

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

**NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL EM DIETAS DE
FRANGOS DE CORTE TIPO CAIPIRA MANTENDO A
RELAÇÃO NUTRIENTE:CALORIA**

Thiago Rodrigues da Silva

CAMPO GRANDE, MS
2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL EM DIETAS DE
FRANGOS DE CORTE TIPO CAIPIRA MANTENDO A
RELAÇÃO NUTRIENTE:CALORIA**

Metabolizable energy levels in diets of free-range broiler chickens cutting
bunches maintaining the relationship nutrient: calorie

Thiago Rodrigues da Silva

**Orientadora: Prof^a Dr^a. Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento
Co-Orientador: Prof. Dr. Charles Kiefer**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de Mestre em Ciência Animal.
Área de concentração: Produção
Animal.

CAMPO GRANDE, MS
2017

Certificado de aprovação

THIAGO RODRIGUES DA SILVA

**Níveis de energia metabolizável em dietas de frangos de corte tipo caipira
mantendo a relação nutriente:caloria**

**Metabolizable energy levels in diets of free-range broiler chickens cutting
bunches maintaining the relationship nutrient: calorie**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção
Animal.

Aprovado(a) em: 16-02-2017

BANCA EXAMINADORA:



Dra. Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento
(UFMS) – (Presidente)



Dra. Elis Regina Moraes Garcia
UEMS



Dra. Milena Wolff Ferreira
UCDB

Seu trabalho vai preencher uma parte grande da sua vida, e a única maneira de ficar realmente satisfeito é fazer o que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um excelente trabalho é amar o que você faz.

Steve Jobs

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, possibilitando alcançar meus objetivos.

Aos meus pais Osvaldo Pereira da Silva e Marcia Ferreira Rodrigues pelo apoio para seguir meus sonhos, incentivo e pela educação recebida.

Aos meus irmãos Rafael e Gabriela e aos meus primos Samuel e Lucas por toda a ajuda prestada e companheirismo.

A minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Karina Marcia Ribeiro de Souza Nascimento pela amizade, confiança em meu trabalho, paciência e motivação, mostrando-se sempre muito atenciosa.

Ao Prof. Dr. Charles Kiefer pela co-orientação e valiosas sugestões que tanto contribuíram com este trabalho.

A Prof^ª. Dr^ª. Milena Wolff Ferreira pela amizade, incentivo, confiança e por desenvolver-me o gosto pela pesquisa ainda na graduação.

Ao Prof. Dr. Antônio Paulo Nunes de Abreu pelo incentivo, amizade e conselhos.

A Prof^ª. Dr^ª. Monalissa de Melo Stradiotto pela motivação.

A Prof^ª. Dr^ª. Elis Regina de Moraes Garcia pelo aceite em participar na banca, pelas sugestões para o enriquecimento deste trabalho.

A Dr^ª. Viviane Oliveira Nieto pelas sugestões na qualificação.

Aos amigos pós-graduandos participantes do LECA: Henrique Freitas, Luanna Copat, Natalia Batista, Patrícia Berno, Mauricio Rosa e Arnaldo Ofício pelos bons momentos vividos durante o mestrado, tornando tudo mais fácil.

Ao pós-graduando Stephan Alencar pelas contribuições e sugestões em diversos momentos do curso.

Aos estagiários do LECA que tanto contribuíram na realização deste experimento: Jeovania Leite, Nadine Godoy, Fabiana Fonseca, Patrícia Santana, Lidiane Akemi, Larissa Albuquerque, Isabela Bartz, Gabriel Ragalzi, Maryene Molina, Thais Rios, Geisy Rabelo, Tais Otoboni.

Ao Sr. Antônio Perez Straviz pela amizade e auxílio nas análises bromatológicas, na qual a ajuda foi de grande importância.

Ao secretario do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Ricardo Oliveira por sempre estar disposto a atender sempre que solicitado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa durante o período de mestrado.

Resumo

SILVA, T. R. Níveis de energia metabolizável em dietas de frangos de corte tipo caipira mantendo a relação nutriente:caloria. 2017. 44f. Dissertação - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2017.

A produção de frangos de corte tipo caipira tem apresentado crescimento devido às características sensoriais diferenciadas e o potencial para a geração de renda para pequenos produtores. Esta categoria animal permite um baixo investimento inicial, entretanto a nutrição das aves pode representar até 70% dos custos da produção. Sabe-se que o nível de energia metabolizável é o principal interferente no consumo voluntário da dieta e composição de carcaças, sendo considerado o ponto de partida para a formulação de dietas. Diante disso, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o desempenho, rendimentos e composições de carcaças de frangos de corte tipo caipira alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria no período de 1 a 84 dias. Foram utilizados 900 pintainhos não sexados distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em seis tratamentos (2.700; 2.800; 2.900; 3.000; 3.100 e 3.200 Kcal de energia metabolizável com manutenção das relações nutriente:caloria) e seis repetições com 25 aves cada. Dieta com maior nível de energia e proporção adequada dos nutrientes em relação ao nível de energia resulta em aumento do peso corporal e ganho de peso, redução do consumo de ração, melhora na conversão alimentar, maior peso de carcaça e peito, entretanto favorece a deposição de gordura corporal de frangos de corte tipo caipira.

Palavras-chave: avicultura alternativa, formulação de dieta, frango pescoço pelado, gordura, lipídios

Abstract

SILVA, T. R. Metabolizable energy levels in diets of free-range broiler chickens cutting bunches maintaining the relationship nutrient: calorie. 2017. 44f. Dissertação - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2012.

The production of free-range broilers has shown growth due to the different sensorial characteristics and the potential for the generation of income for small producers. This animal category allows a low initial investment, however poultry nutrition can represent up to 70% of production costs. It is known that the level of metabolizable energy is the main interferent in the voluntary consumption of diet and carcass composition, being considered the starting point for the formulation of diets. The objective of this study was to evaluate the performance, yield and composition of carcasses of horseradish-type broilers fed different levels of metabolizable energy, maintaining the nutrient: caloric ratio in the period from 1 to 84 days. A total of 900 unsexed chicks were distributed in a completely randomized design in six treatments (2,700, 2,800, 2,900, 3,000, 3,100 and 3,200 Kcal of metabolizable energy with maintenance of the nutrient: calorie ratio) and six replicates with 25 birds each. Diet with higher energy level and adequate ratio of nutrients to energy level results in increased body weight and weight gain, reduction in feed intake, improved feed conversion, higher carcass and breast weight, but favors the deposition of body fat of broiler chickens.

Key words: alternative poultry, diet formulation, fat, lipids, naked neck chicken

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Peso corporal e ganho de peso de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria, nos períodos de 1 a 56 e 1 a 84 dias.....	34
Figura 2. Consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria.....	35
Figura 3. Consumos de energia metabolizável, proteína e lisina de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável e manutenção da relação nutriente:caloria.....	37
Figura 4. Deposição de gordura corporal em carcaças de frangos tipo caipira aos 84 dias alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia metabolizável com manutenção da relação nutriente:caloria.....	38
Figura 5. Características de carcaça de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria aos 84 dias de idade.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase inicial (1 a 28 dias)	28
Tabela 2. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase de crescimento (29 a 56 dias)	29
Tabela 3. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase final (57 a 84 dias)	30
Tabela 4. Temperatura e umidade observadas durante o período experimental.....	32
Tabela 5. Desempenho, deposição de proteína e gordura corporal de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável e manutenção da relação nutriente:caloria	33
Tabela 6. Características de carcaça de frangos de corte tipo caipira aos 84 dias submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria	39

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1. Características dos frangos de corte tipo caipira.....	11
2. Nutrição de frango de corte tipo caipira.....	13
3. Fatores dietéticos que interferem no consumo das aves.....	14
4. Partição de Energia.....	15
5. Exigências de energia metabolizável.....	16
6. Energia metabolizável sobre rendimento e composição de carcaça de frangos de corte tipo caipira.....	17
7. Relação nutriente:caloria.....	17
REFERÊNCIAS.....	19
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE TIPO CAIPIRA SUBMETIDOS A DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL MANTENDO A RELAÇÃO NUTRIENTE:CALORIA.....	24
Resumo.....	24
Abstract.....	25
Introdução.....	26
Material e Métodos.....	26
Resultados e Discussão.....	31
Conclusões.....	40
Referências.....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44

INTRODUÇÃO

A avicultura nacional destaca-se como a atividade dentro da produção animal que obteve o maior crescimento (Albino & Tavernari, 2014). Nas últimas três décadas o Brasil expandiu a produção avícola e alcançou, nos últimos anos o posto de maior exportador e segundo maior produtor de carne de frango (ABPA, 2016).

A evolução da cadeia avícola se deve a um intenso processo de melhoramento genético das linhagens de frangos de corte e poedeiras, tecnologias utilizadas para garantir o conforto térmico e o atendimento das exigências nutricionais de maneira precisa nas diferentes fases e categorias de aves.

A atual situação da avicultura permite o abate de frangos de corte industrial com aproximadamente 42 dias de idade. O sistema de criação destes animais também permite uma alta densidade de alojamento resultando em um grande volume de carne produzida por ciclo de produção.

O rápido crescimento dos frangos de corte é resultante principalmente das seleções genéticas e nutrição (Vogado et al., 2016). No entanto provoca em uma parcela de consumidores uma insegurança quanto à saúde e qualidade da carne de frango devido ao desconhecimento em relação a forma como são criados (Francisco et al., 2007), além da preocupação com o bem-estar das aves produzidas em sistema intensivo. Os consumidores buscam então, adquirir alimentos produzidos em sistemas tidos como mais naturais.

Nesse contexto, a produção de frangos de corte de crescimento lento se encaixa por ser uma produção com menor interferência humana e caracterizada como atividade de agricultura familiar, atuando como incentivo ao pequeno produtor para incremento na renda através de uma produção alternativa.

Os frangos de corte tipo caipira apresentam desempenho inferior ao dos frangos industriais. Porém as características sensoriais diferenciadas de sua carne possibilitam agregar maior valor comercial do produto (Ferreira et al., 2015). Assim como na avicultura industrial os custos relacionados com a alimentação são a maior preocupação do produtor avícola. Obter desempenho satisfatório, mantendo as características de carcaças próprias das aves é um desafio, considerando as poucas informações sobre as exigências nutricionais para essa categoria.

Mesmo a alimentação para frangos de corte tipo caipira permitindo uma maior inclusão de ingredientes alternativos em substituição ao milho e farelo de soja, seu custo pode representar aproximadamente 70% do custo total de produção (Litz et al., 2014; Parente et al.,

2014). Deste total a energia metabolizável e a proteína são os fatores que exigem uma maior atenção por representarem a maior fração das exigências nutricionais dos animais.

Sabe-se que o nível de energia metabolizável influencia diretamente no consumo, rendimento e composição de carcaças (Ferreira et al., 2015). Como a primeira exigência a ser saciada pelo animal é a de energia metabolizável, após o atendimento da mesma o animal deixa de consumir as dietas mesmo não tendo suprido a exigência dos diversos nutrientes.

Formulações de dietas em que se mantém os níveis nutricionais em função do teor energético são definidas como relação nutriente:caloria e é uma opção para relacionar o consumo de nutrientes em função do nível energético das dietas visando a ingestão adequada de nutrientes para atender à exigência nutricional.

