

FELIPE JOSÉ FEITOZA BASTOS

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM GALPÕES
DE PRESSÃO NEGATIVA E DARK HOUSE COM DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA NA DIETA**

RECIFE

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

FELIPE JOSÉ FEITOZA BASTOS

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM GALPÕES
DE PRESSÃO NEGATIVA E DARK HOUSE COM DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA NA DIETA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de doutor em Biociência Animal.

Orientador:
Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto

RECIFE

2015

Ficha catalográfica

B327d Bastos, Felipe José Feitoza
Desempenho de frangos de corte criados em galpões de pressão negativa e dark house com diferentes níveis de energia na dieta / Felipe José Feitoza Bastos. – Recife, 2015.
60 f. : il.

Orientador: Joaquim Evêncio Neto.
Tese (Doutorado em Biociência Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Recife, 2015.
Inclui referências e anexo(s).

1. Alimentação animal 2. Nutrição 3. Balanço energético
4. Energia metabolizada 5. Frango de corte I. Evêncio Neto, Joaquim, orientador II. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM GALPÕES
DE PRESSÃO NEGATIVA E DARK HOUSE COM DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA NA DIETA**

Tese de Doutorado elaborada por
FELIPE JOSÉ FEITOZA BASTOS

Aprovada em 26.02.2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. JOAQUIM EVÊNCIO NETO - Orientador
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – DMFA/ UFRPE

Prof^a. Dr^a. JULIANA PINTO DE MEDEIROS
Departamento de Histologia e Embriologia - UFPE

Dr^a. LÍGIA REIS DE MOURA ESTEVÃO
PNPD/ CAPES/ UFRPE

Dr^a. MARIANA GOMES DO RÊGO
PNPD/ CAPES/ UFRPE

Prof. Dr. FABRÍCIO BEZERRA DE SÁ
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – DMFA/ UFRPE

Dedico a minha família, a minha esposa, e ao meu orientador e amigo Professor Dr. Joaquim Evêncio Neto por me darem a oportunidade de crescimento diário me transformando com seus verdadeiros exemplos de vida em minha constante formação. Tornando-me uma pessoa melhor, muito obrigado a vocês!!!

AGRADECIMENTOS

Mais uma vez agradeço primeiramente ao meu bom e presente DEUS, pelo dom da vida, por cada dia me fazer acreditar num amanhã melhor, pelas várias oportunidades de melhoria pessoal e espiritual que sempre me dá, pelos ótimos seres colocados em meu caminho, pela eterna proteção dos males do mundo e por me fazer enxergar e acreditar que certas coisas não eram tão distantes e poderiam fazer parte da minha vida! Obrigado meu Pai do Céu por tudo isso!

A admirável Agroceres Multimix Nutrição Animal pela ajuda, apoio e confiança para realização desse trabalho e demonstração de desprendimento e conhecimento. Muito obrigado pelas oportunidades e ajuda nesse grande e preciso passo de minha vida. Aos amigos de trabalho e equipe: Flávio Ruiz, Claudio Novack, André Murcio, Diogo Gambaro, Fábio Zotesso, Jair Lima, Leandro Trindade, Antônio Venâncio, Marco Fiuza, Denis Neris, Lara Valadares, Thiago Soares, Beatriz Traldi, Rafael Marques, Rafael Alysson, Patrícia Marchizeli, Bruno Ronaldo, Elaine Penteado, Leandro Hackenhaar, Lívyia Queiroz, Pedro Ribeiro, Reginaldo Teixeira e Rogério Iuspa pelo eterno apoio, auxílio nos momentos profissionais e de lazer.

Aos meus amados e queridos pais, Rafael e Fátima, pelo apoio direto e indireto em todos os momentos, por me fazerem sentir sempre protegido e amparado. Pela compreensão da minha ausência em alguns momentos, pela chance de poder sempre recomeçar, pela orientação, carinho, broncas, me dando as chances de crescer e ser alguém que pensa em melhorar a cada dia, com suas palavras de sabedoria, amor e dedicação, apoio moral e mesmo com muito sacrifício não medindo esforços para nossa formação. Tudo que faço para orgulhá-los e honrá-los é uma forma de homenageá-los em vida, amo e admiro muito vocês, muito obrigado por tudo, sempre!!!

A todos os meus irmãos, Jackson, Daniela, Eraulya, Júnior, Marcela, Rodrigo, Andréa pelo apoio e motivação. Em especial a Diego e Valdenir, por todos os momentos de bobeira e alegrias, companheiros de viagens, shows de rock, conversas e cerveja do final de semana, das tardes de jogos do sempre amado CSA - Centro Sportivo Alagoano, pelas nossas pescarias e jogos de PS1, PS2, PS3 e agora PS4 nas tardes de sábado.

Aos meus avós que olham por mim junto ao meu Deus, Manoel Feitoza (Seu Nozinho Feitoza), um grande homem que me ensinou muita coisa com seu grande coração e bondade, o amor aos animais, e que os maiores contratos da vida são assinados com a palavra, o senhor foi e será a base pra minha mãe, para mim e meus irmãos. Sebastião Rufino (Seu Sé Rufino) apesar de não ter conhecido o senhor sei que olhas por todos nós aqui, só tenho a agradecer pelo pai que me deu, Teresa Patriota (Dona Dita) amável, exemplo de dedicação aos filhos e netos. E Maria Sebastiana (Dona Teté), obrigado pela atenção e dedicação em todas as vezes que estou junto da senhora.

Aos integrantes da família Vanderlei Martins que sempre foram presentes em minha vida, e me deram grandes exemplos em especial aos meus sogros Carlos Augusto e Vera Lúcia por terem me acolhido em sua família me tratando sem distinção e fazendo me sentir mais um filho!!!

Ao meu tio e tia, padrinho e madrinha Bastinhos e Edimê, que sempre me receberam em seu lar com os braços abertos e me deram a oportunidade de subir mais um degrau nessa longa jornada. Mais uma vez digo: meus pais jamais poderiam ter escolhido padrinhos melhores que vocês, muito obrigado!!! Tia Edimê nunca vou esquecer o carinho, atenção, exemplo de bondade e fé, e conversas que vou guardar por muitos anos, a Ricardo Henrique, Rosa Bastos, Rejane Mércia e Renan Gustavo por me apresentarem o amor de primos, vocês foram primordiais em muita coisa que mudei ao longo desses anos de contato.

Aos professores desta instituição e funcionários do Laboratório de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE, em especial ao Professor Dr. Fabrício Bezerra de Sá e a Maria Edna que mesmo sem obrigação estiveram sempre dispostos a ajudar nos momentos que precisei. Aos amigos e pós-graduandas Lígia Estevão, Cristiano Aguiar e a minha irmã Mariana Rêgo pela eterna preocupação, e por se fazerem presentes em todas as horas. Há todos vocês muito obrigado pelo convívio agradável, pelas dicas, experiências, ajuda e apoio recebido ao longo desses quase 10 anos, e a todos aqueles que passaram por este Departamento durante este período de aprendizado.

A Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da UFRPE, em nome do Professor Dr. Valdemiro Júnior pelo apoio acadêmico; aos Professores, pela dedicação, por dividirem seus conhecimentos profissionais e de vida, e aos funcionários de todos os departamentos dessa instituição!

As minhas eternas e querida mestras, Isabel Acioli e Inez Auad, que acreditaram e acreditam em mim. Vocês são exemplos de seres humanos e profissionais maravilhosas, muito obrigado pelo interesse e incentivo, eternamente serei grato.

Aos queridos amigos Lígia Buzzá, Diogo Câmara, Carla Andréa, Eduardo Brandão, Patrícia Magalhães, Sandra Trindade, Manoel Felipe, Marcones Barros, Catiucia Maia, José Carvalho, Thiago Moraes, Gildo Moraes, Giulliano Aires e Giovana Patrícia pelos momentos de descontração, cumplicidade, companheirismo e incentivo, além da grande amizade demonstrada.

Aos meus queridos filhos de pelos Malú, Preta, Cindy e Pixoto, que me fazem aprender mais a cada dia com a demonstração de carinho, amor e companheirismo incondicional, que me recebem e confortam com tanto amor e alegria no olhar. E a todos que já se foram e deixaram suas marcas em meu caminho, Endy do Pyaussú, Olinda Bastos, Lucky e Drago, o início de tudo!!!

A todos aqueles que compreenderam minha ausência em algumas situações importantes, mas sabendo que eu estava presente em pensamento e espírito, por toda amizade, carinho, apoio e auxílio que recebi.

Ao meu orientador e pai, Professor Dr. Joaquim Evêncio Neto, pois somente um pai de verdade, preocupado e presente faz o que fez por mim, obrigado pela confiança demonstrada me aceitando como seu orientado de mestrado, por comprar briga por mim no doutorado, e dando o exemplo de amor, compreensão e por sempre confiar em mim e no meu trabalho. É muito bom tê-lo por perto sempre, pelos vários ensinamentos profissionais e principalmente da vida, passados ao longo desses quase 10 anos, por compreender os momentos de falha, e pela amizade e preocupação demonstrada. Sei que posso contar com o senhor, e conte sempre comigo pra qualquer coisa, hoje e sempre.

E a Isabelle Vanderlei Martins BASTOS, ela aceitou o pedido de casamento que fiz na dissertação de mestrado... Minha esposa, minha Isa, amor da minha vida, meu orgulho hoje e sempre. Obrigado por tudo, nem sei por onde começar a agradecer, você é a grande responsável por tudo isso. Desculpe-me as ausências, e de desinteligência que possa ter levado para nós dois. Obrigado pelos caminhos que continua me mostrando sem ser preciso apontar, pelos vários momentos de alegria, ajuda força, felicidade, carinho, descontração, orgulho, lealdade, companheirismo, confiança, amor e muitos outros vividos nesses 13 anos juntos, pois quando estou com você o mundo me torno uma pessoa melhor, minha companheira, amiga, confidente, namorada, mulher e futura mãe dos meus filhos.

NEOQEAV.

De todo o coração, MUITO OBRIGADO!
Que DEUS os abençoe sempre!

“As maiores loucuras são as mais sensatas alegrias, pois tudo que fizermos hoje ficará na memória daqueles que um dia sonharão em ser como nós: Loucos, porém, felizes!”

Kurt Cobain

“Não há maior obstáculo ao conhecimento do que o orgulho, e nenhuma condição mais essencial do que a humildade.”

John Stott

*Momentos de dificuldades requerem destreza,
mesmo quando achamos que está tudo
desgovernado, pois o maior mal das turbulências
é achar que elas serão eternas.*

Felipe José Feitoza Bastos

“A grandeza não consiste em receber honras, mas em merecê-las.”

Aristóteles

RESUMO

Os recentes aumentos nos custos da cadeia produtiva de aves em decorrência da alta nos preços dos ingredientes utilizados na alimentação animal demandam a adoção de estratégias nutricionais que resultem em melhor aproveitamento dos nutrientes com consequente aumentando da eficiência produtiva. Assim, diversas ideias inovadoras têm surgido, sendo que a maioria dos trabalhos de pesquisa sobre alimentação e nutrição animal, em geral, estão focados no uso de aditivos bem como no uso de alimentos alternativos, e na promoção destes ingredientes a fim de reduzir custos nestes segmentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e econômico de frangos de corte sexados, de 1 a 42 dias de idade, criados sobre cama de maravalha, em galpões de pressão negativa e dark house, consumindo rações com diferentes níveis de energia metabolizável, respeitando uma relação entre energia e aminoácidos, bem como, a relação mínima de proteína ideal. Foram utilizados 5.760 pintos de corte de um dia de idade, da linhagem Cobb 500 Slow, sendo 2.880 machos e 2.880 fêmeas, destes, 2.880 pintos (1.440 machos e 1.440 fêmeas) foram alojados no Galpão de Pressão Negativa (Galpão 1) e 2.880 (1.440 machos e 1.440 fêmeas) no Dark House (Galpão 2). Machos e fêmeas foram alojados separadamente. Foram alojadas aproximadamente 80 aves por box. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados (galpões), com oito tratamentos e nove repetições, em esquema fatorial 4x2 (quatro níveis de energia e dois sexos). Entre as fêmeas, o galpão não teve influência na viabilidade econômica dos lotes. Entre os machos foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa, com machos dos Galpões 1 apresentando uma viabilidade econômica melhor que os alojados em Galpão 2. Independentemente do galpão utilizado ou sexo dos animais o incremento energético resultou em melhoras ($P < 0,05$) de desempenho zootécnico, todavia o desempenho econômico não foi favorável. Conclui-se que a conversão alimentar, peso vivo final e rendimento de carcaça sofreram influência do nível de energia na dieta, independentemente do sexo ou galpão utilizado. No entanto são o desempenho econômico não foi favorável em escala industrial.

Palavras-chave: alimentação animal, nutrição, energia metabolizada, balanço energético, frango de corte.

ABSTRACT

The recent risings on the costs of poultry production, due to the high prices of ingredients used on animal feeding, demands nutritional strategies which result in better nutritional exploitation and increase the productive efficiency. On that regard, many innovative ideas have emerged, albeit most of researcher on animal feeding and nutrition are focused on additives and alternative feeding, promoting those ingredients to get cost reduction in those segments. The goal of this study was to evaluate the zootechnical and economic performance of sorted broilers, 1 to 42 days old, using wood shavings beddings and sheds with negative pressure and dark house. The broilers were feed with diets having different levels of energy, respecting energy and amino acid rate, as well as the minimal ideal protein rate. In total 5,760 one day old Cobb 500 Slow chicks were used, being 2,880 males and 2,880 females, allocated in Negative Pressure Warehouse (Shed 1; 2,880 chicks; 1,440 males and 1,440 females) and in Dark House (Shed 2; 2,880 chicks; 1,440 males and 1,440 females) and the chicks were housed separately by gender (80 chicks per box). A randomized complete block design (sheds), with eight treatments and nine replications in a 4 x 2 factorial (four energy levels x two genders). Considering females, there was no influence of shed on the economic results. However, a significant difference was detected for males and the Shed 1 had better economic results compared to Shed 2. Despite of sheds tested or chicks gender the energetic increment resulted on zootechnical benefits ($P < 0.05$); though the economic results were not positive. It was concluded that feeding conversion, final live weight, and carcass yield were influenced by diet energy level. However, the economic exploitation was not favorable on industrial scale.

