível com 15% de girassol, a substituição foi benéfica devido ao preço do farelo de girassol R\$ 0,30; especialmente quando associa ao consumo das aves durante o período total, enquanto a variação na receita adicional (RA) foi menor no tratamento com 30% de farelo de girassol, sugerindo ser melhor que a G15 economicamente.

Entre os níveis testados, o que apresentou receita mais próxima à receita total da ração controle, foi a ração com substituição de 30% da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol, e esta também foi a que apresentou melhores resultados de conversão alimentar no período total, podendo ser utilizada desde que haja disponibilidade de farelo de girassol. Para rendimento de carcaça não houve diferença significativa para nenhum parâmetro, apenas destaques pontuas sobre valores absolutos de médias do rendimento de coxa para G30 e rendimento de peito para G45.

Como não houve diferença significativa dos tratamentos em relação ao desempenho e rendimento e houve redução no custo da ração contendo farelo de

girassol, conclui-se que o nível de substituição de 45% de proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol pode ser viável em programas de alimentação para aves Isa label em semiconfinamento.

## 2.5 CONCLUSÃO

A substituição da proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol em níveis graduais ao limite de 45% em rações completas para aves Isa Label n período de 35 a 121 dias de idade em sistema semi-intensivo (tipo caipira) proporcionou resultados de rendimento produtivo e econômico satisfatórios.

## 2.6 REFERÊNCIAS

- ALBINO, L.; BUZEN, S.; ROSTAGNO, H. S. Ingredientes promotores de desempenho para frangos de corte. IN: Seminário de aves e suínos, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: AVESUI Regiões. 2007.
- BALDI, N. Começa o cultivo de girassol. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 29/jan. p.3. 2001.
- BARROSO, N. A. Análise econômica do ponto ótimo de abate de frangos. Boletim de informação Agropecuário do BNB. Fortaleza-CE. n 4. 1969.
- BEDFORD, M.R. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. ***Animal Feed Science. Technology***, 53:145-155. 1995.
- BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.
- BETT, C.M. **Utilização do farelo e da semente de girassol na alimentação de frangos de corte**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1999.
- BILGILI, S.F., MORAN JR., E.T., ACAR, N. Strain cross response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed: live performance and further – processing yields. ***Poultry. Science***, 71:850-858. 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/> on line>. Acesso em: 30 de janeiro de 2013.
- CAFÉ, M.B.; WALDROUP, P.W.; JUNQUEIRA, O.M. et al. Interação entre diferentes níveis dietéticos de metionina e de lisina na nutrição de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2002. p.67.
- CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local, estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B. de C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 36p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 13).
- COSTA, P.T.C. Nutrição de frangos: programas alimentares, densidade nutricional e custos de formulações. In: SEMINÁRIO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE

CORTE, 6., 1988, Campinas. Anais... Campinas: Fundação APINCO de Ciências e Tecnologia Avícolas, 1988. p.105-114

CONAB. Levantamento da safra agrícola (2007). Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)> Acesso em: fevereiro de 2012.

COON, C.N.; LESKE, K.L.; AKAVANICHAN, O.; CHENG, T.K. Effect of oligosaccharide-free soyabean meal on true metabolizable energy and fiber digestion in adult roosters. *Poultry Science*, v.69, n.12, p.787-793, 1990.

DALLAGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. C. LEITE, R. M. V. B. C; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Origem e histórico do girassol. In: (Ed.) Girassol no Brasil. 1.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 1-12.

DELECO, J. P. B. Se eu calcular todos os custos, desisto da roça. **Brasil Hortifruit**, v.56, n.5, p.6-13, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1991.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOJA. Cultivo de Girassol. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/index.htm>> acesso em janeiro de 2011.

FIGUEIRÓ, Inês. De volta ao ar livre. São Paulo: **Revista Globo Rural**. Edição 173, mar 2000. Disponível em: < <http://www.revistagloborural.globo.com>>. Acesso em: jan 2012.

FILHO, J.J.; SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L. et al. Exigências nutricionais de metionina+cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1063-1069, 2006

FURLAN, A.C.; MANTOVANI, C.; MURAKAMI, A.E. et al. Utilização do farelo de girassol na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.174-175, 2001.

HELLMEISTER FILHO, P.; MENTEN, J.F.M; SILVA, M.A.N. et.al. Efeito de Genótipo e do Sistema de Criação sobre o Desempenho de Frangos Tipo Caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1883-1889, 2003.

KODAWARA, Luís M; MENDES, Cecília M. I; DEMATTÊ Filho. Luiz Carlos. **Produção de frango orgânico – desafios e perspectivas**. <http://www.aval.org.br>. Acessado em 01 de fevereiro de 2012.

LEESON, S.; SUMMERS J.D. **Nutrition of the chicken**. 4.ed. Guelph: University Books, 2001. 591p.



LIRA, M.A. Oleaginosas como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel. Natal: EMPARN, 2009, 64p.