Além da qualidade, o consumidor tem buscado hábitos alimentares mais saudáveis, se atentando para o teor de gordura dos alimentos consumidos (Moura, 2003). Considerando este fator a relação nutriente:caloria busca a produção de carcaças com menores deposições de gordura, uma vez que elevando-se o nível energético sem o adequado balanceamento dos nutrientes ocorre um maior acúmulo de gordura nas carcaças de frangos (Kolling et al., 2005).

Diante disso, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o desempenho, rendimentos, composições de carcaças de frangos de corte tipo caipira alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável com a manutenção da relação nutriente:caloria no período de 1 a 84 dias.

1. Características dos frangos de corte tipo caipira

A procura por produtos avícolas produzidas em sistemas alternativos tem crescido. O consumidor tem se disposto a pagar um preço mais elevado se julgar que o alimento foi produzido com bases em conceitos agroecológicos.

A produção de frangos de corte tipo caipira, tipo colonial ou de crescimento lento vem ganhando espaço, tornando-se uma opção economicamente viável para a agricultura familiar (Lima et al., 2013), uma vez que nesse sistema de produção, as aves são criadas de forma semelhante àquelas produzidas anteriormente a avicultura industrial, em que frangos e galinhas eram criados para subsistência e apenas o excedente era comercializado.

O frango tipo colonial é o resultado do melhoramento genético de aves que respondem com um melhor desempenho a criação em sistemas alternativos, apresentando potencial de crescimento sem perder a rusticidade que possuíam as aves criadas anteriormente à avicultura industrial (Takahashi et al., 2006).

As linhagens de crescimento lento são as mais adequadas para o sistema de produção semi-intensivo, uma vez que seria inviável a criação de linhagens industriais, pois ao atingirem 12 semanas seu peso seria muito elevado, apresentaria excesso de gordura abdominal, piora na conversão alimentar, problemas locomotores e mortalidade elevada (Zanusso & Dionello., 2003)

Para a padronização e evitar possíveis fraudes ao consumidor foi normatizado o ofício circular DOI/DIPOA nº 007/99, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que determina que para o frango ser considerado como tipo caipira ele não pode ser de linhagem de crescimento rápido, receber promotores de crescimento, medicamentos e alimentos de origem animal. As aves devem ter acesso a piquetes a partir de 25 dias de idade e a idade mínima para o abate é de 85 dias (Brasil, 1999).

O acesso aos piquetes permite que os frangos façam a ingestão de gramíneas ou leguminosas à vontade e ainda podem ciscar o terreno à procura de insetos, minhocas e larvas que possam completar sua alimentação, favorecendo a ingestão de fontes variadas de vitaminas e minerais, assim como a xantofila, que é o principal pigmentante para a pele permitindo a obtenção da coloração amarelada (Zanusso & Dionello, 2003).

Em decorrência de seu maior custo para produção e por ainda não disponibilizar grandes quantidades de carne produzida à produção de frangos tipo caipira não compete com a produção de frango industrial, mais sim em qualidade e sabor característico (Gessulli, 1999).

Entre os atributos sensoriais apresentados pelas aves de crescimento lento estão as diferenças sensoriais da carne, que apresenta textura mais firme e coloração mais acentuada diferente da apresentada por frangos industriais (Santos, 2005; Takahashi et al., 2012).

Estas diferenças são decorrentes da idade de abate mais tardia, alimentação diferenciada e pelo fato das aves terem acesso aos piquetes que também permite que elas se exercitem.

Entre as linhagens de frangos de corte tipo caipira a Pescoço Pelado ou *Label Rouge* enfatizando a marca comercial que realizou o melhoramento desta linhagem, destaca-se como uma das linhagens mais utilizadas no sistema semi-intensivo. Esta linhagem foi obtida por meio de elevado padrão de seleção genética, resultando em uma ave altamente rústica e versátil. Acredita-se que a ausência de plumas no pescoço contribui para maior perda de calor, tornando a melhor adaptada ao clima tropical e garantindo um bom desempenho, mesmo em condições de estresse térmico (Zanusso & Dionello, 2003).

2. Nutrição de frango de corte tipo caipira

O estudo das exigências nutricionais de frangos de corte industriais possibilitou o atendimento preciso de suas exigências nutricionais. Porém, para os frangos tipo caipira as informações sobre suas exigências nutricionais são escassas (Mendonça et al., 2007), e as poucas informações apresentadas para as diferentes linhagens de frangos tipo colonial são baseadas nos manuais de linhagens. Entretanto, muitas vezes os valores recomendados estão ultrapassados.

A alimentação de frangos de crescimento lento deve evitar ganho de peso rápido, taxa de engorda demasiada e limitar a conversão alimentar (Zanusso & Dionello, 2003). Estas recomendações visam a obtenção das características diferenciadas de carcaça.

O conhecimento das exigências e composição dos ingredientes, considerando suas digestibilidades e disponibilidades nutricionais permitiriam formulações de dietas sem excessos ou deficiências, propiciando maior produtividade e rentabilidade para atividade avícola (Caires et al., 2014).

Devido às poucas informações disponíveis as dietas para frangos de desempenho lento têm sido adaptadas de acordo com recomendações direcionadas para outras categorias de aves como o National Research Council – NRC (1994) e as Tabelas Brasileiras de aves e suínos (Rostagno et al., 2011). Porém pesquisas tem mostrado que os nutrientes dos diversos alimentos não são igualmente utilizados pelas diferentes categorias de aves (Nery et al., 2007; Oliveira et al., 2007).

Assim como na avicultura industrial a avicultura alternativa também tem aproximadamente 70% dos custos com a produção representados pela alimentação (Rizzo et al., 2010). Manipulações nas dietas que possam proporcionar um desempenho satisfatório influenciando na lucratividade são práticas que devem ser buscadas.

Dos custos com a nutrição o atendimento das exigências energéticas merece maior atenção, pois além de regular o consumo que por sua vez pode reduzir a ingestão dos nutrientes afeta também a composição das carcaças.

Garantir o atendimento das exigências nutricionais de frangos é indispensável para um bom desempenho zootécnico. O atendimento das exigências nutricionais por sua vez é dependente da ingestão diária de nutrientes.

3. Fatores dietéticos que interferem no consumo das aves

A produtividade em aves está relacionada com a eficiência no aproveitamento das dietas consequentemente com a conversão alimentar. Se o animal não tiver acesso a uma dieta balanceada e a ingestão diária necessária, não terá como expressar o potencial genético para a produção de ovos ou carne.

Entretanto diversos fatores podem influenciar nesta variável entre estes os mais citados são a temperatura fora da recomendada para a zona de conforto térmico, densidade elevada, doenças e fatores dietéticos. Entre os fatores nutricionais podem ser citados a água, proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerais, fatores anti-nutricionais e energia (Ferket, 2002).

A água é o mais essencial dos nutrientes, contribui em diversos processos fisiológicos como digestão (hidrólise de proteínas, gorduras e carboidratos), absorção e circulação de nutrientes para respiração, temperatura corporal e funcionamento do sistema nervoso (Soares et al., 2007). A restrição de água reduz o consumo de alimento (Brooks, 1994; Larbier & Leclercq, 1994). Quando o fornecimento de água é à vontade, as aves desenvolvem um padrão bem característico de ingestão de alimento. Qualquer fator que interfere na ingestão de água altera a ingestão de alimento e vice-versa (Raquel et al., 2011).

O consumo de proteína e aminoácidos tem seus efeitos mais significativos na ingestão de alimentos, quando estão desbalanceados ou apresentam baixa digestibilidade. As aves possuem capacidade limitada de consumir mais alimento para compensar deficiências de aminoácidos. Porém na tentativa desta compensação demandaram de uma maior quantidade de ração, resultando em piora na conversão alimentar. O adequado balanceamento dos aminoácidos das dietas é uma opção para obter um desempenho satisfatório de frangos de corte (Borges, 2003).

Embora se apresentem como catalisadores das funções orgânicas as vitaminas e os minerais em níveis inadequados podem provocar distúrbios metabólicos que levam à redução da ingestão de alimentos, quer pela perda de apetite, incapacidade de locomoção para a procura do alimento, como é o caso, por exemplo, da deficiência de fósforo. Por outro lado, os excessos desses nutrientes podem levar a alterações do odor das dietas, causando também a uma redução no consumo de alimentos pelas aves (Neves, 2003).

Por outro lado os fatores anti-nutricionais podem reduzir o consumo de alimentos por afetar a palatabilidade do alimento ou alterar sua digestibilidade (Oliveira et al., 2000). Entre os fatores anti-nutricionais conhecidos por serem redutores de consumo estão os inibidores de proteases, alcalóides, substâncias goitrogênicas, oxalatos, entre outros (Neves, 2003).

Como regulador de consumo a energia embora não seja um nutriente é o principal mecanismo de regulação da ingestão de alimentos (Leeson et al, 1996). A primeira exigência nutricional a ser saciada é a de energia, quando isto ocorre o consumo é reduzido. Nutricionistas procuram então encontrar o nível adequado de energia para as diferentes situações de manejo, linhagens e categorias.

4. Partição de Energia

Os valores que traduzem a utilização da energia pelos animais são aqueles expressos em energia digestível (ED) que significa a energia bruta (EB) do alimento menos a EB das fezes; energia metabolizável (EM) que é igual à ED do alimento menos a EB das excretas e gases; energia líquida (EL) é a EM menos o incremento calórico (IC), sendo que parte da EL é direcionada para EL de manutenção e parte para EL de produção (Borges et al., 2003).

A energia líquida é a que melhor quantifica o aproveitamento do alimento pelo animal, entretanto para aves devido à dificuldade na mensuração do incremento calórico, esta partição de energia não se torna prática (Emmans, 1994).

Como as aves excretam as fezes e a urina juntas, também não é usual a utilização da energia digestível nas formulações de rações, sendo a energia metabolizável a mais adequada para essa espécie. A energia metabolizável é dividida em energia metabolizável aparente e energia metabolizável verdadeira (Sakomura & Rostagno, 2016).

A energia metabolizável aparente consiste na diferença entre a energia consumida e energia da excreta, sem levar em consideração que parte da energia da excreta é proveniente de material endógeno (Song et al., 2003). Quando desta fração é subtraída a energia proveniente da descamação de células intestinais, hormônios, enzimas e outros produtos que não propriamente oriundos da dieta, é possível obter-se a energia metabolizável verdadeira (Leeson & Summers, 2001).

Quando o animal é alimentado, a primeira demanda da energia oriunda do alimento é destinada a suprir as exigências de manutenção, impedindo o catabolismo de seus tecidos. Em situações em que exista privação alimentar, para a obtenção de energia para a realização de suas funções vitais, o animal obtém energia através do catabolismo de suas reservas corporais, primeiramente utiliza o glicogênio, seguido da gordura e a proteína (McDonald et al., 2002).

A energia metabolizável é uma propriedade nutricional estratégica em sistemas de criações em que se utiliza alimentação à vontade, pois o consumo alimentar é regulado

principalmente pela densidade calórica da ração podendo determinar a eficiência produtiva e econômica da atividade (Moura et al., 2008).