Keywords: animal food, nutrition, metabolized energy, energy balance, broiler.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABEF	Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América
DMFA	Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
APINCO	Associação dos Produtores de Pintos de Corte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
EMA	Energia Metabolizável Aparente
EMV	Energia Metabolizável Verdadeira
EB	Energia Bruta
ED	Energia Digestível
PB	Proteína Bruta
EM	Energia Metabolizada
CA	Conversão Alimentar
Kcal	Quilocaloria
µg/kg	Microgramas por kilograma
mg/kg	Miligramas por kilograma
mL	Mililitro
g	Gramas
m	Metro
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
RPM	Rotações por Minuto
DL ₅₀	Dose Letal Média
ppb	Partes por Bilhão
ppm	Partes por Milhão
%	Porcentagem
<	Menor
>	Maior
±	Mais ou Menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	Importância dos níveis energéticos na produção de Frangos de corte	23
2.2	Exigências de aminoácidos	25
2.3	Aminoácidos limitantes para frangos de corte	25
2.4	Aspectos da produção de frangos de corte	27
2.5	Aviário de pressão negativa	29
2.6	Aviário dark house	31
3	OBJETIVOS	32
3.1	Objetivo geral	32
3.2	Objetivos específicos	32
4	MATERIAL E METODOS	33
4.1	Material biológico	33
4.2	Tratamentos	34
4.3	Distribuição dos tratamentos	34
4.4	Formulação e processamento das rações experimentais	35
4.5	Programa de luz	35
4.6	Avaliação de carcaças	36
4.7	Avaliação de peso vivo	36
4.8	Avaliação da conversão alimentar	36
4.9	Avaliação da viabilidade econômica	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	Carcaças	37
5.2	Peso vivo	39
5.3	Efeitos individuais dos níveis energéticos no ganho de peso	40
5.4	Efeito da interação entre os níveis energéticos sobre o ganho de peso ao longo do tempo	41
5.5	Conversão alimentar	43
5.6	Efeitos individuais de níveis energéticos sobre a conversão alimentar	44
5.7	Efeito da interação entre os níveis energéticos sobre a variação na conversão alimentar ao longo do tempo	45
5.8	Viabilidade econômica	46

6	CONCLUSÃO	49
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
8	ANEXOS – Fórmulas de Ração	56
8.1	Anexo A – Fase pré-inicial	57
8.2	Anexo B – Fase inicial	58
8.3	Anexo C – Fase crescimento	59
8.4	Anexo D – Fase final	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de funcionamento de um aviário de pressão negativa	30
Figura 2: Parte interna do galpão experimental de pressão negativa	30
Figura 3: Parte externa do galpão experimental de pressão negativa	30
Figura 4: Parte interna do galpão experimental de dark house	31
Figura 5: Parte externa do galpão experimental de dark house	31
Figura 6: Box de repetição em galpão experimental de dark house	33
Figura 7: Box de repetição em galpão experimental de pressão negativa	33
Figura 8: Distribuição dos tratamentos	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção mundial de carne de frango em toneladas	27
Tabela 2 - Alojamento de pintos de corte no Brasil em milhões de cabeças	28
Tabela 3 - Alojamento de pinto de corte na região nordeste em milhões de cabeças	29
Tabela 4: Nível de energia por fase	34
Tabela 5: Distribuição do programa alimentar por fase	35
Tabela 6: Distribuição do programa de luz por fase	36
Tabela 7: Valores de p do teste a posteriori de Tukey	41
Tabela 8: Valores de p do teste a posteriori de Tukey para as comparações da conversão alimentar machos e fêmeas alimentados com rações de diferentes níveis energéticos analisados pela ANOVA de medidas repetidas (valores menores do que 0,05 destacados em negrito)	44
Tabela 9: Valores de p do teste a posteriori de Tukey para as comparações do saldo total dos machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos no galpão tipo Dark House (valores menores do que 0,05 destacados em negrito)	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Peso médio das carcaças (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões	38
Gráfico 2: Peso médio das carcaças (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas alimentados com ração de diferentes níveis	39
Gráfico 3: Peso médio final dos animais (e seu intervalo de confiança), para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões	40
Gráfico 4: Variação no ganho de peso dos animais machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento	42
Gráfico 5: Variação no ganho de peso dos animais fêmeas alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento	42
Gráfico 6: Conversão alimentar média dos animais (e seu intervalo de confiança), para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões	43
Gráfico 7: Variação na conversão alimentar dos machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento	45
Gráfico 8: Variação na conversão alimentar das fêmeas alimentadas com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento	46
Gráfico 9: Saldo médio (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões	47

1. INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil encontra-se em posição de destaque no cenário mundial, conferindo ao país os títulos de maior exportador de carne de frango do mundo e o terceiro maior em produção, ficando atrás de EUA e China. Sendo uma das áreas de maior desenvolvimento das últimas décadas, seu progresso está relacionado ao caráter social da produção avícola, isto é, produção de proteína animal de baixo custo (MACARI et al., 2002). Desta forma, a avicultura industrial é o setor que mais apresenta características favoráveis para se expandir (BERCHIERI et al., 2002).

A expressão e a importância da avicultura de corte em nosso país ficam nítidas, ao observar que, em 2005, foram produzidas 9.297.151 toneladas de carne de frango e, desse total, 2.761.966 toneladas foram destinadas à exportação. Esses números demonstram a relevância da atividade para a economia do país, principalmente quando se compara ao total de 8.493.854 toneladas produzidas e 2.424.520 toneladas exportadas em 2004 (UBA, 2006).

A avicultura nacional, assim como a mundial se desenvolveu e se modernizou rapidamente, alcançando níveis elevados de produtividade nos últimos 30 anos. Em 1970, eram necessários 70 dias para o crescimento e engorda do frango de corte que consumia cerca de 2,0 kg de ração para obter 1,0 kg de ganho de peso, sendo 80% desse peso vivo considerado comestível. Atualmente um frango de corte fica pronto para o abate com 2,40 kg de peso vivo aos 42 dias, com conversão alimentar de 1,80 kg de ração/kg de ganho de peso (GIROTTO, 2004).

Esta atividade agropecuária é muito importante para a economia brasileira, sendo desenvolvida em todas as regiões do país. Dentro do setor agropecuário, a alimentação é um dos principais aspectos de fundamental importância para a obtenção do máximo desempenho produtivo na criação de frango de corte, especialmente em razão da utilização de rações balanceadas e completas em toda cadeia produtiva. Também se traduz em uma atividade altamente lucrativa quando bem desenvolvida. Para que sejam atingidos os objetivos de produção de alimentos cada vez melhores e em maior quantidade, a manutenção de animais saudáveis e a utilização racional dos insumos, o nutricionista animal deve utilizar a formulação de rações como instrumento. O controle de qualidade na produção de ração é indispensável para a correta nutrição dos animais em cada fase da criação (MENDES et al., 2006).

Com isso objetivou-se avaliar o desempenho zootécnico e econômico de frangos de corte sexados, de 1 a 42 dias de idade, criados em galpões de pressão negativa e dark house com diferentes níveis de energia. Através das avaliações de consumo de rações com níveis crescentes de energia metabolizável, da relação linear entre energia e do rendimento de carcaça de machos e fêmeas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Um dos grandes méritos da avicultura atual está relacionado ao melhoramento e eficácia na nutrição dessas aves, que tem proporcionado altas produções e desempenho às linhagens. A melhoria da eficiência produtiva das aves é de fundamental importância na avicultura para obtenção de resultados econômicos favoráveis, portanto qualquer fator que aumente o desempenho das aves deve merecer destaque entre os pesquisadores (OLIVEIRA et al., 2006).

Os recentes aumentos nos custos da cadeia produtiva de aves em decorrência da alta nos preços dos ingredientes utilizados na alimentação animal demandam a adoção de estratégias nutricionais que resultem em melhor aproveitamento dos nutrientes com consequente aumento da eficiência produtiva. Assim, diversas ideias inovadoras têm surgido, sendo que a maioria dos trabalhos de pesquisa sobre alimentação e nutrição animal, em geral, estão focados no uso de aditivos bem como no uso de alimentos alternativos, e na promoção destes ingredientes a fim de reduzir custos nestes segmentos (GEORGIEVSKI, 1982).

A avicultura desenvolveu-se muito nos últimos anos buscando novos sistemas de criação, com alojamentos em alta densidade e avanços em manejo, sanidade, genética e nutrição, visando cada vez mais reduzir os custos da produção em um setor que trabalha com estreitas margens de lucros. Estes fatores são considerados a base de sustentação da avicultura como atividade econômica e importante na produção de alimentos acessíveis e de excelente qualidade nutricional a todas as classes sociais, como ovos e carne. No entanto, para que se tenha sucesso nesses sistemas, deve-se adotar novas práticas de manejo, a fim de obter o bem-estar do animal. Esta é uma preocupação, que vem ganhando destaque na produção animal e associados a respostas fisiológicas são indicadores de conforto térmico, fazendo com que o animal produza mais. O conhecimento da composição química e energética dos ingredientes utilizados na formulação de rações é necessário para que se produzam rações com níveis nutricionais adequados para suprir as exigências dos animais, sem excesso ou deficiência, e permitir máxima produtividade (MELLO et al., 2009).

Com o grande avanço na produção avícola, principalmente na produção de frangos de corte, torna-se necessária a busca por alternativas que possibilitem a formulação de rações mais eficientes e econômicas, uma vez que a alimentação representa 70 a 80% do custo. Neste sentido, os efeitos de níveis de energia metabolizável sobre o desempenho de frangos de corte são constantemente avaliados, pois são os itens que mais oneram as rações (DUARTE et al., 2006).

As exigências nutricionais podem ser influenciadas pelo ciclo de vida das aves, pelo consumo e pela concentração de nutrientes na ração, pela taxa de passagem pelo tubo digestivo e, principalmente, pela temperatura ambiente a que os frangos de corte são submetidos. O incremento calórico, que é constituído basicamente do calor de fermentação e da energia gasta no processo digestivo, e o calor de produção, resultante do metabolismo dos nutrientes, também influenciam as exigências dos animais (FIALHO, 1994).

Segundo Hurwitz et al. (1980), o consumo alimentar das aves é inversamente relacionado à temperatura ambiente em função de alteração na exigência de manutenção e dos parâmetros fisiológicos e endócrinos dos animais. Desta forma, torna-se necessário conhecer o consumo de ração das aves, para fornecer quantidades adequadas dos nutrientes essenciais, principalmente em regiões de climas quentes, em que o consumo é reduzido, podendo levar a sérias deficiências de nutrientes essenciais e comprometer o desempenho dos frangos.

Segundo Austic (1985), a redução no consumo alimentar de frangos de corte expostos ao calor é de aproximadamente 17% por cada 10°C de aumento na temperatura ambiente acima dos 20°C, o que ocasiona queda na taxa de crescimento. Contudo, a redução no crescimento é, na maioria das vezes, maior que a queda observada no consumo de alimentos, resultando, assim, em baixa eficiência alimentar (HOWLIDER, ROSE, 1987).

A crescente participação no mercado com a carne de frango, ganha espaço cada vez mais não só pelo fator de preço, mas também, pelas características de praticidade como transporte, acondicionamento adequado, linhas de distribuição e a exposição do produto perante seus consumidores. A crescente demanda energética dos frangos de corte é atendida através do balanceamento energético com utilização de óleos vegetais ou gordura animal nas rações de maneira a atender suas exigências nutricionais (MENDES et al., 2004).

Segundo Fuller e Mora (1973), o consumo alimentar das aves alojadas em ambiente de alta temperatura pode ser melhorado quando se reduz o incremento calórico da ração, o que pode ser obtido pela redução do nível total de proteína da ração, desde que mantendo apropriada a relação aminoácido/energia. Desta forma, tem sido proposto o uso de

aminoácidos sintéticos para diminuir o nível de proteína da ração de frangos de corte (WALDROUP et al., 1976).

A energia que os animais obtêm dos alimentos é utilizada prioritariamente para a manutenção dos processos vitais, como respiração, manutenção da temperatura corporal e fluxo sanguíneo. A energia extra consumida pelos animais é depositada como tecido corporal (NETO et al., 2000).

Nesse contexto, a literatura tem mostrado que o desempenho das aves tem relação direta com o nível de energia da ração. Em geral, dietas com altos teores de energia proporcionam carcaças maiores e mais gordas, enquanto dietas com alto teor de proteína ocasionam carcaças mais magras (KOLLING et al., 2005).

2.1 Importância dos níveis de energia em rações de frangos de corte

A dieta de frango de corte é composta de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, minerais e água, embora todos os nutrientes desempenhem importante papel no metabolismo, pode-se ressaltar que a principal importância refere-se ao fornecimento de energia para manutenção e desempenho produtivo dessas aves (REECE, 1993).

Essa energia obtida pelos animais, oriundas dos alimentos é utilizada prioritariamente para a manutenção dos processos vitais, como manutenção da temperatura corporal, respiração e fluxo sanguíneo (OLIVEIRA NETO et al., 2000). Na oxidação das moléculas orgânicas, a energia que é transformada como calor é usada nos processos metabólicos dessas aves (SAKOMURA e ROSTAGNO, 2007).

As aves utilizam a energia para crescimento, produção de carne e ovos, movimentos musculares, batimentos cardíacos, funcionamento do aparelho digestivo e síntese de inúmeros processos e compostos bioquímicos. As aves exigem dietas com uma maior concentração energética para desenvolver seu potencial genético, para tal, é comum adicionar óleos, gorduras animal ou vegetal (ENGLERT, 1998).

Segundo Albino et al. (1994) um dos principais aspectos na formulação de rações para aves é o conhecimento preciso do conteúdo nutricional e energético dos alimentos, o que possibilita o fornecimento adequado de energia para aves em cada fase de seu ciclo no processo de produção. Deficiência de energia resulta em crescimento retardado, perda de desempenho ou condenação total de um lote, levando a diminuição de peso e eventual morte dessas aves (MAYNARD et al., 1984).

De acordo com Sakomura e Rostagno (2007) entre os principais constituintes dos alimentos os carboidratos, assim como os lipídeos, proteínas e parte da fibra na alimentação das aves são fornecedores de energia para o organismo animal. No entanto, nem toda energia produzida pela oxidação dos nutrientes pode ser aproveitada pelos animais. Esta energia é biologicamente dividida em: energia bruta (EB) produzida pela oxidação total da matéria orgânica dos alimentos; energia digestível (ED) que representa a energia do alimento que é absorvida após o processo de digestão nos animais e determinada pela diferença entre a EB do alimento consumido e a energia bruta das fezes; energia metabolizável aparente (EMA); energia metabolizável verdadeira (EMV) obtida pela diferença entre a EB do alimento consumido e a energia bruta da excreta, corrigida pelas perdas de energia fecal, metabólica e urinária endógena; e energia líquida que é obtida da EM menos a energia perdida como incremento calórico. Sendo o incremento calórico: toda perda de energia durante os processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes.

As exigências em energia metabolizável, são relatadas mais uma vez por Rostagno et al. (2005), determinando para frango de corte macho e fêmea, uma variação de 2.950 kcal/kg a 3.100 kcal/kg de ração dependendo da fase de criação. Quando acontece da ave ingerir energia acima de suas necessidades metabólicas ocorre maior deposição de gordura na carcaça, sendo que a grande deposição dessa gordura ocorre na região abdominal. Esta deposição pode ser resultado da alta relação energia-proteína da dieta e da falta de equilíbrio no seu uso, além de uma ação específica de gordura da alimentação sobre a composição da carcaça (DUARTE et al., 2006).

