

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES PLANOS NUTRICIONAIS NO
RENDIMENTO DE CARCAÇA E CORTES NOBRES DE FRANGOS DE
CORTE**

Autor: Cássio Joel Mineto
Orientadora: Profa. Ma. Crislaine Messias de Souza Santos

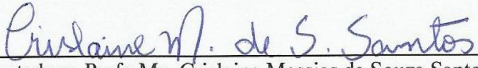
“Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso Campus de Pontes
e Lacerda, como parte das exigências para
obtenção do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA”

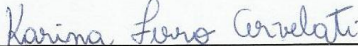
PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2012

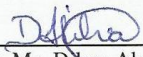
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES PLANOS NUTRICIONAIS NO
RENDIMENTO DE CARÇA E CORTES NOBRES DE FRANGOS DE
CORTE**

Autor: Cássio Joel Mineto


Orientadora: Profa Ma. Crislaine Messias de Souza Santos


Membro: Profa. Karina Ferro Cervelati


Membro: Profa. Ma. Dilma Alves da Silva

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2012

A Deus em primeiro lugar,
Aos meus pais: Joel Mineto e Ana Mineto,
A minha irmã: Catiuza Mineto,
A minha avó Nair Zamo Wingenbach (*in memória*)

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, com minha eterna gratidão por tudo.

Aos meus pais Joel Mineto e Ana Mineto que eu tanto amo.

Aos meus familiares, que sempre apoiarão as minha caminhada no período de acadêmicos.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, em especial ao Departamento de Zootecnia, por torna possível a realização deste trabalho de conclusão de curso, em especial aos professores por nos oferece todo o seu conhecimento.

A Professora Ma. Crislaine M. de S. Santos por aceitar me orientar e me acompanhar nesta caminhada.

A Heloíne Fernanda Grela Cebalho que sempre está comigo tanto na alegria como na tristeza.

Aos meus amigos que sempre estão comigo nos momentos de alegria e tristeza principalmente Josemir Barros Piovesan (Tangara), Eldania Soares Ferreira, Kenedy Correa de Moraes (Pity), Camilo Bissoli, Bruno Babilônia de Souza (Gazela) e Pablo Rodrigues Muniz (Pipoca).

A Fazenda Santa Luiza do proprietário Brasil da Silva de Campos de Júlio.

"Olhe no fundo dos olhos de um animal e, por um momento, troque de lugar com ele. A vida dele se tornará tão preciosa quanto a sua e você se tornará tão vulnerável quanto ele. Agora sorria, se você acredita que todos os animais merecem nosso respeito e nossa proteção, pois em determinado ponto eles são nós e nós somos eles."

(Philip Ochoa)

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes planos nutricionais no peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos de corte no período de 8 a 42 dias de idade. Foram utilizadas 200 aves de corte, mistas, da marca comercial Cobb, distribuído em delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco blocos com 10 aves por unidade experimental. O plano nutricional 01 atendia 98%, o plano 02 composto por 100%, o plano 03 foi de 102% e o plano 04 de 104% da exigência nutricional para frangos de corte de alto potencial genético com desempenho regular. Os resultados obtidos para peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito) dos frangos abatidos com 42 dias de idade não foram influenciados ($P < 0,05$) pelos diferentes planos nutricionais. Assim conclui-se que os diferentes planos nutricionais não influenciaram o peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres das aves de 8 a 42 dias de idade. Deste modo, podem-se utilizar tanto as rações que atenderam 98% quanto 104% da exigência de proteína bruta para frangos de corte.

Palavras-chave: ambiente, aves, exigência nutricional, peso absoluto, proteína bruta

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of different nutritional plans in absolute weight and carcass yield and broilers from 8 to 42 days of age. We used 200 birds of cut, mixed, the trade mark Cobb, distributed in a randomized block design with four treatments and five blocks with 10 birds per experimental unit. The nutritional plan 01 attends 98 %, the plan 02 composed by 100 %, the plan 03 was 102% and the plan 04 to 104% of nutritional requirement for broiler chickens of high genetic potential with regular performance. The results obtained for absolute weight and carcass yield and prime cuts (thigh, thigh and chest) of chickens slaughtered with 42 days of age were not affected ($P>0.05$) by different nutritional plans. Thus it is concluded that the different nutritional plans did not influence the absolute weight and carcass yield and prime cuts of birds from 8 to 42 days of age. In this way, we can use both the rations that met 98% and 104% of the requirement for crude protein for broiler chickens.