Encontrar o nível ótimo de energia necessário para melhorar o desempenho e alcançar o retorno econômico é um grande desafio, já que as respostas, sobre qualidade de carcaça, variam neste contexto sendo de grande importância os estudos visando definir os efeitos dos níveis de energia e do estresse calórico para frangos de corte, principalmente em regiões de grandes variações climáticas (Barbosa et al., 2008).

5. Exigências de energia metabolizável

A energia é um dos componentes nutricionais mais importantes na formulação de rações para aves e suínos, não sendo, na verdade, um nutriente, mas sim o resultado da oxidação dos constituintes orgânicos das dietas (Sakomura et al., 2014).

A energia presente nos alimentos está envolvida em todos os processos produtivos das aves. É necessária para o crescimento dos tecidos ou produção de ovos, ou ainda, para permitir atividades físicas vitais e a manutenção da temperatura normal da ave, podendo ser utilizada para suprir necessidades energéticas para as atividades, ser convertida em calor, ou armazenada como tecido corporal (Leeson & Summers, 2001).

As exigências energéticas variam de acordo com a idade e categoria do animal. Frangos de desempenho lento possuem exigências de energia metabolizável inferior aos de frangos de corte comercial, devido ao metabolismo mais desacelerado dos frangos de linhagens de desempenho lento (Mendonça et al., 2007).

Atualmente existem poucas informações sobre exigências nutricionais de frango de corte tipo caipira (Brumano et al., 2006). A recomendação de energia metabolizável para esta categoria está entre os níveis de 2.850 Kcal para fase inicial e 3.100Kcal para a fase de “acabamento” (Globoaves, 2011). Entretanto, tem sido encontrado relatos de desempenhos satisfatórios com diferentes níveis próximos a 3.200 Kcal (Moreira et al., 2012).

A variável mais afetada pela manipulação do nível de energia é o consumo de ração e consumo de nutrientes. Mendonça et al. (2007) observaram que aumentar os níveis energéticos da dieta de frangos de corte, causa queda no consumo de ração. No entanto, as aves ingerem mais energia à medida que os níveis de energia metabolizável aumentam.

O conhecimento sobre o crescimento e metabolismo energético das aves, envolvendo fatores que os afetam, bem como o aproveitamento dos demais nutrientes da dieta, busca

facilitar a manipulação das rações com o objetivo de melhorar as características de carcaça, elevando a deposição de proteína e reduzindo o acúmulo de gordura (Sakomura et al., 2004).

6. Energia metabolizável sobre rendimento e composição de carcaça de frangos tipo caipira

Anteriormente o principal objetivo da avicultura de corte consistia na obtenção de ótimo peso ao abate, associado à melhor conversão alimentar. Atualmente, existem outros critérios importantes, como deposição proteica, rendimento de carcaça e rendimento de cortes (Mendes et al., 2004).

Sabe-se que os níveis de energia metabolizável na dieta influenciam na deposição de gordura. Muitos dos problemas de saúde humana estão relacionados ao consumo de gorduras (Buyse et al., 1998), se tornando uma preocupação de consumidores e dos envolvidos na produção de aves.

Diversos fatores estão relacionados ao aumento ou redução da concentração lipídica nas carcaças de frangos. Entre eles destacam-se o genótipo, idade, temperatura ambiente e os níveis de proteína e energia das dietas (Nascimento et al., 2004).

Aumentando o nível energético da dieta sem ajuste de nutrientes como proteína, aminoácidos, vitaminas e minerais resulta no desequilíbrio dos nutrientes, que provoca deposição de gordura nas carcaças e diminuição da taxa de crescimento (Lesson & Summers, 2001).

A redução de gordura nas carcaças pode ser alcançada com a ingestão adequada de energia. Quando a ave ingere energia em excesso, este excedente é depositado como tecido adiposo (Mendonça et al., 2008).

Além da composição os níveis energéticos afetam também o rendimento de carcaças e cortes, devido à gordura em aves ser depositada principalmente como gordura abdominal, e no momento da evisceração esta ser desprezada (Scheuermann et al., 1995).

7. Relação nutriente:caloria

A dependência das respostas de crescimento e de composição corporal, baseadas no nível de energia da dieta é fundamental para se estabelecer estratégias de alimentação adequadas para cada situação (Rezende et al., 2006).

O balanceamento de dietas para maximizar o desempenho e a qualidade das carcaças ainda é uma decisão difícil para a indústria avícola, devido às respostas sobre o desempenho e os custos de produção de aves (Nascimento et al., 2004).

Em sistemas com alimentação à vontade o consumo é regulado pela densidade energética da dieta e pela exigência nutricional, portanto, é imprescindível o conhecimento acurado de suas relações. Quando ocorre aumento no nível energético da dieta, o consumo voluntário diminui (Silva et al., 2003). Portanto, as exigências nutricionais das aves devem ser expressas em relação ao seu conteúdo energético, principalmente as exigências proteicas, considerando todo o perfil aminoácido (Chwalibog & Baldwin, 1995).

Considerando o efeito do nível de energia metabolizável sobre a ingestão de alimentos o ajuste dos nutrientes ao nível energético deve ser observado com atenção. A relação nutriente:caloria pode ser um mecanismo para garantir o adequado consumo de nutrientes. Esta relação é caracterizada como a quantidade dos nutrientes das dietas (g) para cada kcal de energia (Murarolli, 2007).

Alta relação energia:proteína (pouca proteína para muita energia) pode resultar na diminuição do consumo voluntário de alimento (Reginatto et al., 2000), acarretando menor ingestão de proteína e de outros nutrientes essenciais, além de excessiva deposição de gordura visceral, reduzindo o rendimento de carcaça e cortes. Por outro lado, uma baixa relação entre proteína e energia da dieta, pode resultar na utilização da proteína como energia, encarecendo a produção (Sá & Fracalossi, 2002). A avaliação das relações deve ser observada, buscando atender as exigências das aves para deposição de mais proteína nas carcaças quando se utiliza diferentes níveis de energia metabolizável (Silva et al., 2001).

Neste contexto realizou-se o presente trabalho e com os resultados obtidos foi elaborado o artigo intitulado **“Desempenho e características de carcaças de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria”** redigido conforme as normas da Revista Semina: Ciências Agrárias com adaptações às normas para elaboração de teses e dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual. Brasília-DF, 2015. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>> Acesso em 28 de setembro de 2016.
- ALBINO, L.F.T.; TAVERNARI, F.C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Editora UFV. 2014. 88p.
- BARBOSA, F.J.V.; LOPES, F.B.; FIGUEIRÊDO, A.V.; et al. Níveis de energia metabolizável em rações para frangos de corte mantidos em ambiente de alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.849-855, 2008.
- BORGES, F.M.O.; ROSTAGNO, H.S.; RODRIGUEZ, N.M.; et al. Valores energéticos do grão de trigo e seus subprodutos para frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 6, p.710- 721, 2003.
- BORGES, S.A.; DAHLKE, F.; LAURENTIZ, A.C. et al. Impacto da formulação com conceito de proteína ideal em dietas com soja integral e ingredientes alternativos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.5, p.28, 2003.
- BRASIL. Ofício Circular DOI/DIPOA Nº 007/99, de 19 de maio de 1999. Normatização e Comercialização do Frango Caipira ou Frango Colonial, também denominado “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, MAPA, Brasília, DF, 19 mai. 1999.
- BROOKS, P.H.W. Forgotten nutrient and novel delivery system. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10, 1994, Gaiswill. Proceedings...Nottingham: Nottingham University Press, 1994. p.211-234.
- BRUMANO, G.; GOMES, C.P.; ALBINO, L.F.T. et al. Composição química e valores de energia metabolizável de alimentos proteicos determinados com frangos de corte em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2297-2302. 2006.
- BUYSE, J.; MICHELS, H.; VLOEBERGHES, J. et al. Energy and protein metabolism between 3 to 6 weeks of age of male broiler chickens selected for growth rate or for improved food efficiency. **Poultry Science**, v.39, p.264-272. 1998.
- CAIRES, C.M.; FAGUNDES, N.S.; FERNANDES, E.A. et al. Enzimas na alimentação de frangos de corte. **Avicultura Industrial**, v.105 (7), p.50-54. 2014.
- CHWALIBOG, A.; BALDWIN R.L. Systems to predict the energy and protein requirements of laying fowl. **World's Poultry Science Journal**, v.51, p.187-196, 1995.
- EMMANS, G.C. Effective energy: A concept of energy utilization applied across species. **British Journal of Nutrition**, v.71, p.801-821, 1994.

FERKET, P.R.; VAN HEUGTEN, E.; VAN KEMPEN, T.A.T.G. et al. Nutritional strategies to reduce environmental emissions from nonruminants. **Journal of Animal Science**, v.80, p.168-182, 2002.

FERREIRA, G.D.; PINTO, M.F.; GARCIA NETO, M. et al. Ajuste preciso do nível de energia na dieta de frangos de corte para controle do desempenho e da composição lipídica da carne. **Ciência Rural**, v.45, n.1, p.104-110, 2015.

FRANCISCO, D.C.; NASCIMENTO, V.P.; LOGUERCIO, A.P. et al. Caracterização do consumidor de carne de frango da cidade de Porto Alegre. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.253-258, 2007.

GESSULLI, O.P. **Avicultura alternativa: sistema "ecologicamente correto" que busca o bem-estar animal e a qualidade do produto final**. Porto Feliz: OPG Editores, 1999. 217p.

GLOBOAVES. **Manual de manejo linha colonial Globoaves**. 2011.20p.

KOLLING, A.V.; KESLLER, A.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.

LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry: Intake of food and water**. Nottingham: Nottingham Iniversity Press, 1994. p.7-14.

LESSON, S.; CASTON, L.; SUMMERS, J.D. Broiler response to energy diet. **Poultry Sciencie**, v.75, p.529-535, 1996.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Nutrition of the chicken**. 4 ed. Ontario:University Books, 413p. 2001.

LIMA, H.F.F.; FERNANDES, R.T.V.; COSTA, M.K.O. et al. Farelo de girassol na alimentação de aves Label Rouge em crescimento no ambiente equatorial. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.1.p.56-60, 2013.

LITZ, F.H.; CARVALHO, C.M.C.; FERNANDES, E.A. et al. Efeito de diferentes níveis de energia e proteína na ração sobre o desempenho de frangos de corte da linhagem Cobb Avian 48TM. **Veterinária Notícias**, v.20, n. 1, p.52 -60, 2014.

MCDONALD, P.; EDWARDS R.A.; GREENHALGH, J.F.D. **Animal nutrition**. 6ªed. Harlow: Pearson Education Limited, 2002. 693p.

MENDES, A.A.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, EG.D. 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.

MENDONÇA, M.O.; SAKOMURA, N.K.; SANTOS, F.R. Níveis de energia metabolizável para machos de corte de crescimento lento criados em semiconfinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1433-1440, 2008.

MENDONÇA, M.O.; SAKOMURA, N.K; SANTOS, F.R. et al. Níveis de energia metabolizável e relações energia:proteína para aves de corte de crescimento lento criadas em sistema semiconfinado. **Acta Science Animal**, v. 29, n. 1, p.23-30, 2007.