O consumo de energia varia em função das necessidades primárias das aves, mesmo em ambientes com temperaturas distintas. O consumo diário de energia metabolizável depende dos ingredientes que formam a base da dieta e do nível de energia desta (AMUTHA e SAMINATHAN, 2003). Silva et al. (1985) relatam que as rações mais energéticas são menos consumidas devido à rápida saciedade que conferem.

As perdas ou ganhos energéticos proporcionam parâmetros úteis para o estado nutricional do organismo e do valor relativo dos diversos alimentos. Especificamente, em complemento ao fornecimento do composto das necessidades totais de energia, o balanço energético proporciona a base para previsão das mudanças químicas brutas na composição da ração (MAYNARD et al., 1984).

Duarte et al. (2006) estudaram dois níveis de energia (3.200 e 3.600 kcal EM/kg) em rações de frangos de corte à base de farelo de soja e milho e conseguiram observar que o nível de 3.600 kcal EM/kg proporcionou melhor conversão alimentar.

O estímulo ao crescimento dependerá do tipo de gordura utilizada na fabricação de alimento para o frango, assim como outras características das rações. Geralmente as gorduras vegetais apresentam melhores resultados que as de origem animal (VIEIRA et al., 2002).

Devido aos estudos citados o emprego de óleos de origem vegetal vem sendo aplicado à alimentação das aves com a finalidade de suprir suas, necessidades energéticas, oferecendo assim ao consumidor uma carcaça mais saudável, tendo em vista que a qualidade e o tipo de ácidos graxos adicionados à dieta, afetam diretamente a quantidade e a composição da gordura corporal do frango (MARTINS et al., 2003).

2.2 Exigências de Aminoácidos

A exigência nutricional de aminoácidos é influenciada por uma série de fatores como idade e sexo dos animais, níveis de energia e lisina da ração, densidade populacional, condições ambientais (principalmente temperatura), estado sanitário dos animais (desafio imunológico), digestibilidade dos nutrientes das matérias primas para fabricação de rações e grande variedade de metodologias utilizadas para a estimativa. As linhagens também são fatores importantes e variáveis que influenciam a exigência nutricional de aminoácidos, particularidades como potencial de ganho de peso, o peso corporal e as características reprodutivas e comportamentais devem ser considerados na formulação das rações garantindo que os animais possam atingir seu potencial genético (COSTA et al., 2012).

2.3 Aminoácidos Limitantes para Frangos de Corte

Os aminoácidos limitantes podem ser definidos como os aminoácidos que estão presentes nas rações em concentração inferior à exigida pelos animais para desenvolver seu potencial produtivo. A limitância dos aminoácidos essenciais depende basicamente da composição de cada ingrediente utilizado nas rações e das exigências nutricionais aplicadas para a finalidade da formulação. No caso da formulação no Brasil e na maioria dos países da América Latina, em que as rações para frangos de corte têm como base, milho e farelo de soja, com ou sem farinha de carne e ossos, os três primeiros aminoácidos limitantes em ordem são metionina, lisina e treonina. A valina apresenta-se como o possível quarto aminoácido limitante, seguido da isoleucina, arginina e triptofano. Em formulações onde se utiliza

diferentes subprodutos de origem animal, principalmente nas fases de crescimento e final, pode ocorrer mudança na ordem destes aminoácidos limitantes, onde a isoleucina pode vir a ser o quarto limitante, seguido pela valina, arginina e triptofano (KIDD et al., 2000).

Waldroup et al. (2005) também relata que na maioria das formulações para frangos de corte, a metionina apresenta-se como o primeiro aminoácido limitante, seguido pela lisina como o segundo e a treonina, como o terceiro limitante. Estudos recentes confirmam a valina como o quarto (THORNTON et al., 2006; CORZO et al., 2009; BERRES et al., 2010; GOULART, 2010) e a isoleucina como quinto limitante (CORZO et al., 2009; GOULART, 2010) em dietas para frangos de corte isentas de ingredientes de origem animal.

A metionina é o primeiro aminoácido limitante nas rações de aves, de forma que os níveis de metionina + cistina na ração devem atender as exigências dos frangos de corte, por meio da suplementação de DL-Metionina 99% nas rações. Qualquer falha na suplementação de DL-Metionina 99% nas rações pode piorar drasticamente o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento de peito de frangos de corte. Devido ao seu papel fundamental no crescimento e também sobre o sistema imune de frangos de corte, diversos trabalhos são constantemente conduzidos para verificar a exigência das aves, em função principalmente, de alterações ocorridas nas linhagens genéticas ao longo dos anos, mas também devido a outros fatores como desafios sanitários (TAKAHASHI et al., 1997; SWAIN AND JOHRI, 2000; BRUMMELEN e TOIT, 2007; LI et al., 2007; MATO e LU, 2007) e temperatura ambiente (OLIVEIRA NETO et al. 2000).

A lisina é considerada o segundo aminoácido essencial, importante para manutenção, crescimento e produção de 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).

As matérias primas ricas em carboidratos, como o milho, sorgo, trigo, triticale, milheto, farelo de arroz e outros são deficientes em lisina, 0,20 a 0,40% na matéria natural e representam o ingrediente de maior inclusão na dieta de aves de produção. O farelo de soja, que representa a fonte proteica mais utilizada nestas dietas, possui níveis de lisina altos, 2,6 a 3,0% (ROSTAGNO, 2005).

A treonina é o terceiro aminoácido essencial para frangos de corte alimentados com dietas convencionais. Assim como a lisina, a treonina é um aminoácido estritamente essencial, usada para deposição de proteína, mas tem diversos outros papéis metabólicos significativos. A treonina é o aminoácido em maior concentração na mucosa intestinal e nos anticorpos,

sendo que sua deficiência pode comprometer o funcionamento do sistema digestivo e imunológico e reduzir sua disponibilidade para síntese de proteína muscular (AUSTIC, 1981).

As matérias-primas ricas em carboidratos, como o trigo, o sorgo e o milho são deficientes em treonina. A utilização de L-Treonina industrial oferece flexibilidade para alimentar os animais de produção, adequando às formulações. A suplementação de aminoácidos sintéticos é uma prática rotineira das fábricas de rações para aves e visa reduzir os níveis proteicos das dietas. Essa diminuição reduz os custos e o consumo alimentar e evita os excessos de aminoácidos levando à menor poluição ambiental, pela melhor eficiência na utilização e menor excreção de nitrogênio pelas aves (ALETOR et al., 2000).

2.4 Aspectos da produção de frangos de corte

Segundo dados divulgados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a produção global de carne de frangos em 2008 está prevista em 74,237 milhões de toneladas. Estados Unidos, China e Brasil serão responsáveis por cerca de 56,0% da produção mundial. O USDA prevê que a produção brasileira cresça 10,8% no ano de 2008 em relação a 2007 (AOAC, 2007).

Em 2007 a produção dos três maiores produtores mundiais, Estados Unidos da América, China e Brasil, respectivamente, foram de 16,211 milhões de toneladas, 11,354 milhões de toneladas e 10,305 milhões de toneladas, com uma projeção de 16,487 milhões de toneladas, 13,700 milhões de toneladas e 11,417 milhões de toneladas no final de 2008 (UBA, 2009).

Tabela 1 – Produção mundial de carne de frango em toneladas.

	2011	2012	2013	2014
EUA	16,694	16,401	16,976	17,456
CHINA	13,200	13,730	13,350	13,700
BRASIL	12,863	13,250	12,308	13,020
U.E.	9,420	9,600	9,800	9,900
ÍNDIA	2,900	3,200	3,450	3,625
MÉXICO	2,900	2,925	3,000	3,045
RÚSSIA	2,575	2,725	3,010	3,300
ARGENTINA	1,770	1,859	2,060	2,100
TURQUIA	1,614	1,687	1,760	1,820
TAILÂNDIA	1,350	1,420	1,500	1,625
INDONÉSIA	1,515	1,540		
TOTAL	80,420	82,193	67,214	69,591

Fonte: USDA, 2014.

A avicultura brasileira deve encerrar o ano com uma produção estimada de 11 milhões de toneladas de carne de frango, crescimento de 7,5% em relação a 2007. Desse total, 3,8 milhões de toneladas são para exportação, atingindo uma receita cambial de mais de US\$ 7 bilhões, o que corresponde a uma participação de 40% do mercado mundial. De acordo com a União Brasileira de Avicultura – UBA (2009), mesmo com a crise financeira mundial, a produção de frango deverá manter a liderança de consumo no mercado interno, conquistada desde 2006, quando comparada com outras carnes. Como resultado da significativa redução na produção de pintos de corte (em novembro, recuo de 13% em relação a outubro), a avicultura brasileira encerrou 2008 sem ter alcançado, em um único mês, volume superior a 1 milhão de toneladas – possibilidade que vinha sendo levantada desde o início do segundo semestre do ano.

Tabela 2 - Alojamento de pintos de corte no Brasil em milhões de cabeças.

	2010	2011	2012	2013	2014
JAN	1.000,6	1.088,3	1.156,4	963,9	1.060,8
FEV	870,3	950,6	1.051,6	909,4	967,3
MAR	966,8	1.048,7	1.053,1	1.048,7	1.084,2
ABR	1.026,2	1.079,0	1.057,9	1.032,1	1.023,4
MAI	1.072,1	1.121,0	1.107,4	1.074,0	1.053,4
JUN	1.041,2	1.089,2	1.090,6	1.050,2	1.046,4
JUL	1.067,4	1.094,7	1.083,8	1.045,2	1.070,8
AGO	1.057,0	1.032,7	1.030,7	1.048,0	1.115,5
SET	997,5	1.048,8	1.015,1	1.026,1	1.078,2
OUT	1.070,5	1.104,3	1.027,6	1.043,5	1.135,0
NOV	1.030,5	1.067,4	1.000,7	1.025,4	1.115,8
DEZ	1.112,1	1.138,4	970,1	1.041,4	
TOTAL	12.312,3	12.863,2	12.645,1	12.308,1	11.750,9

Fonte: AVISITE, 2014.

A avicultura consolidou-se como uma das mais importantes e eficientes atividades da gropecuária brasileira, o que levou o Brasil a transformar-se no maior exportador mundial de carne de frango. Inicialmente concentrada nas regiões Sul e Sudeste, a atividade vem se espalhando pelo território nacional, aproximando-se não só das regiões produtoras de matérias-primas como é o caso do deslocamento de criatórios e abatedouros para a região Centro-Oeste, mas também das regiões consumidoras, o que explica em parte o seu crescimento na região nordeste. Conquanto a avicultura nordestina não se tenha ainda lançado ao mercado externo (com raras exceções), já se constitui em importante geradora de renda e de emprego. Além disso, o mesmo ímpeto modernizador da avicultura nacional vem se espalhando pelo Nordeste, com galpões e mão de obra qualificada justificando uma atualização do conhecimento disponível sobre a atividade.

Pelos cálculos da APINCO (AVISITE, 2012), em dezembro foram produzidas no Brasil 970.1 mil toneladas de carne de frango, volume 3,36% inferior às 1000,7 toneladas de novembro e 14,78% inferior às 1138,4 toneladas de dezembro de 2011. O ano, assim, foi encerrado com uma produção de 12.645,1 mil toneladas, 1,7% a abaixo que o registrado em 2011 (218.100 toneladas), mesmo assim com um alojamento recorde de frango de corte na região nordeste, sendo o maior alojamento dos últimos cinco anos registrados pela APINCO (Tabela 1).

Tabela 3 - Alojamento de pinto de corte na região nordeste em milhões de cabeças.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JAN	38,3	38,2	40,4	43,2	44,8	45,8
FEV	34,9	37,2	38,7	41,0	41,1	41,4
MAR	37,3	40,5	44,2	45,2	46,1	46,0
ABR	36,6	42,5	43,3	43,2	46,0	42,5
MAI	37,3	42,4	43,2	45,7	48,5	43,7
JUN	36,5	44,5	43,7	43,7	46,8	39,9
JUL	38,2	45,9	44,6	42,9	47,5	43,4
AGO	37,4	40,5	43,6	45,6	45,2	43,2
SET	37,7	39,6	42,5	44,2	43,2	41,1
OUT	43,3	43,6	43,4	44,8	47,6	44,8
NOV	40,4	39,9	45,0	46,8	45,7	42,4
DEZ	40,8	42,3	45,1	46,6	46,5	44,4
TOTAL	458,7	497,1	518,0	533,0	549,1	518,7

Fonte: AVISITE, 2014.

2.5 Aviário de pressão negativa

O sistema de aviário de pressão negativa utiliza exaustores que criam um vácuo dentro do galpão, sugando o ar de dentro para fora. Para seu correto funcionamento o galpão deve ser bem vedado evitando ocasionais perdas no desempenho do sistema, gerando assim ineficiências. A pressão é responsável pela uniformidade da velocidade de ar, eliminação de zonas mortas e proporciona a troca de ar adequada. A maneira mais eficiente de se conseguir uma boa distribuição de ar para a ventilação mínima é por meio do sistema de ventilação por pressão negativa. Esse sistema deve direcionar o ar que entra no galpão para cima, em direção ao teto. A queda de pressão através das entradas de ar deve ser ajustada de modo a garantir que o ar, ao entrar, alcance o topo do galpão, onde o calor se acumula. A queda de pressão escolhida dependerá da largura do galpão ou da distância que o ar terá que percorrer a partir do momento em que entra no galpão. A pressão adequada é alcançada pela combinação entre a área das entradas de ar e a vazão dos exaustores (COBB-VANTRESS, 2009).

Para se gerar um sistema de pressão negativa eficiente, é preciso que o ambiente seja controlado. O ar procura o ponto de menor resistência e qualquer entrada indesejada de ar resulta no desequilíbrio na distribuição de ar. O galpão deve ser o mais hermético possível. Geralmente, as entradas indesejáveis de ar se localizam na cumeeira, perto dos exaustores e/ou do piso. Esse tipo de construção chegou ao Brasil no início dos anos 2000, se tornando uma tendência na produção de frangos de corte em nosso país (COBB-VANTRESS, 2009).