MAARA - Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. 1993. Portaria n.65 de 16 de fevereiro de 1993. Norma de Identidade, Qualidade, Embalagem, Marcação e Apresentação do Girassol. Diário Oficial da União de 19-2-1993, seção1, p. 22-30.

MANDARINO, J. G. M. **Características bioquímicas e nutricionais do farelo de girassol**. Londrina: Embrapa/CNPSo, 1992. 25p. (Documento 52).

MANDARINO, J. M. G. Derivados protéicos do girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 12., 1997, Campinas, SP. Resumos... Campinas: Fundação Cargill, 1997. p. 8-10.

NEME, Rafael et al . Determinação da Biodisponibilidade da Lisina Sulfato e Lisina HCl com Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, 2001 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982001000700013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982001000700013&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 15/01/ 2013.

NERY, L.R.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1354-1358, 2007.

NRC – Nutrient requirement of poultry, 1994, 167 p.

OLIVEIRA, M.C.; MARTINS, F.F.; ALMEIDA, C.V.; et al. Efeito da inclusão de bagaço de girassol na ração sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v.10, n.2, p.107-116, 2003.

OLIVEIRA, J.F.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, N.A. et al. **Orientações Técnicas sobre a Criação de Ave Caipira**. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, Natal, 1ª ed., 2005. 15p.

OLIVEIRA, J.P; ARAUJO, L.F; JUNQUEIRA, O.M. et al. Farelo de girassol com suplementação enzimática para frangos de corte. IN: CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA, 2007, Santos. Anais... Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007. p.45.

PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.N.; SILVA, C. A. et al. Farelo de girassol na alimentacao de frangos de corte em diferentes fases de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1418-1425, 2002.

PRIOR, J. Estrutura da moderna empresa avícola. In: **Manejo de frangos**. Campinas: APINCO, 1994. p.11-14.

RAD, F. H., KESHAVARZ, K. Evaluation of nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybeanmeal in poultry diets. **Poultry Science**. Champaign, v. 55, p. 1757-1765, 1976.

RAMOS, L.S.N.; LOPES, J.B.; FIGUEIRÊDO, A.V.; FREITAS, A.C.; FARIAS, L.A.; SANTOS, L.A.; SILVA, H.O. Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.3, p.804-810, 2006.

REIS, R. P. Fundamentos de economia aplicada. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95p

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 186p. 2011.

RURAL SEMENTES. Girassol: Produção de óleos e sementes. Disponível em: <[http://www.ruralsementes.com.br/produtos/Girassol%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%B3leo%20I%20\[Modo%20de%20Compatibilidade\].pdf](http://www.ruralsementes.com.br/produtos/Girassol%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%B3leo%20I%20[Modo%20de%20Compatibilidade].pdf)> Acesso em: 08/03/2012.

ROCHA, Talita et al. Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24a 40 semanas de idade. **Ver. Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1726-1731, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/12.pdf>> acesso em 10/01/2013.

ROCHA, T. **Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras leves no período de produção**. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2006. 72p. Dissertação (Pós graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual de Viçosa, 2006.

SILVA, D.J.; Queiroz, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, S. L. G. **Análise Econômica de Alimentos Alternativos para Aves Isa Label no Rio Grande do Norte**. Mossoró, RN. UFERSA, 2012. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – UFERSA, 2012.

SENKOYLU, N.; DALE, N. Sunflower meal in poultry diets. **World's Poult.Sci. J.**, v.55, p.153-174, 1999.

SMITH, E.R.; PESTI, G.M.; BAKALLI, R.I. et al. Further studies on the influence of genotype and dietary protein on the performance of broilers. **Poultry Science**, v.77, n.11, p.1678-87, 1998.

STRINGHINI, J.H.; CAFE, M.B.; FERNANDES, C.M. et al. Avaliação do valor nutritivo do farelo de girassol para aves. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, n.2, p.123-126, 2000.

SURISDIARTO, FARRELL, D.J. 1991. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the “ideal” amino acids balance. **Poultry Science**, 70:830-836.

TAVARES, V.A. Vagem triturada da algarobeira como ingrediente não ortodoxo de rações para frangos de corte. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1993.

163p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1993.

UNGARO, M. R. G. Cultura do girassol. Boletim técnico 188. Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, 2000, 36p.

VIEIRA, N. M; DIAS, R. S. Uma Abordagem Sistêmica Da Avicultura De Corte Na Economia Brasileira. Universidade Federal de Viçosa. UFV. Viçosa MG. 2004.

VIEIRA, S.L. et al. A nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. **Journal Applied Poultry Research**. 1:382-388. 1992.

VILLAMIDE M.J.; SAN JUAN, L.D. Effect of chemical composition of sunflower seed meal on its true metabolizable energy and amino acid digestibility. **Poultry Science**, v.77, p.1884-1892, 1998.

WALDROUP, P.W. Dietary nutrients allowances for chickens and turkeys. *Feedstuffs*, 63:29. 1991.

WHITAKER, H.M.A; MENDES A.A.; GARCIA E.A. et al. Efeito da suplementação de metionina sobre o desempenho e a avaliação de carcaças de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, p.1-9, 2002