MOREIRA, A.S.; SANTOS, M.S.V.; VIEIRA, S.S. et al. Desempenho de frangos caipiras alimentados com rações contendo diferentes níveis de energia metabolizável. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64 n.4. p.1009-1016, 2012.

MOURA, B.H.S. **Desempenho e composição da carcaça de frangos de corte alimentados com diferentes níveis energéticos, com e sem óleo**. 2003.51p. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais, MG. 2007.

MOURA, G.D.E.S.; BARRETO, S.L.T.; DONZELE, J.L. et al. Dietas de diferentes densidades energéticas mantendo constante a relação energia metabolizável: nutrientes para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1628-1633, 2008.

MURAROLLI, R.A. **Efeito de diferentes relações dietéticas de energia metabolizável:proteína bruta e o peso inicial de pintos sobre o desempenho e o rendimento de carcaça em frangos de corte: I Machos; II Fêmeas**. 2007.Dissertação. Universidade de São Paulo. Pirassununga, SP. 2007.

NASCIMENTO, A.H.; SILVA, J.H.V. ALBINO, L.F.T. et al. Energia metabolizável e relação energia:proteína bruta nas fases pré-inicial e inicial de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.911-918, 2004.

NERY, L.R.; ALBINO, L.F.T; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1354-1358, 2007.

NEVES, J.F. Fatores que afetam o consumo de alimentos pelo frango de corte. **Poli-Nutri Alimentos**. 2003. 2p.

NRC. National Research Council. **Nutrient requirements of poultry**. Washington: National Academy Press, 9th revised ed., 1994.

OLIVEIRA, N.T.E.; FONSECA, J.B.; SOARES, R,T,R,N. et al. Determinação da energia metabolizável de diferentes alimentos testados em codornas japonesas fêmeas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n.1, p. 210-217, 2007.

OLIVEIRA, P.B.; MURAKAMI, A.E.; GARCIA, E.R.M. et al. Influência de fatores antinutricionais da leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena cunningham*) e do Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) sobre o epitélio intestinal e o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.1759-1769, 2000.

PARENTE, I.P.; RODRIGUES, K.F.; VAZ, R.G.M.V. et al. Características nutricionais e utilização do resíduo de batata-doce em dietas de frangos de crescimento lento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15 n.2, p. 470-483. 2014.

RAQUEL, D L.; LIMA, R.C.; FREITAL, E. R.; et al. Níveis de sódio para codornas italianas destinadas à produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.135-141, 2011.

REGINATTO, M.F.; RIBEIRO, A.M.; PENZ JUNIOR, A.M. et al. Efeito da energia, relação energia:proteína e fase de crescimento sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, v.2 n.3. p.229-237, 2000.

REZENDE, W.O.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Níveis de energia metabolizável mantendo a relação lisina digestível:caloria em rações para suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1101-1106, 2006.

RIZZO, P.V.; MENTEN, J.F.M.; RACANICCI, A.M.C.; et al. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.801-807, 2010.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, T.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3ª Edição. Editora UFV. 2011. 252p.

SÁ, M.V.C.; FRACALOSSI, D.M. Exigência proteica e relação energia/proteína para Alevinos de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.1, p.1-10, 2002.

SAKOMURA, N.K.; LONGO, F.A.; RABELLO, C.B.V. et al. Efeito do nível de energia metabolizável da dieta no desempenho e metabolismo energético de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1758-1767, 2004.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2016. 262p.

SAKOMURA, N.K.; SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. et al. **Nutrição de não-ruminantes**. FUNEP. 2014. 678p.

SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R. et al. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

SCHEUERMANN, G.N.; MAIER, J.C.; BELLAVER, C. et al. Metionina e lisina no desenvolvimento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, n.2, p.75-86, 1995.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Níveis de Energia e Relações Energia:Proteína para Frangos de Corte de 22 a 42 dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.6, p.1791-1800, 2001.

SILVA, J.H.V.; SILVA, M.B.; SILVA, E.L. et al. Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1912-1918, 2003.

SOARES, L.F.; RIBEIRO, A.M.L.; PENZ JÚNIOR, A.M. et al. Influência da restrição de água e ração durante a fase pré-inicial no desempenho de frangos de corte até os 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1579-1589, 2007.

SONG, G.L.; LI, D.F.; PIAO, X.S.; et al. Comparisons of amino acid availability by different methods and metabolizable energy determination of a Chinese variety of high oil corn. **Poultry Science**, v.82, p.1017–1023, 2003.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B.; et al. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n.58. p. 624-632. 2006.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; MORI, C.; et al. Qualidade da carne de frangos de corte tipo colonial e industrial. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.18, 2012.

VOGADO, G.M.S.; VOGADO, K.T.S. et al. Evolução da avicultura brasileira. **Nucleus Animalium**, v.8, n.1, p.49-56. 2016.

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

Desempenho e características de carcaça de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria

RESUMO - O estudo foi realizado com o objetivo de avaliar níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria sobre o desempenho zootécnico, deposição de gordura e proteína corporal e características de carcaça de frangos de corte tipo caipira de 1 a 84 dias de idade. Foram utilizados 900 pintainhos não sexados distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em seis tratamentos e seis repetições com 25 aves cada. Os tratamentos foram os níveis de energia metabolizável (2.700; 2.800; 2.900; 3.000; 3.100 e 3.200 Kcal de EM/Kg de ração) mantendo a proporção de nutrientes em relação ao nível energético de acordo com a exigência nutricional para cada fase de criação. Foram avaliadas as variáveis peso corporal, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória, consumo de energia metabolizável, consumo de proteína, consumo de lisina, deposição de gordura corporal, deposição de proteína corporal e características de carcaça. O aumento do nível de energia metabolizável da dieta reduziu o consumo de ração, elevou o peso corporal, o ganho de peso, a deposição de gordura corporal, melhorou a conversão alimentar e resultou no maior peso de carcaça e peito de frangos de corte tipo caipira no período de 1 a 84 dias de idade. O ajuste dos nutrientes em função do nível energético das dietas proporciona melhor desempenho zootécnico, melhorando a conversão alimentar e garantido a ingestão de nutrientes quando se eleva o nível de energia metabolizável. Entretanto aumenta a deposição de gordura nas carcaças de aves de 84 dias.

Palavras-chave: densidade energética, exigência de energia, frango colonial, plano nutricional

Performance and carcass characteristics of free-range broiler chickens submitted to diets with different levels of metabolizable energy and maintenance of the nutrient:energy ratio

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate metabolizable energy levels, maintaining the nutrient: calorie ratio on the performance of animals, fat and body protein deposition, and carcass characteristics of horseradish type chickens from 1 to 84 days of age. A total of 900 unsexed chicks were distributed in a completely randomized design, in six treatments and six replicates with 25 birds each. The treatments were the metabolizable energy levels (2.700, 2.800, 2.900, 3.000, 3.100 and 3.200 Kcal ME / kg of feed) maintaining the proportion of nutrients in relation to the energy level according to the nutritional requirement for each breeding phase. The variables body weight, weight gain, feed intake, feed conversion, creatory viability, metabolizable energy consumption, protein consumption, lysine consumption, body fat deposition, body protein deposition and carcass characteristics were evaluated. The increase in the metabolizable energy level of the diet reduced feed intake, increased body weight, weight gain, body fat deposition, improved feed conversion and resulted in higher carcass and breast weight of broiler type broilers in the period from 1 to 84 days of age. The adjustment of nutrients according to the energy level of the diets provides better zootechnical performance, improving feed conversion and guaranteed nutrient intake when the level of metabolizable energy is increased. However, fat deposition in the poultry carcasses of 84 days increases.

Keywords: colonial chicken, energy density, energy requirement, nutritional plan

Introdução

Os avanços tecnológicos da avicultura de corte nacional fizeram com que o setor aumentasse a produção e disponibilizasse um produto de qualidade a um preço acessível (Gordin et al., 2002). Entretanto o desconhecimento em relação ao modo como os frangos industriais são criados despertam a atenção de alguns consumidores preocupados com a segurança alimentar e com o bem-estar dos animais criados em sistemas intensivos.

Uma categoria da avicultura que vem ganhando espaço devido à forma de criação mais natural, obtendo-se um produto final com características organolépticas diferenciadas é a produção de frangos de corte tipo caipira. Estes animais são criados em sistema semi-intensivo, recebendo apenas alimentos de origem vegetal e dietas livres de melhoradores de desempenho (Albino & Moreira, 2006).

Pesquisas relacionadas a exigências nutricionais desta categoria são escassas (Nascimento et al., 2009) e as informações nutricionais apresentadas nos manuais das linhagens mostram-se contraditórias.

Tem se buscado o nível ideal de energia metabolizável para frangos de crescimento lento. Considerando que a energia metabolizável afeta diretamente o consumo voluntário de alimento (Baião & Lara, 2005) e conseqüentemente o consumo de nutrientes (Mello et al., 2009), nutricionistas tem estudado a relação nutriente:caloria. Esta relação considera o nível energético da dieta e coloca em proporção a este nível todos os nutrientes objetivando que a ingestão de nutrientes acompanhe a ingestão de energia evitando prejuízos no desempenho e excesso de gordura na carcaça.

Além disso, os consumidores têm buscado alimentos mais saudáveis (Santos et al., 2017), reduzindo o interesse por carnes com maiores teores de gordura (Gaya et al., 2006), a manipulação das formulações das dietas tem se destacado uma vez que a composição nutricional das dietas afeta a composição da carcaça (Sakomura et al., 2004).

Diante disso o presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria sobre o desempenho, características de carcaça, lucro de produção de frangos de corte tipo caipira de 1 a 84 dias de idade.

Material e Métodos

Os procedimentos experimentais descritos foram submetidos à apreciação e aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMS) protocolado com o número 619/2014.

O experimento foi conduzido no Laboratório Experimental em Ciência Aviária (LECA) na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Foram distribuídos 900 pintainhos em delineamento inteiramente casualizado, não sexados de linhagem de pescoço pelado em seis tratamentos e seis repetições contendo 25 pintainhos cada.

O período experimental foi de 84 dias divididos em três fases, sendo a inicial de 1 a 28 dias, crescimento de 29 a 56 dias e final de 57 a 84 dias. Em todas as fases de criação, os níveis de energia das dietas foram de 2.700; 2.800; 2.900; 3.000; 3.100 e 3.200 kcal de EM/kg. Dentro de cada período a relação nutriente:caloria foi mantida, porém cada fase de criação contou com uma relação nutriente:caloria diferente conforme as exigências nutricionais foram sendo alteradas no decorrer do desenvolvimento dos animais.