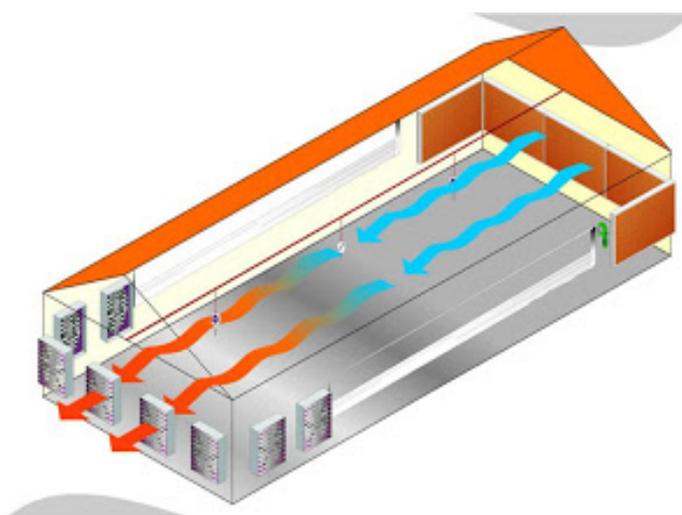


Figura 1: Esquema de funcionamento de um aviário de pressão negativa.



Figura 2: Parte interna do galpão experimental de pressão negativa.



Figura 3: Parte externa do galpão experimental de pressão negativa.

2.6 Aviário dark house

O sistema dark house é uma combinação entre um programa de iluminação e um programa de ventilação através de um sistema de pressão negativa. O sistema de ventilação tipo túnel (pressão negativa) consiste em entrada de ar por uma extremidade do aviário, passando por todo aviário por meio de exaustores instalados na extremidade oposta à entrada. Um de seus princípios é que as aves ficam isoladas das condições externas desfavoráveis. As aves nesse sistema passam a maior parte do tempo em ambiente escuro sem nenhum contato com a luz natural. O sistema se compete à utilização mínima da iluminação e ventilação controlada em um aviário. Essa tecnologia vem sendo usada nos últimos trinta nos em galpões matrizeiros industriais com o intuito de proporcionar maturidade sexual simultânea do lote, porém tem grande destaque no setor de frango de corte devido suas vantagens competitivas. No dark house as aves são submetidas à intensidade luminosa e fotoperíodo controlados; bem como a ventilação, velocidade do ar e umidade relativa do ar, tudo para proporcionar um conforto às aves. Permitindo uma densidade maior de aves por m² do galpão, mantendo as aves do aviário calmas assim evitando dermatoses (SOUZA, CARNEIRO e FANTIN, 2008).



Figura 4: Parte interna do galpão experimental de dark house.



Figura 5: Parte externa do galpão experimental de dark house.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho de frangos de corte criados em galpões de pressão negativa e dark house com diferentes níveis de energia na dieta.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar o desempenho econômico de machos e fêmeas em galpões de pressão negativa e dark house;

Avaliar o rendimento de carcaça de machos e fêmeas alojados de 1 a 42 dias em galpões de pressão negativa e dark house e abatidos ao fim do experimento;

Comparar a viabilidade de criação de machos e fêmeas criados em galpão de pressão negativa e dark house até 42 dias de idade;

Avaliar o peso vivo de machos e fêmeas semanalmente de 1 a 42 dias de alojamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material biológico

O experimento foi realizado no centro de pesquisa Prof. Dr. José Maria Lamas, da Agroceres Multimix Nutrição Animal, no período de março a abril de 2012 em Patrocínio-MG, onde foram utilizados 5.760 pintos de corte de um dia de idade, da linhagem Cobb 500 Slow, sendo 2.880 machos e 2.880 fêmeas, provenientes da Granja São José – Amparo – SP.

Os pintos foram vacinados no incubatório contra a Doença de Marek e Gumboro. Durante o experimento não foi administrada nenhuma outra vacina de campo. Destes, 2.880 pintos (1.440 machos e 1.440 fêmeas) foram alojados no galpão de pressão negativa (Galpão 1) e 2.880 (1.440 machos e 1.440 fêmeas) no galpão dark house (Galpão 2).

Machos e fêmeas foram alojados separadamente. Eventuais erros de sexagem eram avaliados nas pesagem semanais, e retirados da parcela experimental, tendo seus pesos individualmente registrados.



Figura 6: Box de repetição em galpão experimental de dark house.



Figura 7: Box de repetição em galpão experimental de pressão negativa.

Aproximadamente 90 aves foram alojadas em cada um dos boxes das pontas dos galpões (2 boxes de machos e 2 de fêmeas em cada galpão) com a finalidade de reposição de aves mortas na primeira semana. Estes boxes não entraram no delineamento experimental, no entanto, as aves foram pesadas em gramas semanalmente.

No final do experimento, aos 42 dias as aves foram encaminhadas para abate e analisado o desempenho do rendimento das carcaças, sendo analisados seus rendimentos.

4.2 Tratamentos

Tabela 4: Nível de energia por fase.

Nível EM	Tratamento	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final	Sexo
1	A	2900	3000	3130	3200	Macho
1	B	2900	3000	3130	3200	Fêmea
2	C	2950	3050	3180	3250	Macho
2	D	2950	3050	3180	3250	Fêmea
3	E	3000	3100	3230	3300	Macho
3	F	3000	3100	3230	3300	Fêmea
4	G	3050	3150	3280	3350	Macho
4	H	3050	3150	3280	3350	Fêmea

Os tratamentos C e D (tabela 4) foram considerados como controle, uma vez que se baseiam nos níveis de energia e aminoácidos estabelecidos pela tabela Brasileira de Nutrição Animal e adotados pelo experimento. As aves dos boxes que ficavam nas pontas das baterias PT1, PT2, PT3 e PT4 (figura 8) também foram submetidas a este tratamento, mas foram descartadas para tabulação dos dados por não ter a mesma condição dos demais grupos.

Os níveis de aminoácidos e de proteína também foram ajustados de acordo com a Tabela Brasileira de Nutrição Animal nas fórmulas proporcionalmente aos níveis de energia.

4.3 Distribuição dos tratamentos

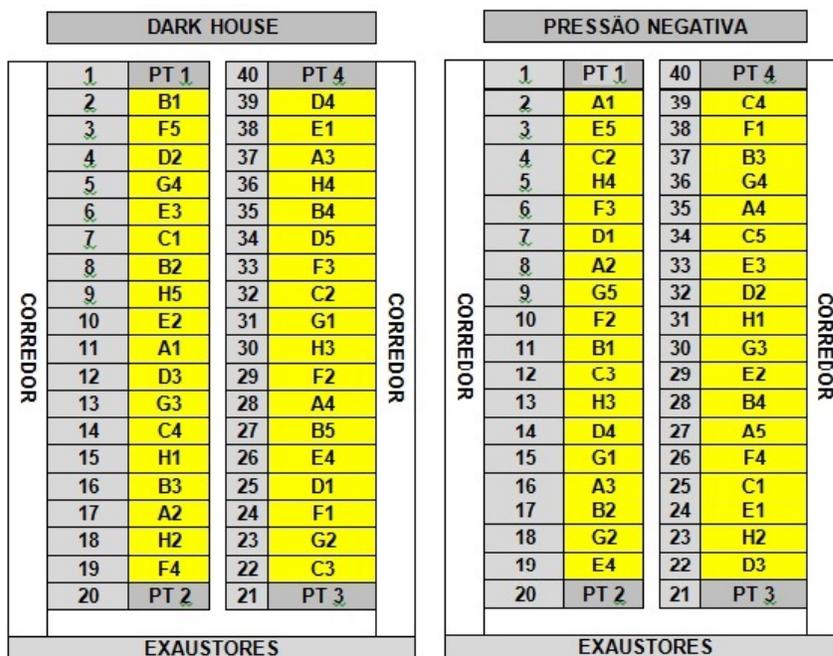


Figura 8: Distribuição dos tratamentos.

4.4 Formulação e processamento das rações experimentais

As rações experimentais foram formuladas (Anexos) através de programação linear, OPTIMAL FORMULA 2000, e produzidas na Fábrica de Rações do Centro de Pesquisa, utilizando-se lotes de matérias-primas previamente analisadas pelo Controle de Qualidade da Agrocerec Multimix. O programa alimentar foi dividido em quatro fases: Pré-Inicial que vai de 1 a 7 dias de alojamento, Inicial de 8 a 21 dias, Crescimento de 22 a 35 dias e Final que vai de 36 até a saída do lote. Podemos observar na Tabela 5.

Tabela 5: Distribuição do programa alimentar por fase.

RAÇÃO	PERÍODO DE USO (dias)
Pré-Inicial	1 a 7
Inicial	8 a 21
Crescimento	22 a 35
Final	36 a 42

4.5 Programa de luz

O programa de luz aliado as diferentes intensidades luminosas foram testados ao longo dos últimos anos e demonstraram influenciar o desempenho dos frangos de corte de diversas formas. Diversos também têm sido os estudos a respeito deste tema, desde aqueles apenas com enfoque fisiológico (CAMPOS, DÁVILA, 2002). Programa de luz com fotoperíodo do tipo limitado, intermitente e crescente foi estudado por Renden et al. (1996), que observaram que frangos de corte expostos a 23L(horas de luz): 1E (horas sem luz), apresentaram rendimentos de carcaça e peito distintos, apesar da redução de ganho de peso. Estudos relacionando diferentes intensidades luminosas com um programa de fotoperíodo visando observar sua relação com índices zootécnicos e eficácia na produção como em Lien et al. (2007) que observaram que com maior intensidade luminosa e o uso de um programa de fotoperíodo crescente, o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento de cortes melhoraram. Os programas de luz realizados com o intuito de controlar a intensidade luminosa na criação de frangos de corte são citados na literatura científica como sendo fatores que influenciam na eficiência zootécnica da produção, e vários tipos de programas de luz podem ser implementos de acordo com a necessidade da produção animal (DOWNS et al., 2006).

Tabela 6: Distribuição do programa de luz por idade.

Idade em Dias	Programa		Horas		Lux
	Apagar	Acender	Luz	Escuro	
1 a 7	21:00	22:00	23	1	>20
8 a 14	21:00	3:00	18	6	5 - 10
15 a 21	21:00	6:00	15	9	5 - 10
22 a 28	21:00	5:00	16	8	5 - 10
29 a 35	21:00	1:00	20	4	>20
36 a 42	21:00	1:00	20	4	>20

4.6 Avaliação de carcaças

Para avaliar diferenças entre os galpões, foram realizados dois testes t de Student para comparação das médias dos pesos das carcaças para cada sexo.

O peso médio das carcaças submetidas a cada nível energético foi comparado com análises de variância (ANOVA) para cada sexo, e *post hoc* de Tukey. Além do peso total da carcaça.

4.7 Avaliação do peso vivo

Para avaliar a diferenças entre os galpões, foram realizados dois testes t de Student para comparação das médias dos pesos finais, para cada sexo.

O efeito dos níveis energéticos no ganho de peso dos animais foi analisado por uma ANOVA de medidas repetidas, com os dados dos pesos semanais dos indivíduos como réplicas, e *post hoc* de Tukey.

4.8 Avaliação da conversão alimentar

Para avaliar a diferenças entre os galpões, foram realizados dois testes t de Student para comparar os valores obtidos nos dois galpões. Neste caso, foram analisados os valores médios de conversão alimentar, calculados como a média dos valores semanais.

O efeito dos níveis energéticos na taxa de conversão alimentar dos animais foi analisado para cada sexo, por uma ANOVA de medidas repetidas, e *post hoc* de Tukey

4.9 Avaliação da viabilidade econômica

Foi avaliada a relação custo benefício prático do uso da ração de cada nível energético. Isto foi feito calculando-se o “saldo” total, calculado subtraindo-se os custos da ração consumida do preço de venda dos animais ao final do experimento. O custo da ração consumida foi calculado semanalmente, considerando o peso de ração consumida e o seu custo por quilo; o preço de venda dos animais foi calculado considerando o preço de R\$ 2,50 por quilo, a média mensal de outubro de 2012.

Foram utilizados testes T para comparar os valores entre os galpões para cada sexo. Uma vez feita esta comparação, os valores de saldo total de cada nível energético foram comparadas com ANOVA simples (quando os galpões não mostraram diferença) e ANOVA fatorial (quando foram encontradas diferenças entre os galpões); as diferenças entre as médias, quando encontradas, foram analisadas pelo teste a posteriori de Tukey.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Carcaças

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os pesos das carcaças de animais provenientes dos dois diferentes galpões, pressão negativa e dark house, tanto para os machos ($p=0,11$) quanto para as fêmeas ($p=0,22$), como pode ser observado no Gráfico 1. As análises subsequentes relativas às carcaças, então, foram realizadas considerando todos os dados, independente do galpão. Na literatura pesquisada, não foram observados resultados comparativos dos sistemas de produção pressão negativa x dark house, assim como resultados de viabilidade econômica entre ambos, acreditando-se, dessa forma, que o alto custo com esse tipo de sistema de criação deva ser fator limitante para a produção científica.

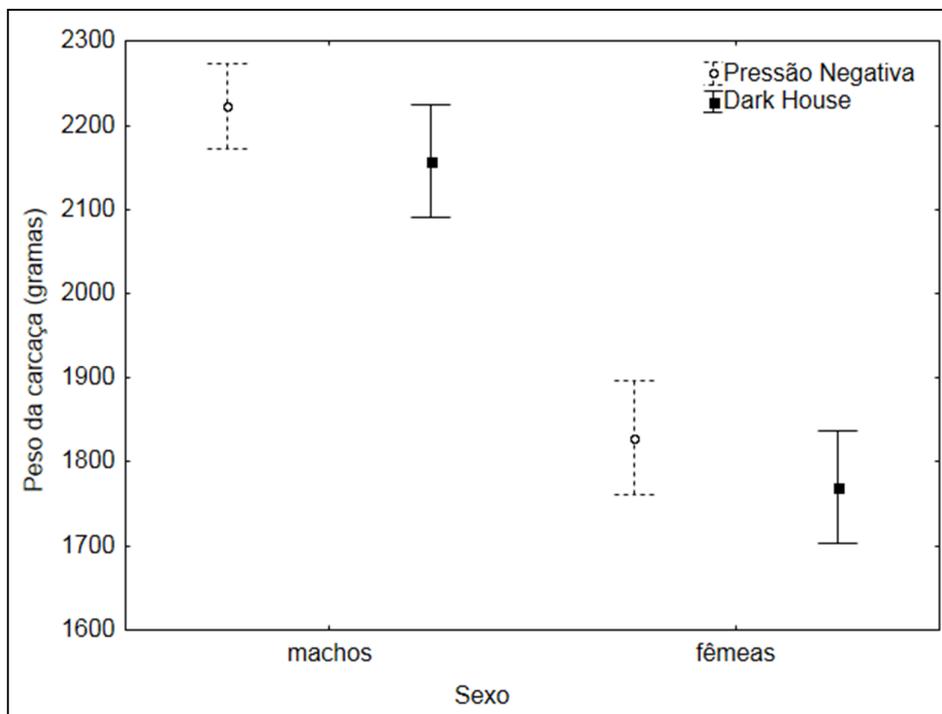


Gráfico 1: Peso médio das carcaças (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões.

O aumento no ganho de peso de frangos de corte, em razão do nível de energia da ração, foi constatada por Dale e Fuller (1980) concordando com os resultados encontrados nesse estudo. Assim como Bacon et al. (1981) e McNaughton e Reece (1984) que também verificaram efeitos dos níveis de energia da ração sobre o ganho de peso de frangos de corte.

Não foi observada diferença em relação ao peso final das carcaças entre os níveis energéticos para os machos ($p=0,44$). Entre as fêmeas, porém, foram encontradas diferenças significativas ($p=0,011$), e o teste de Tukey indicou que o nível energético quatro gera carcaças de fêmeas mais pesadas do que o nível energético um ($p=0,006$). O Gráfico 2 ilustra estas diferenças. Portanto, considerando apenas o peso total das carcaças, podemos afirmar que as fêmeas alimentadas com o nível energético quatro (3350 Kcal) apresentaram pesos maiores do que as alimentadas com o nível um (3200 Kcal). O que confirma os resultados obtidos por Longo et al. (2006), que determinaram maiores necessidades energéticas para fêmeas, além de melhora no ganho de peso de aves alimentadas com rações com maiores níveis de energia.

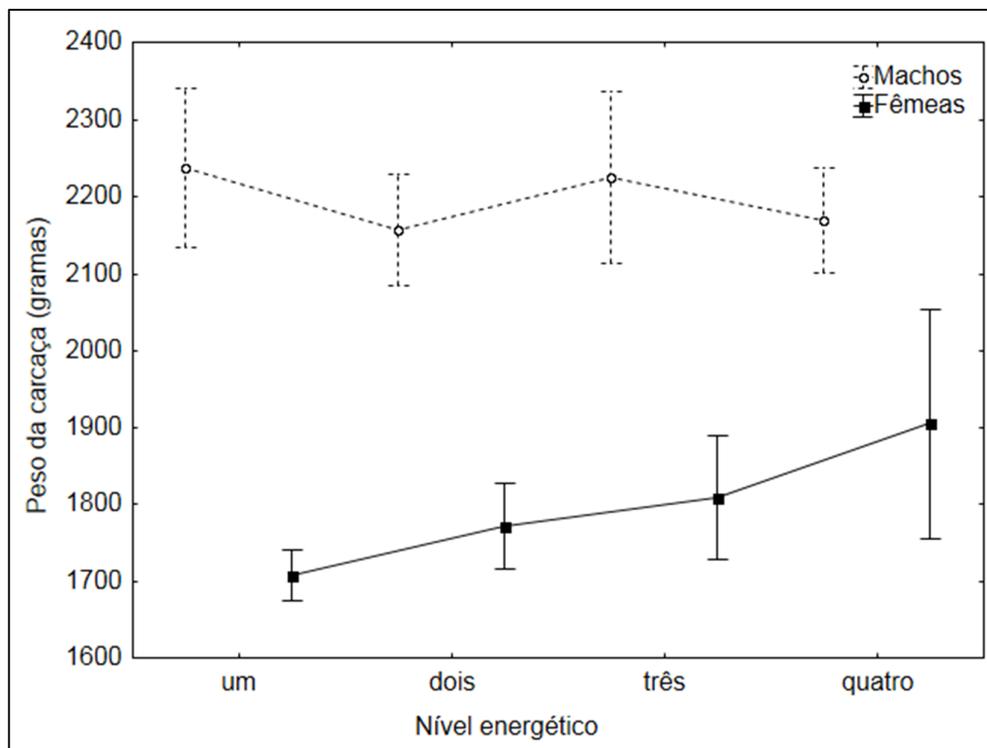


Gráfico 2: Peso médio das carcaças (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas alimentados com ração de diferentes níveis energéticos.

5.2 Peso vivo

Assim como ocorreu com o peso das carcaças, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o peso dos animais comparando-se os dois galpões, tanto para os machos ($p=0,34$) quanto para as fêmeas ($p=0,37$), como pode ser observado no Gráfico 3. Este resultado, juntamente com o mesmo padrão observado para o peso das carcaças, sugere que o tipo de galpão não tem um efeito significativo no peso dos animais, sendo, portanto, irrelevante neste aspecto. A escolha do tipo de galpão utilizado, então, deve ser baseada em outros fatores, uma vez que o peso dos animais não foi afetado. Na literatura pesquisada, não foram observados resultados comparativos dos sistemas de produção pressão negativa x dark house, assim como resultados de viabilidade econômica entre ambos, acreditando-se, dessa forma, que o alto custo com esse tipo de sistema de criação deva ser fator limitante para a produção científica.

A ANOVA de medidas repetidas encontrou efeitos estatisticamente significativos do nível energético da ração no ganho de peso dos animais ao longo do tempo, tanto para os machos quanto para as fêmeas. Em ambos os casos, a ANOVA indicou que existem efeitos

individuais do tempo e dos níveis energéticos, além de indicar que existe uma interação entre estas duas variáveis.

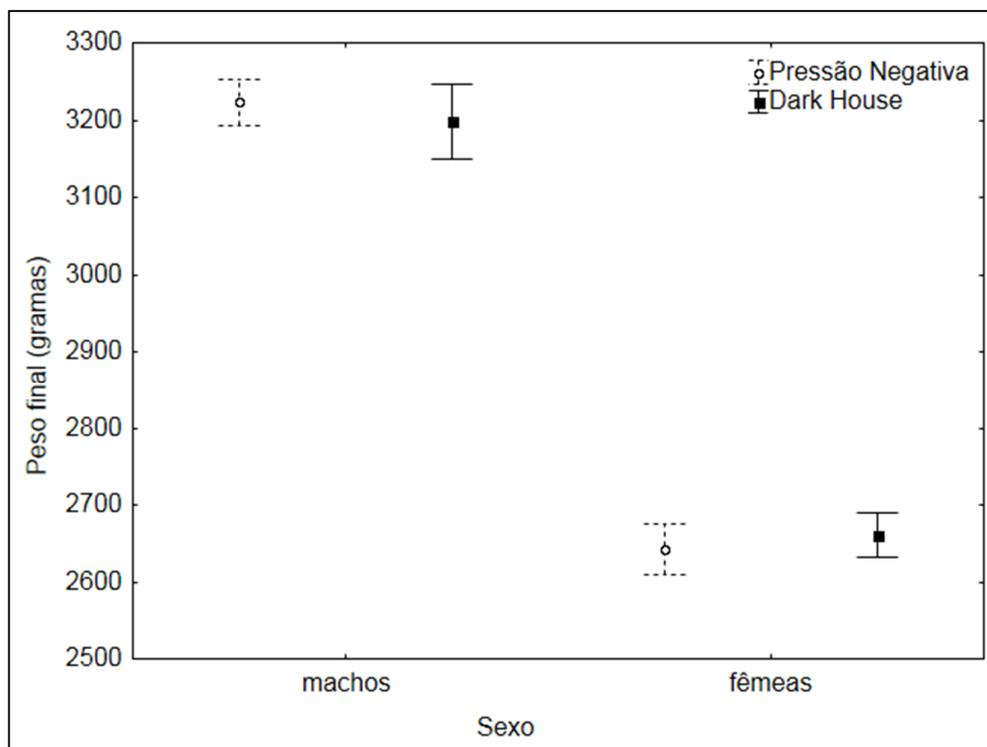


Gráfico 3: Peso médio final dos animais (e seu intervalo de confiança), para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões.

5.3 Efeitos individuais dos níveis energéticos no ganho de peso

Para os machos, os níveis energéticos afetaram o ganho de peso de forma que os níveis três e quatro apresentaram ganhos maiores do que os níveis um e dois, porém sem diferenças estatisticamente significativas entre si. Para as fêmeas, o efeito é similar, mas neste caso os níveis um e dois também não diferem entre si (Tabela 7). Ou seja, o incremento no valor calórico teve efeito no ganho de peso dos animais até o nível três, mas não mais a partir dele, corroborando os resultados obtidos por Longo et al. (2006). Estes determinaram maiores necessidades energéticas para fêmeas, além de melhora no ganho de peso de aves com rações com maiores níveis de energia. Esses resultados também foram parecidos com os observados por Langhout e Wijten (2005). Wijten et al. (2004) e Kidd et al. (2005), também observaram aumento no ganho de peso corporal, no entanto, os níveis de energia utilizados foram fixos. Diferente de Nobre et al. (1994) e Silva Filha et al. (2004) que o ganho de peso das aves não

foi influenciado pelos níveis de energia metabolizável da ração. E semelhante a Zanusso et al. (1999), Beterchini et al. (1991) e Albino et al. (1992) observaram influência dos níveis de energia sobre o ganho de peso, tanto na fase inicial como em todo o ciclo de produção.

Tabela 7: Valores de p do teste a posteriori de Tukey para as comparações de ganho de peso dos animais alimentados com rações de diferentes níveis energéticos analisados pela ANOVA de medidas repetidas (valores menores do que 0,05 destacados em negrito).

Machos	Um	Dois	Três	Quatro
Um		<0,001	<0,001	<0,001
Dois	<0,001		0.001	0.022
Três	<0,001	0.001		0.78
Quatro	0<0,001	0.022	0.78	

Fêmeas	Um	Dois	Três	Quatro
Um		0.14	<0,001	<0,001
Dois	0.14		0.038	0.016
Três	<0,001	0.038		0.98
Quatro	<0,001	0.016	0.98	

5.4 Efeito da interação entre os níveis energéticos sobre o ganho de peso ao longo do tempo

Os dois grupos estudados, macho e fêmea, mostraram uma interação estatisticamente significativa dos níveis energéticos com a variação do peso ao longo do tempo. Ou seja, as diferenças de ganho de peso não são constantes, e variam ao longo do tempo. Para os machos (Gráfico 4), podemos notar que os efeitos dos diferentes níveis energéticos começam a ser notados na passagem da semana 2 para 3, quando os níveis três e quatro começam a gerar animais com pesos maiores. Ao fim do experimento, na última semana, é possível perceber que os animais alimentados com a ração de menor nível energético são mais leves, enquanto aqueles alimentados com a ração de nível três e quatro, assim como nas fêmeas (Gráfico 5), um padrão muito similar pode ser observado. Diferente de Lima et al. (2008) que não obteve diferenças no ganho de peso entre os níveis energéticos utilizados em seu experimento, mesmo assim também pode observar no mesmo experimento que o menor ganho de peso vem dos grupos que utilizam menor nível energéticos nas rações.

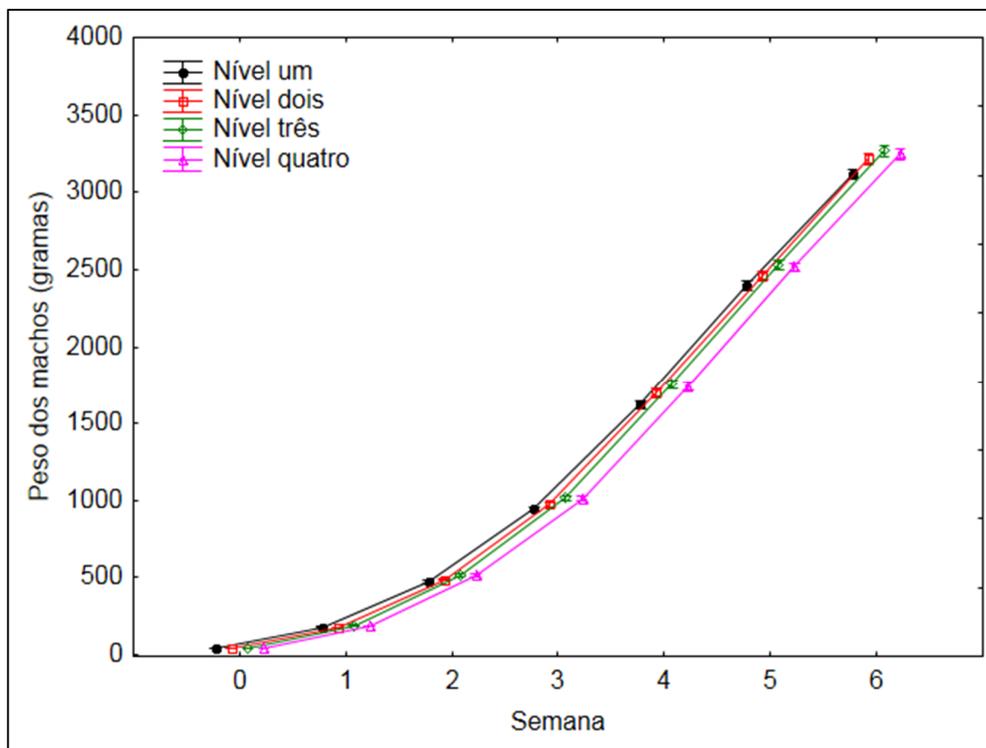


Gráfico 4: Variação no ganho de peso dos animais machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento.

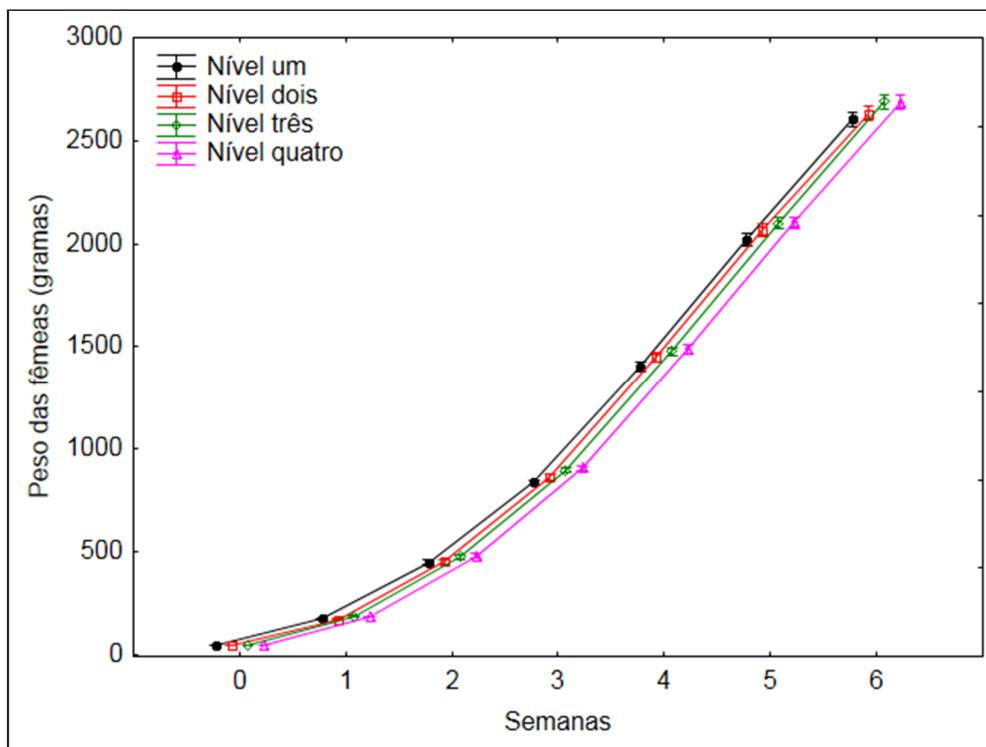


Gráfico 5: Variação no ganho de peso dos animais fêmeas alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento.