As dietas foram fareladas e a base de milho e farelo de soja seguindo as recomendações de Rostagno et al. (2011) para aves de reposição semipesadas (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase inicial (1 a 28 dias)

Ingredientes (%)	Energia Metabolizável (kcal/kg da Dieta)					
	2.700	2.800	2.900	3.00	3.100	3.200
Milho	63,415	65,788	68,132	67,648	63,065	58,477
Farelo de soja	24,120	24,980	25,868	27,285	29,403	31,520
Óleo de soja	0,050	0,050	0,054	1,015	3,377	5,740
Caulim	9,020	5,666	2,303	0,300	0,300	0,300
Fosfato bicálcico	1,670	1,727	1,795	1,856	1,927	1,997
Calcário calcítico	1,032	1,072	1,107	1,145	1,174	1,205
Sal	0,376	0,392	0,406	0,421	0,437	0,454
DL-Metionina	0,118	0,123	0,129	0,135	0,145	0,156
L-Lisina HCl 99%	0,049	0,053	0,055	0,045	0,023	0,000
Suplemento Vitamínico	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050

	nutriente:caloria (%:Mcal/kg)	Composição nutricional					
		2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
EM (Kcal/Kg)	-	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Proteína bruta, %	6,01	16,227	16,828	17,429	18,030	18,631	19,232
Met + cist digestível, %	0,21	0,567	0,588	0,609	0,630	0,651	0,672
Metionina digestível, %	0,13	0,351	0,364	0,377	0,390	0,403	0,416
Lisina digestível, %	0,29	0,783	0,812	0,841	0,870	0,899	0,928
Cálcio, %	0,32	0,864	0,896	0,928	0,960	0,992	1,024
Fósforo disponível, %	0,15	0,405	0,420	0,435	0,450	0,465	0,480
Sódio, %	0,06	0,162	0,168	0,174	0,180	0,186	0,192

Níveis por kg de ração, Suplemento mineral: 11,00 mg zinco; 3,04 mg ácido pantotênico; 0,22 mg iodo; 0,06mg selênio; 90 mg colina; 8,48 mg ferro; 2,64 mg cobre; 15,15 mg manganês, 2660. Níveis por kg de ração. Suplemento vitamínico: 2,400 UI vitamina A; 480 UI vitamina D3; 0,32 mg vitamina K3; 0,51 mg vitamina B1; 1,38 mg vitamina B2; 0,64 mg vitamina B6; 2,88 mg vitamina B12; 3,00 mg vitamina E; 7,12 mg niacina. Dietas formuladas segundo exigências nutricionais recomendadas por Rostagno et al. (2011) para aves de reposição semipesadas, mantendo-se a relação nutriente:caloria.

Tabela 2. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase de crescimento (29 a 56 dias)

Ingredientes (%)	Energia Metabolizável (kcal/kg da Dieta)					
	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Milho	66,334	68,806	71,263	70,606	70,589	66,297
Farelo de soja	19,926	20,645	21,394	22,669	23,854	25,748
Óleo de soja	0,050	0,050	0,050	1,115	1,957	4,265
Caulim	10,784	7,500	4,182	2,404	0,300	0,300
Fosfato bicálcico	1,462	1,515	1,569	1,626	1,682	1,744
Calcário calcítico	0,884	0,917	0,950	0,979	1,009	1,035
Sal	0,329	0,329	0,356	0,369	0,381	0,397
DL-Metionina	0,046	0,048	0,049	0,054	0,058	0,066
L-Lisina HCl 99%	0,036	0,038	0,039	0,029	0,021	0,000
Suplemento Vitamínico	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050

nutriente:caloria (%:Mcal/Kg)		Composição nutricional					
EM (Kcal/Kg)	-	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Proteína bruta, %	5,36	14,480	15,010	15,550	16,080	16,620	17,140
Met + cist digestível, %	0,17	0,464	0,482	0,498	0,516	0,533	0,550
Metionina digestível, %	0,09	0,256	0,266	0,275	0,286	0,296	0,309
Lisina digestível, %	0,25	0,674	0,699	0,732	0,748	0,773	0,798
Cálcio, %	0,28	0,759	0,787	0,815	0,843	0,871	0,899
Fósforo disponível, %	0,13	0,354	0,367	0,380	0,393	0,406	0,419
Sódio, %	0,06	0,148	0,154	0,160	0,165	0,170	0,176

Níveis por kg de ração, Suplemento mineral: 11,00 mg zinco; 3,04 mg ácido pantotênico; 0,22 mg iodo; 0,06mg selênio; 90 mg colina; 8,48 mg ferro; 2,64 mg cobre; 15,15 mg manganês, 2660. Níveis por kg de ração. Suplemento vitamínico: 2,400 UI vitamina A; 480 UI vitamina D3; 0,32 mg vitamina K3; 0,51 mg vitamina B1; 1,38 mg vitamina B2; 0,64 mg vitamina B6; 2,88 mg vitamina B12; 3,00 mg vitamina E; 7,12 mg niacina. Dietas formuladas segundo exigências nutricionais recomendadas por Rostagno et al. (2011) para aves de reposição semipesadas, mantendo-se a relação nutriente:caloria.

Tabela 3. Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais na fase final (57 a 84 dias)

Ingredientes (%)	Energia Metabolizável (kcal/kg da Dieta)					
	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Milho	68,926	71,479	74,017	76,603	76,508	72,954
Farelo de soja	16,005	16,604	17,235	17,778	19,274	20,551
Óleo de soja	0,050	0,050	0,050	0,050	0,851	3,024
Caulim	12,303	9,054	5,797	2,568	0,300	0,300
Fosfato bicálcico	1,121	1,160	1,204	1,243	1,285	1,335
Calcário calcítico	1,040	1,081	1,118	1,159	1,194	1,227
Sal	0,310	0,323	0,332	0,345	0,357	0,371
DL-Metionina	0,067	0,070	0,071	0,075	0,074	0,087
L-Lisina HCl 99%	0,028	0,028	0,027	0,030	0,007	0,000
Suplemento Vitamínico	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050

nutriente:caloria (%:Mcal/kg)		Composição nutricional					
EM (Kcal/Kg)	-	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200
Proteína bruta, %	4,77	12,879	13,356	13,833	14,310	14,787	15,264
Met + cist digestível, %	0,17	0,459	0,476	0,493	0,510	0,527	0,544
Metionina digestível, %	0,10	0,270	0,280	0,290	0,300	0,310	0,320
Lisina digestível, %	0,21	0,567	0,588	0,609	0,630	0,651	0,672
Cálcio, %	0,27	0,729	0,756	0,783	0,810	0,837	0,864
Fósforo disponível, %	0,11	0,297	0,308	0,319	0,330	0,341	0,352
Sódio, %	0,05	0,135	0,140	0,145	0,150	0,155	0,160

Níveis por kg de ração, Suplemento mineral: 11,00 mg zinco; 3,04 mg ácido pantotênico; 0,22 mg iodo; 0,06mg selênio; 90 mg colina; 8,48 mg ferro; 2,64 mg cobre; 15,15 mg manganês, 2660. Níveis por kg de ração. Suplemento vitamínico: 2,400 UI vitamina A; 480 UI vitamina D3; 0,32 mg vitamina K3; 0,51 mg vitamina B1; 1,38 mg vitamina B2; 0,64 mg vitamina B6; 2,88 mg vitamina B12; 3,00 mg vitamina E; 7,12 mg niacina. Dietas formuladas segundo exigências nutricionais recomendadas por Rostagno et al. (2011) para aves de reposição semipesadas, mantendo-se a relação nutriente:caloria.

No primeiro dia de alojamento foram abatidos seis pintainhos escolhidos ao acaso para posterior avaliação da deposição de gordura e proteína corporal.

As aves foram criadas em galpão convencional dividido por boxes contendo bebedouro do tipo sifão na primeira semana, sendo substituído por bebedouro pendular assim como um comedouro do tipo tubular até o fim do período de criação. Até os 14 dias de criação todos os boxes contaram com uma campânula para aquecimento dos pintainhos.

Utilizou-se cama de maravalha de pinus nova e distribuída com altura de oito cm. O programa de luz adotado após os 14 dias foi de apenas luz natural. A umidade e temperatura média foram aferidas diariamente às 7h e 17h com auxílio de termo-higrômetro digital, localizado próxima da altura das aves.

As aves, rações fornecidas e sobras foram pesadas semanalmente. No início e no final de cada fase, os resultados acumulados foram utilizados para determinação do ganho de peso e consumo de ração. O consumo de ração foi calculado pela diferença entre o fornecido e as sobras. O ganho de peso foi obtido por diferença entre o peso final e inicial de cada fase. A viabilidade criatória foi calculada pela porcentagem de animais vivos em relação ao número de aves alojadas inicialmente, seguindo as recomendações de Sakomura & Rostagno (2016). A variável conversão alimentar foi obtida pela divisão do consumo de ração em relação ao ganho de peso.

As aves receberam vacinas contra as doenças de New Castle e Gumboro via ocular no sétimo dia de criação e contra Borna aviarum via punção na asa aos 28 dias. Após os 28 dias de idade, os frangos tiveram acesso livre aos piquetes.

Ao fim dos 28, 56 e 84 dias foi retirada uma ave com peso médio da repetição com variação de $\pm 10\%$ do peso médio a qual foi identificada com anilha numerada em uma das patas e mantida em jejum de aproximadamente 8h, para posterior insensibilização por deslocamento cervical seguido de sangria.

Após a escaldagem e depenagem das aves de 84 dias, estas foram evisceradas e suas carcaças seguiram para pesagem e realização dos cortes de peito, dorso, asas, coxa e sobrecoxa, e pesagem de gordura abdominal para obtenção dos pesos absolutos e posteriormente calcular os pesos relativos e rendimentos.

Todas as carcaças foram moídas e armazenadas separadamente em saco plástico identificado. Posteriormente foram retiradas amostras representadas por duplicatas contendo 70 gramas da carne pesadas em placa de Petri e seca em estufa a 105°C durante 72 horas para secagem. Após a secagem as amostras foram moídas em moinho de bola e processadas para determinação da matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo seguindo a metodologia desenvolvida por Silva & Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se peso inicial como covariável, e posteriormente foram submetidos a análises de regressão linear, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se que os frangos de corte tipo caipira foram submetidos a estresse térmico moderado durante o período de criação de 1 a 84 dias (Tabela 4). Para frangos de corte tipo caipira da linhagem pescoço pelado, recomenda-se que a temperatura ambiente deve

permanecer na primeira semana de idade a 32°C, reduzindo aproximadamente 3°C por semana até atingir 21°C na quarta semana de criação (Globoaves, 2011). Já a umidade relativa do ar recomendada é de 50 a 70% (Tinôco, 1998).

Tabela 4. Temperatura e umidade observadas durante o período experimental

Fase	Temperatura, °C		Umidade, %	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
Inicial	21,70	30,70	52,64	81,62
Crescimento	23,91	31,62	59,87	85,87
Final	25,96	32,66	55,84	82,46

Mesmo a temperatura e umidade relativa estando fora das recomendadas para as diferentes fases da espécie não foram observados prejuízos no desempenho em função do estresse térmico moderado. Tal fato pode estar relacionado a linhagem utilizada não possuir plumas no pescoço, favorecendo a dissipação do calor, diminuindo a influência negativa da temperatura (Yalçın et al., 1997).

Não foram observadas diferenças significativas no desempenho para o período de 1 a 28 dias, exceto para consumo de ração e conversão alimentar.

Os níveis de energia metabolizável da dieta de frangos de corte tipo caipira associados à manutenção da relação nutriente:caloria influenciaram ($P < 0,05$) o desempenho das aves nos períodos de 1 a 56 e 1 a 84 dias de idade (Tabela 5).