5.5 Conversão alimentar

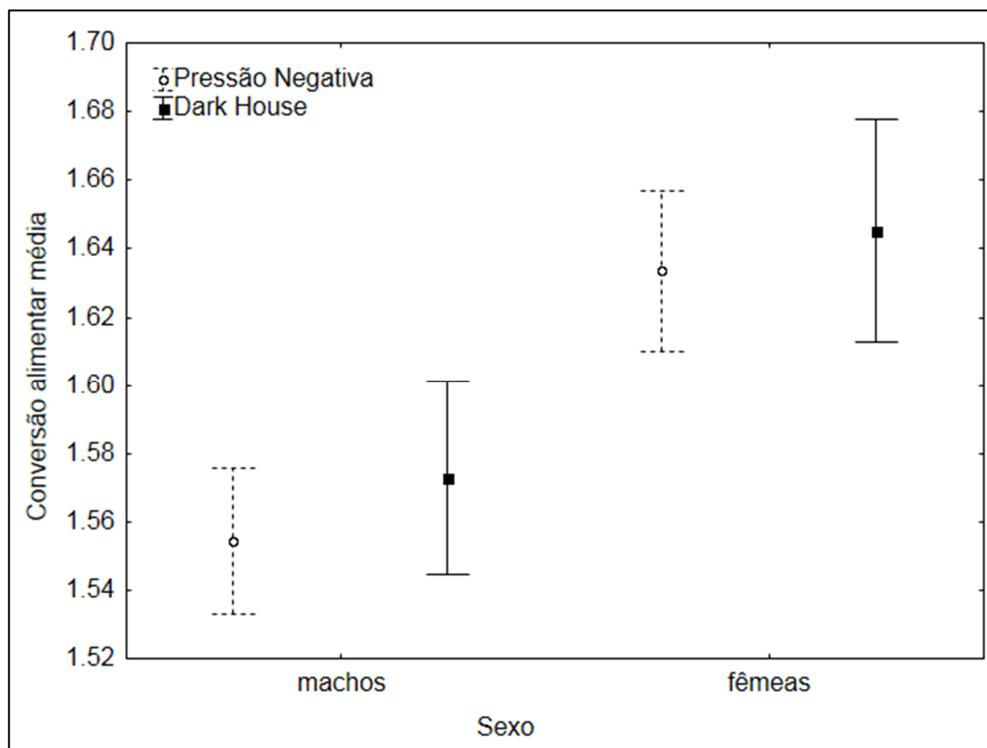


Gráfico 6: Conversão alimentar média dos animais (e seu intervalo de confiança), para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões.

Novamente os testes t não indicaram diferenças estatísticas nos resultados entre os dois galpões, tanto para os machos ($p=0,26$) quanto para as fêmeas ($p=0,56$), o que pode ser observado no Gráfico 6, que mostra os valores médios de conversão alimentar de machos e fêmeas dos dois galpões.

A ANOVA de medidas repetidas encontrou efeitos estatisticamente significativos do nível energético da ração na conversão alimentar dos machos e das fêmeas. Novamente, em ambos os casos a ANOVA indicou efeitos individuais do tempo e dos níveis energéticos, além de indicar que existe uma interação entre estas duas variáveis. Na literatura pesquisada, não foram observados resultados comparativos dos sistemas de produção pressão negativa x dark house, assim como resultados de viabilidade econômica entre ambos, acreditando-se, dessa forma, que o alto custo com esse tipo de sistema de criação deva ser fator limitante para a produção científica.

5.6 Efeitos individuais dos níveis energéticos sobre a conversão alimentar

Para os machos, os níveis energéticos afetaram a conversão alimentar, os níveis um (3200 Kcal) e dois (3250 Kcal) não diferem entre si, mas todas as outras combinações são estatisticamente diferentes (Tabela 8). Neste caso, então, podemos concluir que a ração de nível energético quatro (3350 Kcal) gera a maior eficiência de conversão alimentar. O que condiz com os resultados do estudo realizado por Braga & Baião (2001) e Mendes et al. (2004), que observaram melhor conversão alimentar ao fornecerem ração com níveis energéticos mais altos.

Para as fêmeas, os níveis um e dois e os níveis três e quatro não diferem entre si estatisticamente (Tabela 8). Portanto, para as fêmeas, a conversão alimentar é mais eficiente com as rações de nível energético três e quatro, mas não há vantagem do uso do nível quatro, pois este não se mostra mais eficiente do que o três.

Tabela 8: Valores de p do teste a posteriori de Tukey para as comparações da conversão alimentar machos e fêmeas alimentados com rações de diferentes níveis energéticos analisados pela ANOVA de medidas repetidas (valores menores do que 0,05 destacados em negrito).

Machos	Um	Dois	Três	Quatro
Um		0.37	<0,001	<0,001
Dois	0.37		<0,001	<0,001
Três	<0,001	<0,001		0.04
Quatro	<0,001	<0,001	0.04	

Fêmeas	Um	Dois	Três	Quatro
Um		0.9	<0,001	<0,001
Dois	0.9		<0,001	<0,001
Três	<0,001	<0,001		0.29
Quatro	<0,001	<0,001	0.29	

5.7 Efeito da interação entre os níveis energéticos sobre a variação na conversão alimentar ao longo do tempo

Os dois modelos estatísticos detectaram uma interação estatisticamente significativa dos níveis energéticos com a variação na conversão alimentar ao longo do tempo, tanto para os machos (Gráfico 7) quanto para as fêmeas (Gráfico 8), a eficiência na conversão alimentar diminui ao longo do tempo, mas sofre uma nova melhora na última semana do experimento. Semelhante ao estudo realizado por Mendes et al. (2004) observou-se que o aumento dos níveis de energia da dieta afetou o consumo de ração e a conversão alimentar, respectivamente, com o aumento do nível de energia. Houve incremento no consumo de ração com o aumento do nível de energia, de modo que, a elevação da energia promoveu redução no consumo, porém, com melhora sobre a conversão alimentar, sem afetar, no entanto, o peso vivo e o ganho de peso.

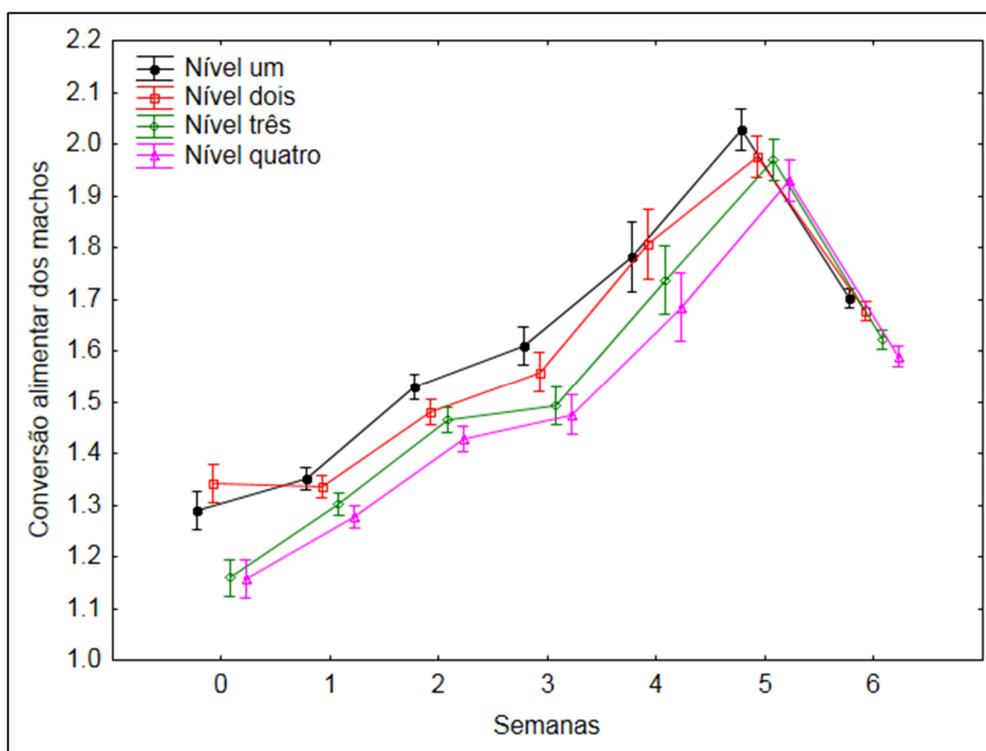


Gráfico 7: Variação na conversão alimentar dos machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento.

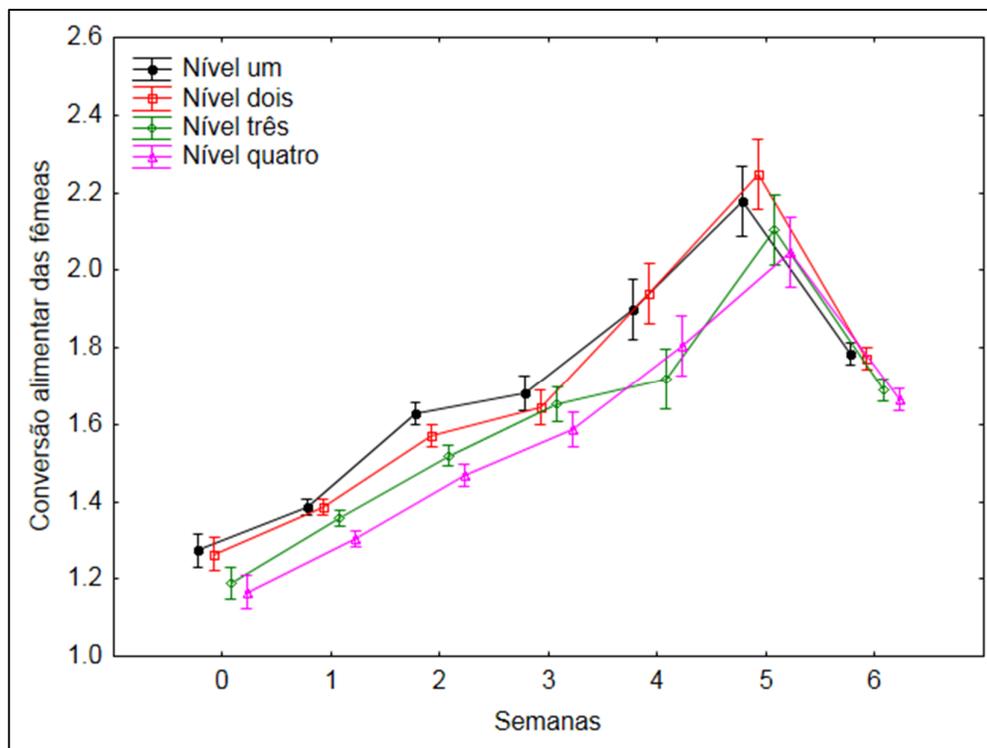


Gráfico 8: Variação na conversão alimentar das fêmeas alimentadas com rações de diferentes níveis energéticos ao longo das sete semanas do experimento.

De uma forma geral, a principal diferença nesta variação entre os sexos está nas diferenças entre os níveis: para os machos, os quatro níveis energéticos utilizados no estudo tem diferenças mais evidentes, enquanto para as fêmeas, os níveis parecem se dividir em dois grupos: níveis um e dois por um lado, e níveis três e quatro por outro. Estes resultados corroboram os achados de Rosa et al. (2000), Silva et al. (2000) e Watanabe et al. (2001), que verificaram resultados semelhantes ao avaliarem o efeito de níveis de energia da dieta sobre o desempenho de frangos de corte.

5.8 Viabilidade econômica

Entre as fêmeas, os galpões não tiveram influência no saldo total dos indivíduos ($p=0,46$). Entre os machos, porém, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa, com machos dos galpões de Pressão Negativa apresentando valores de saldo maiores do que os dos galpões Dark House ($p=0,03$) (Gráfico 9). Como as análises anteriores já demonstraram que o peso dos animais vivos não é afetado pelo tipo de galpão, este resultado indica que em alguma etapa da conversão alimentar o galpão do tipo Pressão

Negativa é mais eficiente para os machos, gerando um resultado de saldo total superior neste tipo de galpão.

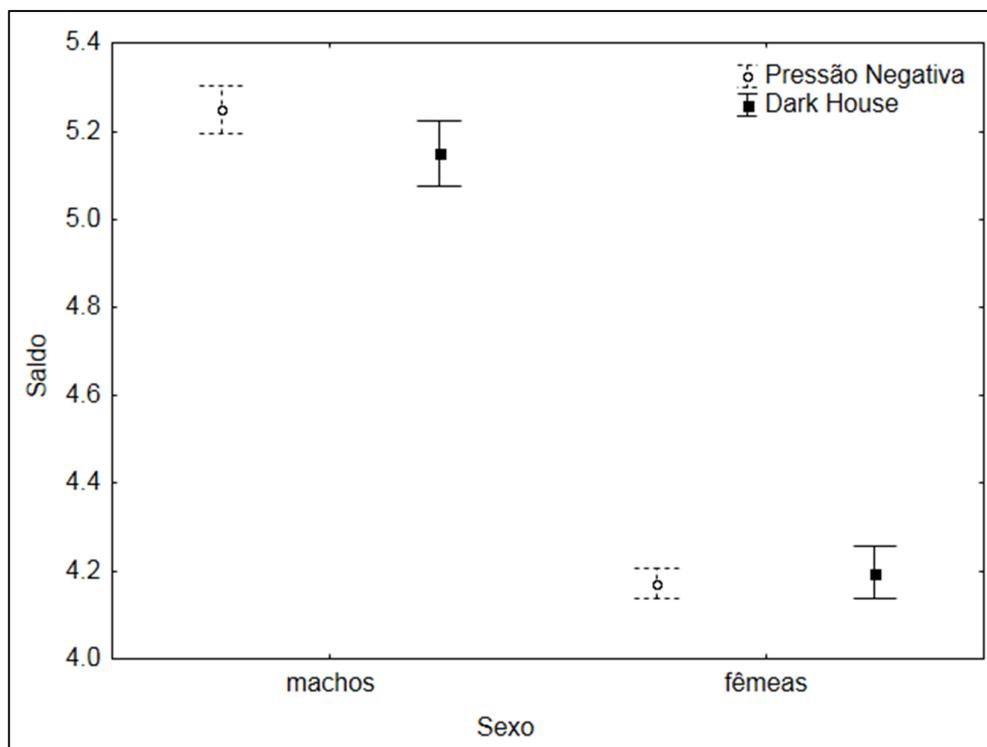


Gráfico 9: Saldo médio (e seu intervalo de confiança) para machos e fêmeas criados nos dois diferentes galpões.

Para as fêmeas, a ANOVA não detectou diferenças estatisticamente significativas entre o saldo total ($p=0,36$). Ou seja, apesar de rações com diferentes níveis energéticos poderem gerar animais mais pesados, estas diferenças não superaram os aumentos de custos, fazendo com que os diferentes tipos de ração não interfiram de maneira direta no lucro. Para os machos, a ANOVA fatorial não encontrou interação entre os níveis energéticos e o tipo de galpão.

No caso dos machos criados no galpão tipo Pressão Negativa, a ANOVA não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os valores de saldo ($p=0,22$). Para os machos do galpão tipo Dark House a ANOVA indicou diferenças entre pelo menos duas médias, indicando que há diferenças de saldo entre os diferentes níveis energéticos ($p=0,04$). As diferenças detectadas pelo teste de Tukey, porém, indicam que apenas os níveis dois e quatro diferem, com o nível dois apresentando um saldo superior (Tabela 9). Neste caso, então, o nível energético dois parece ser mais eficiente em suas relações de custo x benefício do que a ração de nível energético quatro.

Tabela 9: Valores de p do teste a posteriori de Tukey para as comparações do saldo total dos machos alimentados com rações de diferentes níveis energéticos no galpão tipo Dark House (valores menores do que 0,05 destacados em negrito).

	Um	Dois	Três	Quatro
Um		0.092	0.761	0.965
Dois	0.092		0.432	0.038
Três	0.761	0.432		0.487
Quatro	0.965	0.038	0.487	

De uma forma geral, todas as análises que incluíram os custos das rações de diferentes níveis energéticos sugerem que não há vantagem prática em se utilizar rações com níveis energéticos mais elevados do que os usuais (representados pelo nível dois neste trabalho), uma vez que, mesmo quando há ganho superior de peso, as diferenças não são significativas a ponto de superar os custos adicionais do aumento dos níveis energéticos das rações.

Na literatura pesquisada, não foram observados resultados comparativos dos sistemas de produção pressão negativa x dark house, assim como resultados de viabilidade econômica de ambos, acreditando-se, dessa forma, que o alto custo com esse tipo de sistema de criação deva ser fator limitante para a produção científica.

6. CONCLUSÃO

Baseados em nossos dados podemos concluir que os níveis de energia na ração interferem diretamente nos resultados zootécnicos e no rendimento de carcaça de frangos de corte criados em galpões de pressão negativa e dark house, no entanto essa interferência é irrelevante em relação aos dois sistemas de criação e ao desempenho econômico de lotes criados em escala industrial.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 18.ed. Gaithersburg, 2005.

ALBINO, L.F.T.; FIALHO, F.B.; BELLAVER, C. et al. Estimativas das exigências de energia e proteína para frangas de postura e recria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1625-1629, 1994.

ALETOR, V.A.; HAMID, I.I.; NIEB, E. et al. Low-protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilization. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, p.547-554, 2000.

AMUTHA, R.A.; SAMINATHAN, P., 2003. **Feeding of revolutionized. Nutrition & Feeding**. Disponível em: <http://www.google.com/search?q=cache:RK8P8sW1woQJ:poultrysolutions.com/knowledge/articles/nutriti/art-2.htm+amutha+e+saminathan&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=1>. Acesso: 23/12/2014.

AUSTIC, R.E. On the nature of amino acid interactions. In: Cornell Nutrition Conference, 1981, Ithaca. **Proceeding...** Ithaca: Cornell University, 1981.

AUSTIC, R. E. Feeding poultry in hot and cold climates. In: **Stress Physiology in Livestock**. Boca Raton: CRC, 1985. p.123-136.

AVISITE, 2012. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/economia/estatistica.asp?acao=alojamentoregional>. Acesso em: 12 dez. 2012.

BACON, W.L., CANTOR, A.H., COLEMAN, M.A. 1981. Effect of dietary energy environment and sex of Market broilers on lipoprotein composition. **Poultry Science**, 60:1282-1286.

BERTECHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA, M.A. Efeitos da temperatura ambiente e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.3, n.1, p.219-229, 1991.

BERCHIERI, A.J.; MACARI, M. **Doenças das aves**. 2.ed. Campinas – SP: Facta, 2002.

BERRES, J.; VIEIRA, S.L.; DOZIER III, W.A. et al. Broiler responses to reduced-protein diets supplemented with valine, isoleucine, glycine, and glutamic acid. **Journal of Applied Poultry Research**, v.19, p.68-79, 2010.

BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Suplementação lipídica no desempenho de aves em altas temperaturas. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia UFMG**, v.31, p.23-28, 2001.

BRUMMELEN, R.V.; TOIT, D. D., L-methionine as immune supportive supplement: a clinical evaluation, **Amino Acids**. July 2007, Volume 33, Issue 1, pp 157-163.

CAMPO, J. L.; DÁVILA, S. G. Changes in heterophils to lymphocyte ratios of heat-stressed chickens in response to dietary supplementation of several related stress agents, **European Poultry Science**, v. 66, p. 80-84, 2002.

COBB-VANTRESS PHILIPPINES INC. **Manual de Manejo de Frangos de Corte**, p. 27-43, 2009

CORZO, A.; LOAR II, R.E.; KIDD, M.T. Limitations of dietary isoleucine and valine in broiler chick diets. **Poultry Science**, v.88, p.1934.1938, 2009.

COSTA, F.G.P.; C.C. GOULART, D.F. FIGUEIREDO et al. **Aminoácidos na Nutrição de Frangos de Corte. 2012** Disponível em: www.lisina.com.br Acesso em: 23.10.2014.

DALE N.M.; FULLER, H.L. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. constant x cycling temperatures. **Poultry Science**, Champaign, v. 59, n.9, p.1431-1441, 1980.

DUARTE, K. F.; JUNQUEIRA, O. M.; FILARDI, R DA S.; LAURENTIZ, A. C DE; CASARTELLI, E. M.; ASSUENA, V.; RIBEIRO, P de A. P. Efeito de diferentes níveis de energia e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte abatidos tardiamente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.1992-1998, 2006.

ENGLERT, S. I. **Avicultura: tudo sobre raças, manejo e nutrição**. 7ed. Guaíba: Agropecuária, 1998. 238p.

FIALHO E. T. Influência da temperatura ambiental sobre a utilização da proteína e energia em suínos em crescimento e terminação. In : SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CBNA, 1994. p.63-83.

FULLER, H. L.; MORA, G. Effect of heat increment on the feed intake and growth of chickens under heat stress. In: **Proceedings Maryland Nutrition Conference**, College Park, MD. p. 58, 1973.

GERAERT, P. A.; PADILHA, J. C. F.; GUILLAUMIN, S. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: growth performance, body composition and energy retention. **British Poultry of Nutrition** v. 75, n. 2, p. 195-204, 1996.

GEORGIEVSKI, V.I.; **Mineral nutrition of animals**. London: Butterworths, 475 p. 1982.

GIROTTI, A. F.; AVILA, V.S. **Cama de aviário: análise econômica de materiais alternativos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 4p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 326).

GOULART, C.C. **Utilização de Aminoácidos Industriais e Relação Aminoácidos Essenciais: Não Essenciais em Dietas para Frangos de Corte**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2010. 141f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2010.

HOWLIDER, M. A. R. & ROSE, S. P. Temperature and the growing of broilers. **World's Poultry Sci.** v. 43, p. 228-237, 1987.

HURWITZ, S; SKLAN, D; TALPAZ, H; PLAVINK, I. The effect of dietary protein on the lysine and arginine requirements of growing chickens. **Poultry Science**, v.77, p.689-696, 1998.

HURWITZ, S.; WEISLBERG, M.; EISNER, U. et al. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. **Poultry Science**, v.59, p.2290-2299, 1980.

JORNAL NOSSA TERRA. **Lisina industrial otimiza a nutrição e reduz custos.** Disponível em: <<http://www.zoonews.com.br/noticias2/noticia.php?idnoticia=4656>> acesso em 25 Ago. 2012.

KOLLING, A. V.; Kessler, A. de M.; Ribeiro, A. M. L. Desempenho e Composição Corporal de Frangos de Corte Alimentados com Diferentes Níveis de Proteína e de Aminoácidos ou com Livre Escolha das Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.98-103, 2005.

KIDD, M.T.; CORZO A.; HOEHLER, D. et al. Broiler responsiveness (Ross x 708) to diets varying in amino acid density. **Poultry Science**, v.84, n.4, p.1389-1396, 2005.

KIDD, M.I.; KERR, B.J.; ALLARD, J.F. et al. Limiting amino acid responses in commercial broilers. *Journal Applied Poultry Research*, v.9, p.223-233, 2000.

LANGHOUT, D.J.; WIJTEN, P.J.A. Efeitos da nutrição sobre a qualidade da carne e da gordura. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 23., 2005. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 2005. p.21-31.

LIEN, R.J. et al. Effect of Light Intensity and Photoperiod on Live Performance, Heterophil-to-Lymphocyte Ratio, and Processing Yields of Broilers. **Poultry Science**, v. 86, p. 1287-1293, 2007.

LIMA, L.M.B.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; et al., **Efeitos dos níveis de energia, lisina e metionina + cistina sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.8, p.1424-1432, 2008.

LONGO, F.A.; SAKOMURA, N.K.; RABELLO, C.B.V. et al. Exigências energéticas para manutenção e para o crescimento de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35. n.13, p.119-125, 2006.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, Elizabeth. **Fisiologia aplicada a frango de corte.** 2ª ed. Jaboticabal – SP, FACTA, 2002.

MARTINS, R. T. et al. Efeito do tipo de óleo de soja na composição em ácidos graxos da carcaça de frango de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.55, n.2. Belo Horizonte, 2003.

MAYNARD, L. A. et al. **Nutrição animal.** 3ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984.

MCNAUGHTON, J.L.; REECE, F.N. Factors affecting pelleting response. 1. Influence of dietary energy in broiler started diets. *Poultry Science*, v.63, n.4, p.682-685, 1984.

MELLO, H. H. C. et al. **Valores de energia metabolizável de alguns alimentos obtidos com aves de diferentes idades.** *R. Bras. Zootec.* [online]. 2009, vol.38, n.5, pp. 863-868.

MENDES, A.A.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, E.G. et al. Efeitos da energia da dieta sobre desempenho, rendimento de carcaça e gordura abdominal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2300-2307, 2004 (supl. 3).

MENDES, M. V., SOUSA, J. R., GOMES, A. P., ALMEIDA, L. N. Desempenho de Frangos de Corte, Sexados, Submetidos a Dietas Formuladas com Níveis Crescentes de Energia. **Ciência Rural**, v.52, n.6, p 121-130, 2006.

NETO, A. R. de O.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ROSTAGNO, H. S.; FERREIRA, R. A.; CARMO, H. M. Níveis de Energia Metabolizável para Frangos de Corte no Período de 22 a 42 Dias de Idade Mantidos em Ambiente Termoneutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.29 no.4 Viçosa July/Aug. 2000.

NOBRE, R.T.R.; SILVA, D.J.; TAFURI, M.L. et al. Efeito do nível de energia sobre o desempenho de diferentes grupos genéticos de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.595-602, 1994.

OLIVEIRA, G.A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; et al., **Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1398-1405, 2006.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.183-190, 2000.

OLIVEIRA e SILVA. Níveis dietéticos de Energia Metabolizável para Frangos de Corte de Crescimento Lento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1563-1571, 2005.

REECE, W. O. *Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.390-397.

RENDEN, J. A.; MORAN, E. T.; KINCAID, A. Lack of interactions between dietary lysine or strain cross and photoschedule for male broiler performance and carcass yield. **Poultry Science**, v. 73, p. 1651-1662, 1994.

ROCHA, Talita et al. Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24 a 40 semanas de idade. **Ver. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.38, n.9, p.1726-1731, 2009.

ROSA, A.P.; BORIN Jr., H.; THIER J. et al. Desempenho e composição de carcaça de frangos submetidos a dietas com diferentes teores energéticos e níveis de gordura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.228.

ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L., GOMES, P. C., OLIVEIRA, R. F., LOPES, D. C., FERREIRA, A. S., BARRETO, S. L. T. **Tabela Brasileira de Suínos e Aves**. 2º edição. Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SAKOMURA, N. K. **Exigências nutricionais de energia metabolizável para reprodutoras pesadas, poedeiras semipesadas e leves**. Viçosa, MG: UFV, 1989. 274p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1989.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: Funep, 2007. 283p.

SILVA FILHA, O.L.; BARBOZA, W.A.; FARIAS FILHO, R.V. et al. Efeito do nível energético da ração sobre o desempenho de frangos de corte no período de um a 21 dias de idade. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária, Agronomia de Uruguaiana**, v.11, n.1, p.7-20, 2004.

SILVA J.H.; ALBINO L.F.T.; NASCIMENTO A.H. Energia e relações energia:proteína para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.264.

SOUZA, A.P.; CARNEIRO, J.H.; FANTIM, L.H. **SISTEMA DARK HOUSE: UMA LUZ NA ESCURIDÃO**. Disponível em: http://ifcaraquari.edu.br/1/mct/2008/agrarias/VIIMCT_CienciasAgrarias_Sistema%20Dark20House.pdf/ Acesso em 30/10/2014.

TAKAHASHI, A.A; MENDES, E.S.P.B; SALDANHA, C.C; PIZZOLANTE, K; PELÍCIA, R.G; GARCIA, I.C.L.A; PAZ, R.R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.58, n.4, p.624-632, 2006.

THOMAS, O. P.; ZUCKERMAN, A I.; FARRAN, M.; TAMPLIN, C. B. Updated amino acid requirements of broilers. In: **Proceedings Maryland Nutrition Conference, College Park, MD**. p. 79 - 85, 1986.

THORNTON, S.A.; CORZO, A.; PHARR, G.T. et al. Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age. **British Poultry Science**, v.47, n.2, p.190-199, 2006.

UBA – União Brasileira de Avicultura, 2009. Disponível em: <http://www.uba.org.br/newsletter/2009/index.html>. Acesso em: 12 dez. 2009.

UBA – União Brasileira de Avicultura, 2006. Disponível em: <http://www.uba.org.br/newsletter/2006/index.html>. Acesso em: 23 maio de 2012.

VIEIRA, S.L. et al. Utilização da Energia de Dietas para Frangos de Corte Formuladas com Óleo Ácido de Soja. **Rev. Bras. Cienc. Avic.** v.4 n.2 Campinas maio 2002.

WALDROUP, P.W., JIANG, Q. AND FRITTS, C.A. Effects of supplementing broiler diets low in crude protein with essential and nonessential amino acids. **Int. J. Poultry Science** V.4, p. 425-431, 2005.