Tabela 5. Desempenho, deposição de proteína e gordura corporal de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável e manutenção da relação nutriente:caloria

	Níveis de energia Kcal/Kg							
Variáveis	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200	Valor P	CV
1 a 28 dias								
PI, g	44	44	44	44	44	45	-	-
PC, g	831	831	859	873	885	914	0,0788	10,57
GP, g	792	787	815	829	841	869	0,0732	10,86
CR, g/ave ¹	1453	1462	1412,00	1353	1384	1324	0,0221	8,15
CA g:g ¹	1,84	1,86	1,74	1,64	1,66	1,53	<0,0001	4,30
VC, %	98,67	97,97	98	98	95,97	98	0,3609	3,02
CEM, Kcal/dia ¹	39	41	41	41	43	42	0,0154	8,15
CPB, g/dia	236	246	246	244	258	255	0,0719	8,52
CLis, g/dia	11	12	12	12	13	12	0,1509	8,70
DGC g/ave	9,33	8,71	9,38	8,86	9,50	10,53	0,0647	8,30
DPC g/ave	10,37	11,40	11,28	12,64	12,35	10,96	0,1608	6,85
1 a 56 dias								
PC, g ¹	2188	2202	2257	2304	2348	2424	<0,0001	3,63
GP, Kg ¹	2144	2158	2213	2260	2304	2380	<0,0001	3,63
CR, g/ave ¹	5458	5360	5343	5225	5168	5040	<0,0001	3,62
CA g:g ¹	2,55	2,49	2,42	2,31	2,25	2,12	<0,0001	2,28
VC, %	98,67	97,31	97,33	97,33	95,31	98	0,4179	3,42
CEM, Kcal/dia ¹	147	150	155	157	160	161	<0,0001	3,32
CPB, g/dia ¹	816	831	857	867	887	892	<0,0001	3,35
CLis, g/dia ¹	38	39	41	41	42	42	<0,0001	3,29
DGC g/ave	11,75	10,41	11,37	10,67	11,	13,81	0,1433	11,23
DPC g/ave	13,79	12,88	14,72	13,63	11,77	12,73	0,2349	12,07
1 a 84 dias								
PC, g ¹	3448	3494	3549	3630	3644	3793	<0,0009	5,03
GP, g ¹	3404	3450	3505	3586	3600	3748	<0,0008	5,04
CR, g/ave	11399	10991	11046	10811	10691	10379	<0,0001	3,87
CA g:g ¹	3,35	3,19	3,16	3,02	2,97	2,77	<0,0001	2,97
VC, %	98	96,64	97,33	97,33	93,97	94,97	0,0947	4,36
CEM,Kcal/dia ¹	308	308	320	324	331	332	<0,0001	4,09
CPB, g/dia ¹	1581	1583	1648	1666	1714	1707	<0,0001	4,05
CLis, g/dia ¹	72	72	76	76	78	78	<0,0001	3,93
DGC g/ave ¹	13,02	13,19	14,26	15,40	14,73	15,22	0,0242	15,14
DPC g/ave	13,22	12,92	12,50	12,36	12,37	13,54	0,9744	19,65

PC: Peso médio em kg, GP: ganho de peso em kg, CR: consumo de ração em kg, CA: conversão alimentar, VC: viabilidade criatória, CEM, Kcal: consumo de energia metabolizável em Kcal, CPB: consumo de proteína bruta em kg, CLis: consumo de lisina em kg, DGC: deposição de gordura corporal, DPC: deposição de proteína corporal. ¹Efeito linear (P<0,05).

O aumento do nível de energia metabolizável da dieta das aves resultou no incremento linear (P<0,05) do peso corporal e do ganho de peso de frangos de corte tipo caipira nos períodos de 1 a 56 e 1 a 84 dias de idade (Figura 1).

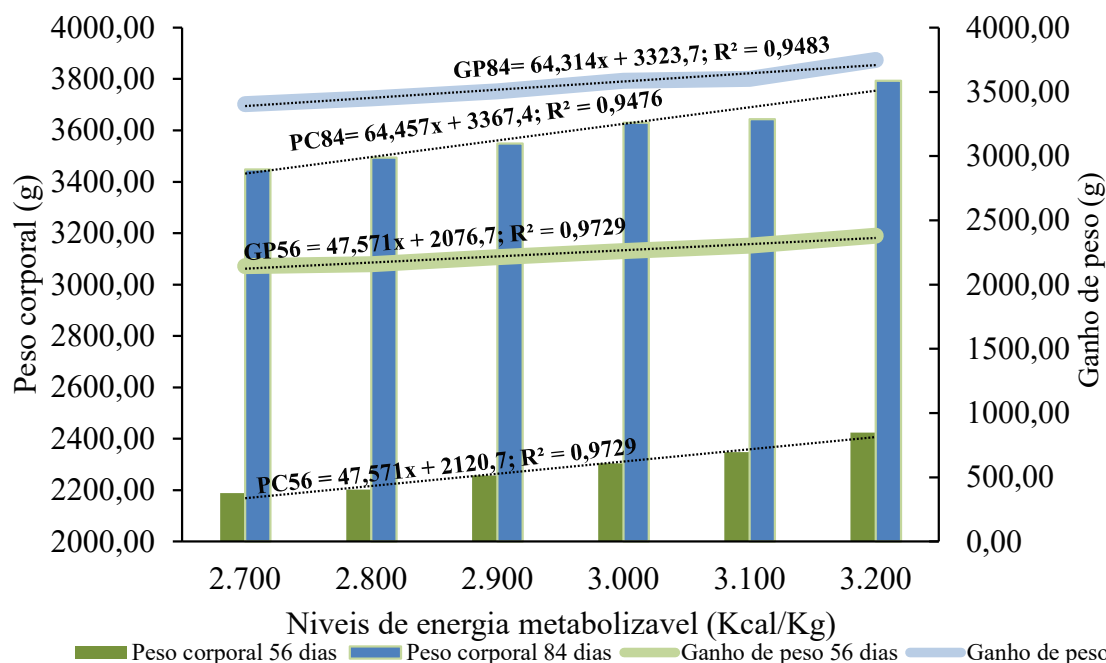


Figura 1. Peso corporal e ganho de peso de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria, nos períodos de 1 a 56 e 1 a 84 dias.

Os resultados corroboram com Leeson et al. (1996) que não observaram diferença significativa para ganho de peso de frangos de corte de 1 a 25 dias criados em sistema intensivo e submetidos a dietas com os mesmos níveis de energia metabolizável do presente estudo. Entretanto Mendonça et al. (2008) testando diferentes níveis de energia metabolizável em dietas de frangos de corte Isa Label obtiveram ganho de peso máximo para o nível de 3.222 Kcal/Kg de energia metabolizável na dieta para o período de 1 a 21 dias de idade.

Em todas as fases de criação, os níveis de energia foram alcançados com a inclusão crescente de óleo de soja nas dietas. No período de 1 a 28 dias, a ausência de diferenças significativas para peso corporal e ganho de peso pode ter ocorrido pela ineficiência das aves em digerirem dietas ricas em lipídios e não terem aproveitado a energia fornecida pelo óleo de soja para converter em peso corporal. Sabe-se que a baixa produção da enzima lípase e a imaturidade do trato digestório em aves jovens dificulta a digestão e absorção de nutriente de dietas ricas em fontes lipídicas, sugerindo que a adição de óleos seja realizada após a terceira semana de vida do animal (Maiorka et al., 1997).

Por outro lado, a resposta positiva para peso corporal e ganho de peso dos frangos de corte tipo caipira nos períodos de 1 a 56 dias e 1 a 84 dias de idade foi provavelmente, em função do maior desenvolvimento dos órgãos digestivos e consequentemente melhor

digestibilidade dos nutrientes da dieta. Segundo Sakomura et al. (2004) observa-se efeito extracalórico dos lipídios em frangos de corte submetidos a dietas com níveis de energia elevados com a adição de óleo de soja, uma vez que a melhor digestibilidade dos lipídios está relacionada ao melhor desenvolvimento do trato digestório das aves favorecendo o ganho de peso.

Os níveis de energia metabolizável afetaram significativamente o consumo de ração e a conversão alimentar observando-se queda linear à medida que os níveis de energia metabolizável aumentaram (Figura 2).

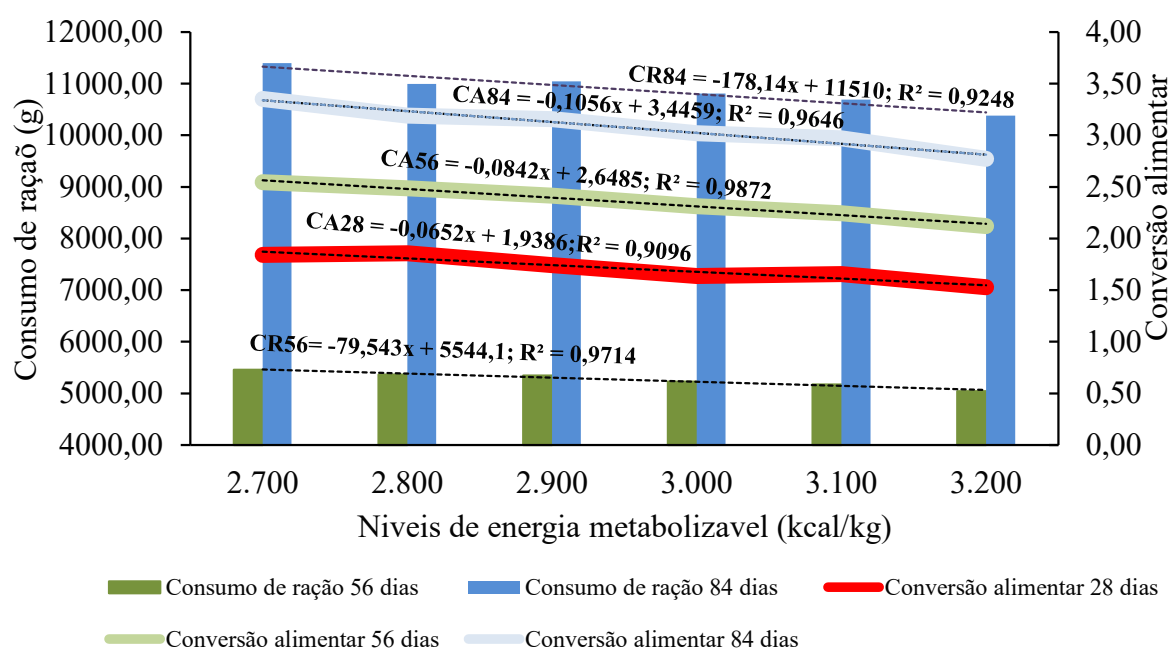


Figura 2. Consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria.

Uma vez que aves e suínos possuem a capacidade de ingerir quantidade de ração para atender prioritariamente a exigência de energia (Bertechini, 2013), a redução do consumo de ração de frangos de corte tipo caipira pode estar relacionado à elevação da densidade energética da dieta, pois com a ingestão de menor volume de ração foi observado o atendimento da exigência em energia da ave.