WALDROUP, P. W.; MITCHELL, R. S.; PAYNE, J.R.; HAZEN, K. R. Performance of chickens fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acid. **Poultry Sci.** v. 55, p. 243-253, 1976.

WATANABE, K.; SAKOMURA, N.K.; RABELLO, C.B.V. et al. Efeito do nível de energia metabolizável da dieta sobre o metabolismo energético de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.762.

WIJTEN, P.J.A.; LEMME, A.; LANGHOUT, D.J. Effects of different dietary ideal protein levels on male and female broiler performance during different phases of life: single phase effects, carryover effects, and interactions between phases. **Poultry Science**, v.83, n.12, p.2005-2015, 2004.

ZANUSSO, J.T., OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L., FERREIRA, R.A., et. al., Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de conforto térmico. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28(5), 1068-1074, 1999.

8. ANEXOS – Fórmulas de Ração

8.1 Anexo A - Fase Pré-inicial

INGREDIENTES				F Ó R M U L A S T I P O				
N O M E		PREÇO	R.PRÉ AB	R.PRÉ CD	R.PRÉ EF	R.PRÉ GH		
P1040530	PXTESTE 5620	PREA 0,001	20,000	-----	-----	-----	-----	
P1040540	PXTESTE 5621	PREB 0,001	-----	20,000	-----	-----	-----	
P1040550	PXTESTE 5622	PREC 0,001	-----	-----	20,000	-----	-----	
P1040560	PXTESTE 5623	PRED 0,001	-----	-----	-----	20,000	-----	
ÓLEO VEGETAL		2,300	-----	-----	12,000	-----	25,000	
MILHO MOÍDO (8% PB)		0,400	559,000	579,000	557,000	529,000	529,000	
FO SOJA 46%		0,620	335,000	352,000	362,000	377,000	377,000	
FA CARNE 42%		0,700	40,000	42,000	42,000	42,000	42,000	
FO TRIGO		0,350	38,000	-----	-----	-----	-----	
CALCÁRIO 37% Ca		0,120	3,400	2,400	2,400	2,400	2,400	
SAL MOÍDO		0,400	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	
TOTAL (Kg)			1.000,000	1.000,000	1.000,000	1.000,000	1.000,000	
CUSTO/Kg (R\$)			0,475	0,481	0,506	0,534	0,534	

ANALISE NUTRICIONAL

NUTRIENTE	UNIDADE	VALOR				
EMA	kcal/kg	2,8989	2,9466	2,9983	3,0494	
PROTEINA	%	22,8103	23,2024	23,4893	23,9466	
FIBRA	%	3,6806	3,4727	3,4842	3,5127	
E.ETEREO	%	3,4387	3,4310	4,5348	5,7210	
MINERAL	%	5,3571	5,2716	5,2975	5,3441	
CALCIO	%	1,0107	1,0048	1,0067	1,0098	
P TOTAL	%	0,7657	0,7564	0,7569	0,7589	
P DISP	%	0,4977	0,5022	0,5023	0,5029	
ARGININA	%	1,4374	1,4670	1,4891	1,5243	
METIONINA	%	0,6088	0,6154	0,6279	0,6328	
MET+CIS	%	0,9613	0,9712	0,9872	0,9980	
LISINA	%	1,3292	1,3537	1,3700	1,3994	
TRIPTOFANO	%	0,2722	0,2783	0,2833	0,2912	
ISOLEUCINA	%	0,9407	0,9630	0,9777	1,0012	
TREONINA	%	0,8899	0,8997	0,9202	0,9377	
VALINA	%	1,0491	1,0691	1,0809	1,1007	
SODIO	%	0,2220	0,2215	0,2214	0,2213	
CLORO	%	0,3562	0,3548	0,3525	0,3502	
POTASSIO	%	0,8528	0,8536	0,8660	0,8861	
COLINA	mg	1,6213	1,6416	1,6571	1,6829	
XANTOFILA	mg	10,3395	10,7041	10,3058	9,8041	
No.MONGIN	Meq/100	21,8310	21,8724	22,2471	22,8208	
METIONINA DIG AVES	%	0,5512	0,5653	0,5777	0,5823	
MET+CIS DIG AVES	%	0,8497	0,8775	0,8922	0,9010	
LISINA DIG AVES	%	1,1735	1,2179	1,2323	1,2587	
TREONINA DIG AVES	%	0,6889	0,7218	0,7320	0,7484	

* Overlay FA CARNE cf. Análise laboratorial 277011 (PB:41,81%/Ca:15,17/P:6,75)

* Preços: Dez/11

* Formulada em 06/03/2012

8.2 Anexo B - Fase Inicial

INGREDIENTES				F Ó R M U L A S T I P O			
N O M E		PREÇO	R. INI AB	R. INI CD	R. INI EF	R. INI GH	
P1140560	PXTESTE 5624 INIA	1,000	20,000	-----	-----	-----	
P1140570	PXFOCUS 5625 INIB	1,000	-----	20,000	-----	-----	
P1140580	PXTESTE 5626 INIC	1,000	-----	-----	20,000	-----	
P1140590	PXTESTE 5627 INID	1,000	-----	-----	-----	20,000	
	ÓLEO VEGETAL	2,300	-----	13,000	26,000	37,000	
	MILHO MOÍDO (8% PB)	0,400	626,000	598,000	569,000	551,000	
	FO SOJA 46%	0,620	309,000	324,000	340,000	348,000	
	FA CARNE 42%	0,700	36,000	36,000	36,000	35,000	
	CALCÁRIO 37% Ca	0,120	4,600	4,600	4,600	4,600	
	SAL MOÍDO	0,400	4,400	4,400	4,400	4,400	
TOTAL (Kg)			1.000,000	1.000,000	1.000,000	1.000,000	
CUSTO/Kg (R\$)			0,489	0,517	0,546	0,568	

ANALISE NUTRICIONAL

NUTRIENTE	UNIDADE	VALOR			
EMA	kcal/kg	2,9962	3,0474	3,0973	3,1478
PROTEINA	%	21,3841	21,8331	22,3182	22,5077
FIBRA	%	3,3066	3,3352	3,3676	3,3750
E. ETereo	%	3,4731	4,6595	5,8434	6,8495
MINERAL	%	5,0607	5,1074	5,1584	5,1426
CALCIO	%	0,9823	0,9854	0,9888	0,9751
P TOTAL	%	0,7018	0,7039	0,7063	0,6998
P DISP	%	0,4602	0,4608	0,4616	0,4555
ARGININA	%	1,3357	1,3710	1,4089	1,4236
METIONINA	%	0,5823	0,5872	0,6025	0,6041
MET+CIS	%	0,9134	0,9243	0,9461	0,9500
LISINA	%	1,2589	1,2805	1,3048	1,3220
TRIPTOFANO	%	0,2525	0,2603	0,2688	0,2727
ISOLEUCINA	%	0,8801	0,9036	0,9290	0,9397
TREONINA	%	0,8427	0,8603	0,8695	0,8867
VALINA	%	0,9890	1,0089	1,0304	1,0381
SODIO	%	0,2106	0,2105	0,2104	0,2098
CLORO	%	0,3483	0,3440	0,3398	0,3392
POTASSIO	%	0,7846	0,8047	0,8264	0,8359
COLINA	mg	1,6012	1,6010	1,6290	1,5876
XANTOFILA	mg	11,5360	11,0378	10,5204	10,1964
No. MONGIN	Meq/100	19,7930	20,4202	21,0887	21,3231
METIONINA DIG AVES	%	0,5344	0,5391	0,5540	0,5556
MET+CIS DIG AVES	%	0,8278	0,8366	0,8562	0,8592
LISINA DIG AVES	%	1,1349	1,1535	1,1745	1,1906
TREONINA DIG AVES	%	0,6611	0,6775	0,6953	0,7024

* Overlay FA CARNE cf. análise laboratorial 277011 (PB:41,81%/Ca:15,17/P:6,75)

* Preços: Dez/11

* Formulada em 07/03/2012

8.3 Anexo C - Fase Crescimento

=====					
INGREDIENTES		F Ó R M U L A S T I P O			
N O M E	PREÇO	R.CRE AB	R.CRE CD	R.CRE EF	R.CRE

P1240550 PXTESTE 5649 CREA	1,000	20,000	-----	-----	-----
P1240560 PXTESTE 5650 CREB	1,000	-----	20,000	-----	-----
P1240570 PXTESTE 5651 CREC	1,000	-----	-----	20,000	-----
P1240580 PXTESTE 5652 CRED	1,000	-----	-----	-----	20,000
ÓLEO VEGETAL	2,300	20,000	31,000	44,000	55,000
MILHO MOÍDO (8% PB)	0,400	631,000	613,000	585,000	565,000
FO SOJA 46%	0,620	289,000	297,000	312,000	321,000
FA CARNE 42%	0,700	30,000	30,000	30,000	30,000
CALCÁRIO 37% Ca	0,120	6,000	5,000	5,000	5,000
SAL MOÍDO	0,400	4,000	4,000	4,000	4,000

TOTAL (Kg)		1.000,000	1.000,000	1.000,000	1.000,000
CUSTO/Kg (R\$)		0,521	0,524	0,572	0,595
=====					

ANÁLISE NUTRICIONAL

NUTRIENTE	UNIDADE	VALOR			

EMA	kcal/kg	3,1281	3,1801	3,2309	3,2786
PROTEÍNA	%	20,2260	20,4506	20,8840	21,1480
FIBRA	%	3,1907	3,1991	3,2278	3,2377
E. ETÉREO	%	5,3455	6,3644	7,5510	8,5631
MINERAL	%	4,8313	4,7535	4,8003	4,8232
CÁLCIO	%	0,9367	0,9012	0,9043	0,9060
P TOTAL	%	0,6507	0,6510	0,6530	0,6534
P DISP	%	0,4193	0,4193	0,4200	0,4201
ARGININA	%	1,2590	1,2765	1,3118	1,3315
METIONINA	%	0,5471	0,5491	0,5541	0,5762
MET+CIS	%	0,8629	0,8677	0,8786	0,9038
LISINA	%	1,1745	1,1937	1,2075	1,2291
TRIPTOFANO	%	0,2389	0,2429	0,2508	0,2553
ISOLEUCINA	%	0,8337	0,8454	0,8690	0,8821
TREONINA	%	0,8033	0,8118	0,8195	0,8290
VALINA	%	0,9400	0,9493	0,9692	0,9796
SÓDIO	%	0,1917	0,1916	0,1915	0,1914
CLORO	%	0,3170	0,3145	0,3083	0,3080
POTÁSSIO	%	0,7466	0,7563	0,7764	0,7875
COLINA	mg	1,4288	1,3890	1,4150	1,4287
XANTOFILA	mg	11,6355	11,3135	10,8187	10,4541
No. MONGIN	Meq/100	18,8382	19,0921	19,7727	20,0602
METIONINA DIG AVES	%	0,5010	0,5030	0,5076	0,5297
MET+CIS DIG AVES	%	0,7820	0,7857	0,7945	0,8186
LISINA DIG AVES	%	1,0574	1,0751	1,0858	1,1058
TREONINA DIG AVES	%	0,6258	0,6339	0,6504	0,6595
=====					

* Overlay FA CARNE cf. análise laboratorial 277011 (PB:41,81%/Ca:15,17/P:6,75)

* Preços: Dez/11

* Formulada em 19/03/2012

8.4 Anexo D - Fase Final

INGREDIENTES				F Ó R M U L A S T I P O			
N O M E	PREÇO	R.FIN AB	R.FIN CD	R.FIN EF	R.FIN		
P1340490 PXTESTE 5653 FINA	1,000	20,000	-----	-----	-----		
P1340500 PXTESTE 5654 FINB	1,000	-----	20,000	-----	-----		
P1340510 PXTESTE 5655 FINC	1,000	-----	-----	20,000	-----		
P1340520 PXTESTE 5656 FIND	1,000	-----	-----	-----	20,000		
ÓLEO VEGETAL	2,300	22,000	34,000	46,000	58,000		
MILHO MOÍDO (8% PB)	0,400	682,000	661,000	635,000	614,000		
FO SOJA 46%	0,620	239,000	248,000	262,000	271,000		
FA CARNE 42%	0,700	26,000	26,000	26,000	26,000		
CALCÁRIO 37% Ca	0,120	7,000	7,000	7,000	7,000		
SAL MOÍDO	0,400	4,000	4,000	4,000	4,000		
TOTAL (Kg)		1.000,000	1.000,000	1.000,000	1.000,000		
CUSTO/Kg (R\$)		0,512	0,537	0,563	0,588		

ANÁLISE NUTRICIONAL

NUTRIENTE	UNIDADE	VALOR			
EMA	kcal/kg	3,1972	3,2499	3,2968	3,3494
PROTEÍNA	%	18,1889	18,4406	18,8470	19,0871
FIBRA	%	3,0253	3,0330	3,0601	3,0680
E. ETÉREO	%	5,6150	6,7213	7,8163	8,9228
MINERAL	%	4,5829	4,6045	4,6483	4,6700
CÁLCIO	%	0,9036	0,9052	0,9082	0,9098
P TOTAL	%	0,6065	0,6066	0,6086	0,6088
P DISP	%	0,3886	0,3886	0,3893	0,3893
ARGININA	%	1,1133	1,1326	1,1656	1,1850
METIONINA	%	0,4962	0,5033	0,5040	0,5101
MET+CIS	%	0,7841	0,7940	0,8004	0,8094
LISINA	%	1,0643	1,0858	1,0971	1,1106
TRIPTOFANO	%	0,2091	0,2136	0,2210	0,2254
ISOLEUCINA	%	0,7394	0,7523	0,7744	0,7873
TREONINA	%	0,7230	0,7371	0,7507	0,7609
VALINA	%	0,8502	0,8603	0,8790	0,8891
SÓDIO	%	0,1894	0,1893	0,1892	0,1890
CLORO	%	0,3230	0,3227	0,3152	0,3125
POTÁSSIO	%	0,6659	0,6767	0,6955	0,7063
COLINA	mg	1,3011	1,3144	1,3083	1,3095
XANTOFILA	mg	12,5588	12,1785	11,7201	11,3438
No. MONGIN	Meq/100	16,4863	16,7662	17,4131	17,7464
METIONINA DIG AVES	%	0,4526	0,4596	0,4600	0,4661
MET+CIS DIG AVES	%	0,7118	0,7206	0,7249	0,7328
LISINA DIG AVES	%	0,9598	0,9796	0,9880	0,9999
TREONINA DIG AVES	%	0,5571	0,5660	0,5814	0,5902

* Overlay FA CARNE cf. análise laboratorial 277011 (PB:41,81%/Ca:15,17/P:6,75)

* Preços: Dez/11

* Formulada em 23/03/2012