Estudos mostraram diminuição no consumo de ração de frangos de corte com o aumento do nível de energia da dieta entre 2.760 e 3.120 kcal/kg de energia metabolizável (Vasconcelos & Santos, 1997) e entre 3.175 e 3.310 kcal/kg de energia metabolizável (Dozier et al., 2006). Lima Neto (2006) afirma que qualquer variação no nível de energia da ração resulta em modificações de consumo e com isso todos os nutrientes poderão ter o consumo afetado,

justificando a utilização de proporções adequadas dos nutrientes em relação ao nível de energia da dieta.

A obtenção do maior ganho de peso associado a menor ingestão de ração pelas aves em função dos maiores níveis de energia resultou na melhor conversão alimentar.

Avaliando o desempenho de frangos de corte industrial dos 22 aos 42 dias, alimentados com dietas com 2.900, 3.050, 3.200 e 3.350 kcal EM/kg, Viana et al. (2001) concluíram, que o nível de 3.350 kcal de energia metabolizável proporcionou o maior ganho de peso o qual resultou em melhoria na conversão alimentar. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2001) com a utilização do nível de 3.300 Kcal/Kg de energia metabolizável em dietas de frangos de corte. Dietas contendo maiores níveis energéticos são melhores em termos de conversão alimentar, devido a uma menor demanda de alimento para satisfazer a exigência energética da ave (Moura, 2003). Além disso, elevar o nível de energia da dieta com inclusão de óleo de soja pode proporcionar menor incremento calórico, consequentemente aumenta-se a energia disponível para a ave, além de modificar a taxa de passagem e a digestibilidade da ração, implicando na melhora da conversão alimentar de frangos de corte (Oliveira Neto et al., 1999).

Em relação à viabilidade criatória, verificou-se que está de acordo para a espécie e sistema de criação, corroborando com os resultados apresentados por Luchesi (2000) que afirmou que os níveis energéticos não interferem na mortalidade.

Observou-se que os consumos de energia metabolizável, proteína bruta e lisina aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com o incremento dos níveis de energia da dieta (Figura 3). Embora o consumo de ração tenha reduzido em função do aumento da energia metabolizável, a elevação dos consumos de energia, proteína e lisina ocorreu provavelmente pelo fornecimento *ad libitum* de ração, possibilitando a ingestão de ração até que a exigência de energia fosse suprida. Além disso, devido a manutenção da relação nutriente:caloria, a concentração de proteína e lisina foi maior nas dietas com o mais alto nível de energia o que pode ter promovido valores superiores de consumo desses nutrientes.

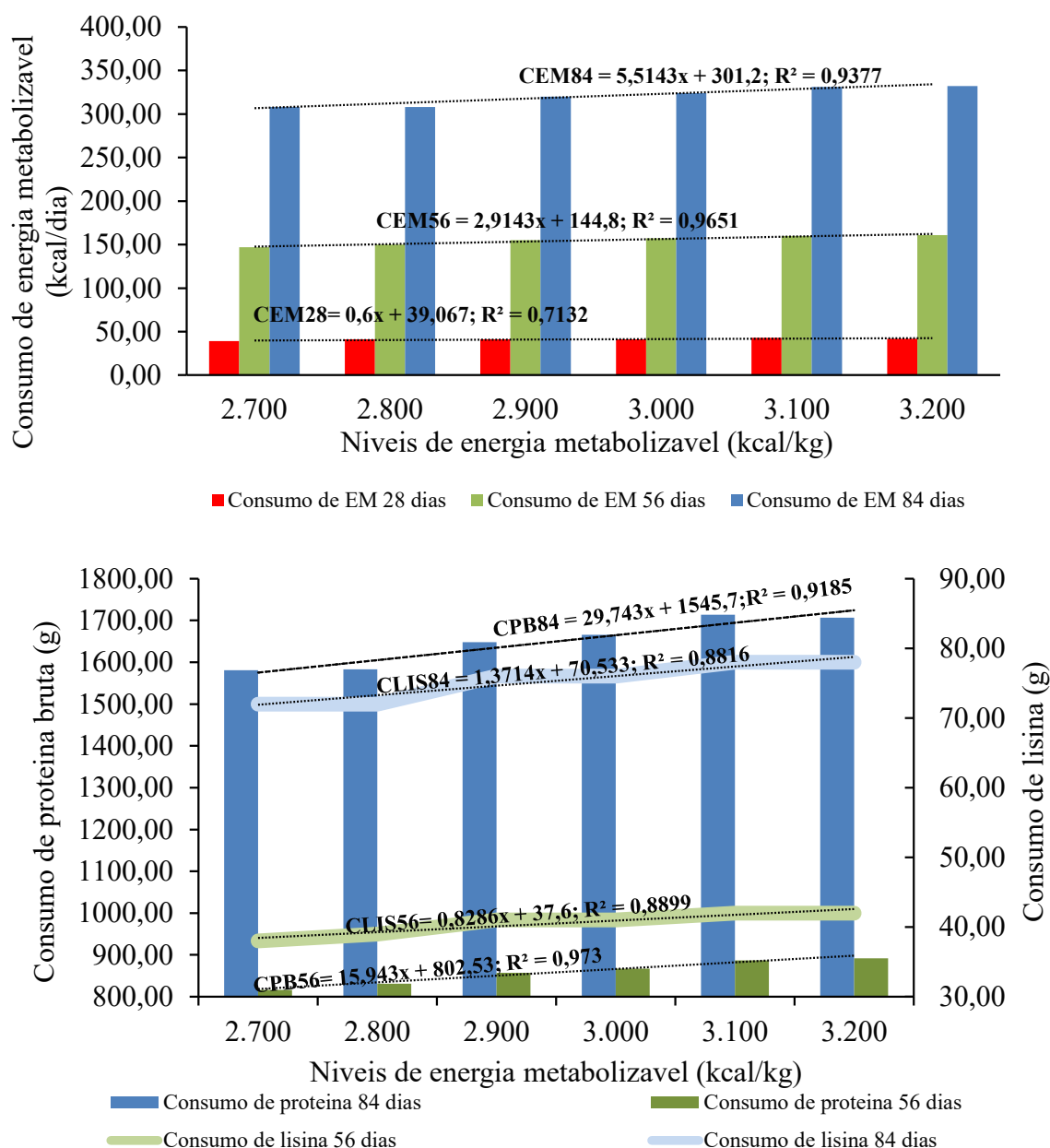


Figura 3. Consumos de energia metabolizável, proteína e lisina de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável e manutenção da relação nutriente:caloria.

O comportamento linear apresentado para o consumo de energia, proteína e lisina, frente ao aumento dos níveis energéticos foi obtido por Nobre (1994) com frangos de corte, onde o autor afirma que o mecanismo de regulação da ingestão de alimento em relação à energia da ração não é fisiologicamente perfeito e as aves alimentadas com rações mais energéticas acabam ingerindo maior quantidade de energia.

Para Sklan & Plavnik (2002), as rações de frangos de corte devem ser formuladas para fornecerem aminoácidos suficientes para a síntese proteica e a lisina é o principal componente nutricional com este objetivo, devendo ser garantido à ingestão diária. Dozier et al. (2008)

indicaram que o aumento na ingestão de lisina por frangos de corte pode resultar em maior peso corporal, ganho de peso, menor consumo de ração e melhor conversão alimentar corroborando com os resultados do presente estudo.

Os níveis de energia crescentes em dietas de frangos de corte tipo caipira proporcionaram maior ($P < 0,05$) deposição de gordura corporal das aves, possivelmente em função do maior consumo de energia metabolizável, entretanto a deposição de proteína corporal foi semelhante para os níveis de energia estudados, provavelmente devido à manutenção de relação nutriente:caloria que resultou na melhor utilização da proteína para deposição (Figura 4).

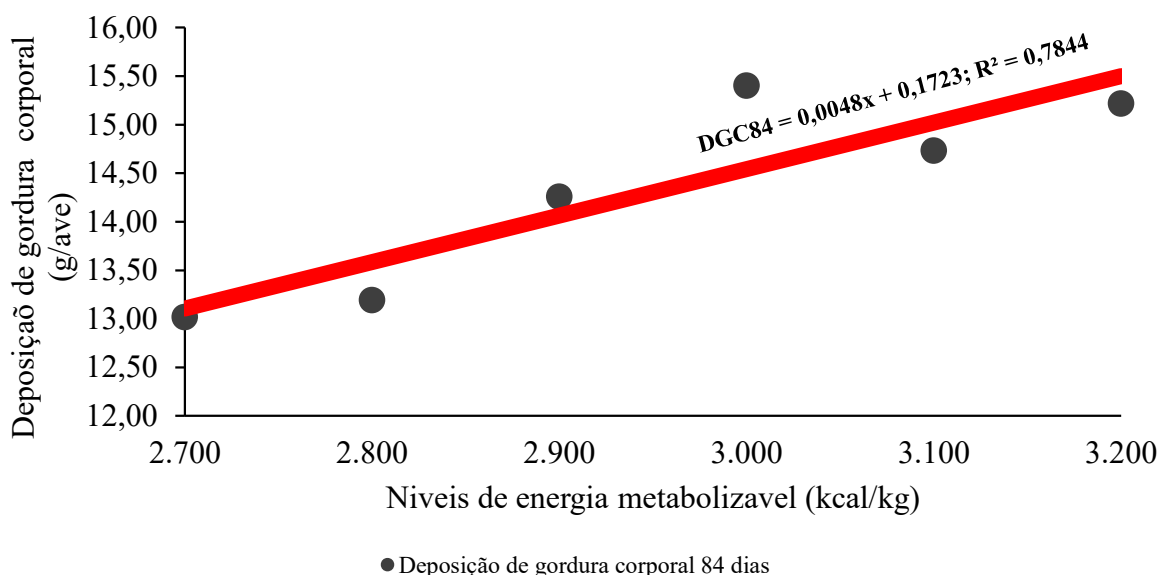


Figura 4. Deposição de gordura corporal em carcaças de frangos tipo caipira aos 84 dias alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia metabolizável com manutenção da relação nutriente:caloria.

A deposição de proteína corporal é controlada por fatores genéticos da ave, ou seja, independente do consumo há limite na deposição de proteína corporal, que não pode ser compensada, no entanto a deposição de gordura é proporcional ao nível de energia disponível (Lesson & Summers, 1997). Dessa forma, observa-se normalmente aumento gradual na deposição de gordura corporal em aves consumindo quantidades crescentes de energia (Macari et al., 1994), como foi verificado no presente estudo. Ao contrário, Bartov & Plavnik (1998) afirmaram que dietas com mesma relação proteína:energia produzem similar grau de obesidade na carcaça de frangos.

As características de carcaça de frangos de corte tipo caipira aos 84 dias de idade não foram influenciadas pelos níveis de energia da dieta, exceto o peso de carcaça e peito (Tabela

6) os quais aumentaram linearmente associados aos níveis crescentes de energia mantendo a relação nutriente:caloria (Figura 5).

Tabela 6. Características de carcaça de frangos de corte tipo caipira aos 84 dias submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria

Características	Níveis de EM						Valor P	CV(%)
	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200		
Carcaça, g ¹	2384	2230	2466	2594	2495	2540	0,030	8,75
Peito ,g ¹	754	691	772	803	800	784	0,043	8,82
Coxa e sobrecoxa, g	747	702	759	816	748	815	0,109	12,48
Asa ,g	264	235	272	280	252	282	0,192	12,04
Dorso, g	608	608	654	682	672	645	0,071	9,89
Pescoço, g	98	91	98	94	89	87	0,488	29,84
Pés, g	110	95	110	115	98	110	0,820	18,74
Cabeça, g	81	77	79	81	74	87	0,700	21,01
Gordura, g	156	158	200	172	182	175	0,436	35,19
Carcaça, %	69,780	67,520	69,860	69,490	69,470	68,790	0,937	2,85
Peito, %	31,660	31,060	31,300	31,020	32,020	30,900	0,806	4,55
Coxa e sobrecoxa, %	31,350	31,330	30,720	31,380	29,980	31,990	0,974	5,43
Asa, %	11,070	10,530	11,020	10,760	10,110	11,080	0,581	6,82
Dorso, %	25,490	27,300	26,520	26,340	26,940	25,460	0,826	7,00
Pescoço, %	4,110	4,000	39,50	3,630	3,560	3,450	0,149	27,63
Pés, %	4,590	4,240	4,450	4,400	3,910	4,330	0,373	14,62
Cabeça, %	3,400	3,370	3,210	3,120	2,970	3,410	0,493	16,82
Gordura, %	4,530	4,510	5,630	4,740	5,040	4,600	0,868	38,21

PR: Peso relativo; CV% = coeficiente de variação.¹Efeito Linear (P<0,05)

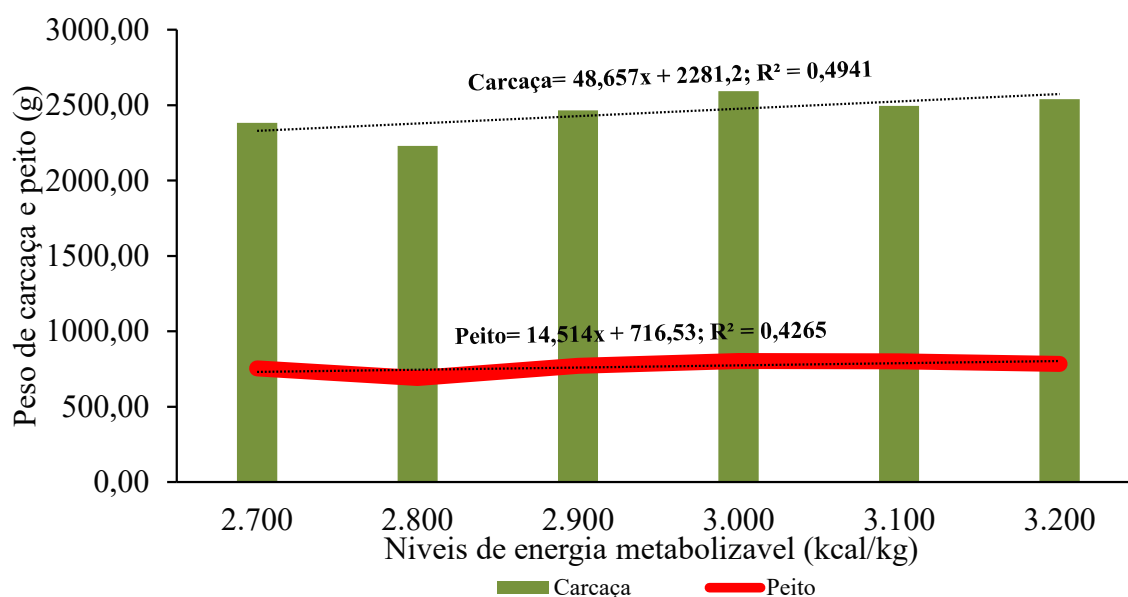


Figura 5. Características de carcaça de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de energia metabolizável mantendo a relação nutriente:caloria aos 84 dias de idade.

Valores superiores para peso de carcaça e peito foram obtidos em função dos níveis crescentes de energia metabolizável da dieta mantendo a relação nutriente:caloria, uma vez que essa associação de fatores promoveu maior consumo de energia metabolizável, proteína e lisina e, consequentemente, maior peso corporal aos 84 dias de idade e quantidade de gordura abdominal semelhante para todos os níveis de energia avaliados.

Os resultados encontrados ressaltam a associação do consumo de lisina ao maior peso de peito (Lana et al., 2005). O maior peso de peito resultou em um maior peso da carcaça, estando estes proporcionais aos pesos dos animais vivos sem influenciar os rendimentos.

Conclusões

O ajuste dos nutrientes em função do nível energético das dietas proporciona melhor desempenho zootécnico, melhorando a conversão alimentar e garantido a ingestão de nutrientes quando se eleva o nível de energia metabolizável. Entretanto aumenta a deposição de gordura nas carcaças de aves de 84 dias.

Referências

- ALBINO, L.F.T.; MOREIRA, P. **Criação de Frango e Galinha Caipira**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas – CPT, 2006. 198p.
- ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H.; VALERIO, S.R. Níveis de energia da dieta e da temperatura ambiente sobre a composição da carcaça em frangos (músculo e gordura). In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO DE CARCAÇA DE FRANGOS: OSSO, MÚSCULO, GORDURA E PENA, CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: APINCO, 2000. p.63-79.
- BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C. Oil and fat in broiler nutrition. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.3, p.129-141, 2005.
- BARTOV, I.; PLAVNIK, I. Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broiler chicks. **Poultry Science**, v.77:680-688. 1998.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Editora UFLA, Lavras, MG. 2013. 373p
- DOZIER, W.A.; CORZO, R.D.A.; KIDD, M.T. et al. Dietary digestible lysine requirements of male and female broilers from forty-nine to sixtythree days of age. **Poultry Science**, v. 87, p. 1385–1391, 2008.
- DOZIER, W. A. Growth Performance, Meat Yield, and Economic Responses of Broilers Fed Diets Varying in Metabolizable Energy from Thirty to Fifty-Nine Days of Age. **The Journal of Applied Poultry Research**, v 15, n 3. p.383-393, 2006.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 2Ed. Guelph, Ontário:University Book, 1997, 350p.
- GAYA, L.G.; MOURÃO, G.B.; FERRAZ, J.B. S. Aspectos genético-quantitativos de características de desempenho, carcaça e composição corporal em frangos. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p.709-716, 2006.
- GLOBOAVES. **Manual de manejo linha colonial**. Globoaves. 2011. 20p.
- GORDIN, M. H. O. **Estudo das cadeias produtivas do MS: avicultura**. Cuiabá: UFMS, 2002.
- LANA, S.R.V.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de lisina digestível em rações para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade, mantidos em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1624-1632, 2005.
- LEESON, S.; CASTON, L.; SUMMERS, J.D. Broiler response to diet energy. **Poultry Science**, v.75 p.529-535. 1996.
- LIMA NETO, R.C. **Níveis de proteína bruta e energia Metabolizável para aves de reposição e no início de postura**. Dissertação, Universidade Federal da Paraíba. PB. 2006.

LUCHESE, J. B. Nutrição de frangos de corte, In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA .18. 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p.111-133.

MACARI, M., FURLAN, L.M., GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 1994. 296p.

MAIORKA, A.; LECZNIESKI J.; BARTELS H.A. et al. Efeito do nível energético da ração sobre o desempenho de frangos de corte de 17, 7 a 14 e 14 a 21 dias de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1997, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 1997. 18p.

MELLO, H.H.C.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alguns alimentos obtidos com aves de diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.863-868, 2009.

MENDONÇA, M.O.; SAKOMURA, N.K.; SANTOS, F.R. et al. Níveis de energia metabolizável para machos de corte de crescimento lento criados em semi-confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1433-1440, 2008.

MOURA, B. H. S. **Desempenho e composição da carcaça de frangos de corte alimentados com diferentes níveis energéticos, com e sem óleo**. 2003. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais. MG. 51p.

NASCIMENTO, D.C.N.; SAKOMURA, N.K.; SIQUEIRA, L.R.B.; et al. Exigências de lisina digestível para aves de corte da linhagem Isa Label criadas em semi-confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61 n.5, p.1128-1138, 2009.

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 NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em condições de estresse de calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1054-1062, 1999.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, T.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3ª Edição. Editora UFV. 2011. 252p

SAKOMURA, N.K.; DEL BIANCHI, M.; PIZAURRO JUNIOR, J.M. et al. Efeito da Idade dos Frangos de Corte sobre a Atividade Enzimática e Digestibilidade dos Nutrientes do Farelo de Soja e da Soja Integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.924-935, 2004.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2016, 262p.

SANTOS, A.S.; PALHETA, I.C.; SANTOS, R.P.; et al. Frequência e preferência do consumo de carnes bovina, suína e aves por praticantes de exercícios físicos nas academias da cidade de Redenção-Pará. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 61, p.87-92. 2017.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. 3ªEd. Editora UFV.Viçosa.MG. 2002. 235p.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Níveis de Energia e Relações Energia:Proteína para Frangos de Corte de 22 a 42 dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 6, p.1791-1800, 2001.

SKLAN, D.; PLAVNIK, I. Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. **British Poultry Science**, v.43, p.442-449, 2002.

TINÔCO, I.F.F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS, PESQUISADORES E EDUCADORES DE CONSTRUÇÕES RURAIS, 3., Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.1-86.

VASCONCELOS, R.Q.; SANTOS M. W. Efeito de níveis de energia e proteína da dieta sobre o desempenho de frangos de corte na fase inicial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1997. p. 6-8.

VIANA, C.F.A.; SILVA, M.A., PIRES. et al. Influência do grupo genético e do nível de energia sobre características produtivas de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53. n. 4, p.1-9, 2001.

YALÇIN. S.; TESTIK, A.; OZKAN S. et al. Performance of Naked neck and normal broilers in hot, warm, and temperate climates. **Poultry Science**, v. 76 (7): p.930-937, 1997.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se o crescimento da avicultura alternativa, fazendo-se necessária mais pesquisas sobre as exigências nutricionais das aves de crescimento lento, assim como a eficiência no aproveitamento da dieta para a deposição de proteína e gordura na carcaça.

Os resultados apresentados evidenciam a importância dos nutrientes estarem adequados ao nível energético das dietas. A relação nutriente:caloria mostrou-se um mecanismo prático para garantir a ingestão diária dos nutrientes, melhor metabolização e qualidade de carcaça.

Em relação ao peso de abate dos frangos aos 84 dias independente da dieta ofertada mostrou-se superior ao de frangos industriais e até mesmo ao peso apresentado no manual da linhagem que é de 2.838kg para esta idade. Esta característica é contrária as exigências do mercado consumidor, que geralmente associam a ave caipira como um animal de peso e conformação inferior devendo esta característica ser considerada na seleção de linhagens de frangos tipo caipira.

Estudos relacionando a possibilidade de alteração na idade de abate para frangos de corte tipo caipira tem ocorrido. Estas pesquisas mostram que com aproximadamente 70 dias os frangos já apresentam peso para abate, questionando a idade mínima recomendada pelo MAPA, que deve ocorrer com no mínimo 85 dias, entretanto não se observam as mesmas características organolépticas da carne de frango de corte tipo caipira. Carcaça de frangos de corte tipo caipira abatidas precocemente tem apresentado características semelhantes aquelas de frangos de corte industrial.