Keywords: environment, birds, nutritional requirements, absolute weight, crude protein

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Mercado de frangos de corte.....	11
2.2 Proteína bruta para frangos de corte	14
2.3 Exigências de proteína bruta	15
2.4 Fatores ambientais e exigências nutricionais em frangos de corte	16
2.5 Níveis de proteína bruta para frangos mantidos em altas temperaturas	18
2.6 Relações da proteína bruta com outros aminoácidos.....	19
2.7 Características de carcaça de frangos de corte	19
2.8 Rendimentos de carcaça e cortes nobres	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A avicultura é a criação de ave para produção de alimentos, normalmente carne e ovos. Dentre as espécies criadas na avicultura destaca-se o frango. O desenvolvimento dessa atividade ocorreu no final da década de 1950, na região Sudeste, especialmente em São Paulo. As primeiras matrizes foram importadas e desembarcaram no extinto Estado de Guanabara e depois no Rio de Janeiro e São Paulo. Na década de 1970 a atividade passou a ser liderada pelos estados de Santa Catarina e Mato Grosso, devido à proximidade e o baixo custo dos grãos. A avicultura é uma atividade econômica cada vez mais relevante, sendo que o Brasil está como um dos principais exportadores de carne de frango do mundo (NUTRIGRANJA, 2009).

O aumento da demanda de alimentos, oriundos da exploração animal, continua sendo o fator básico do grande desenvolvimento demonstrado no campo da criação de aves, o qual apresenta a vantagem de seu ciclo rápido e, por isso está sendo tão produzido (ANDRIGUETTO et al., 1983).

O Brasil tem conquistado espaço significativo na produção mundial, aumentou cerca de 1000% entre os anos de 1961 a 2003, passando de 1,4% para 10,5% da produção mundial de carne de frango. Coube ao país o aumento de mais de 66,8 milhões de toneladas na produção mundial dentro desse período, 7,8 milhões de toneladas, ou seja, 11,7% do acréscimo mundial na produção (HEINZEN, 2006).

O crescimento da Avicultura no Brasil tem mostrado o desenvolvimento do agronegócio no país, pois a atividade agrícola reúne três elementos do capitalismo: tecnologia de ponta, eficiência na produção e diversificação no consumo (TAVARES e RIBEIRO, 2007).

A nutrição avícola é caracterizada pelo seu elevado dinamismo, sendo a suplementação de ração com microminerais, vitaminas e aminoácidos sintéticos utilizados para atender as necessidades nutricionais das aves, com reflexos positivos sobre o desempenho e qualidade dos produtos. O uso de suplementação de maneira indiscriminada passa a requerer um alto custo metabólico do organismo da ave, o que acaba predispondo estes animais ao surgimento de alterações metabólicas (GOMES, 2010).

As fontes protéicas empregadas na alimentação de não ruminantes são responsáveis por aproximadamente 25% dos custos da ração para as aves. A proteína é um nutriente caro e pode ter seu valor alterado em função de um possível desequilíbrio ou deficiência de

aminoácidos. As rações buscam atender as exigências em proteína bruta, energia metabolizável, vitaminas e minerais (COSTA, 2000).

A avicultura está crescendo porque o consumidor busca carnes de boa qualidade, com boa textura, teor de gordura e aparência do produto. A qualidade dos frangos pode ser avaliada pela linhagem, rusticidade, rendimento, conversão alimentar e peso ideal no momento do abate (VIEIRA, 2004).

Antigamente a produção avícola tinha como objetivo um ótimo peso ao abate e uma melhor conversão alimentar. Presentemente existem alguns outros critérios como o rendimento de carcaça, melhor produção de peito e qualidade da carcaça (MENDES et al., 2004). Os sistemas utilizados de avaliação da qualidade de carcaça têm como os critérios visuais ou estéticos, a conformação, rompimento da pele, presença de hemorragia ou hematomas e ossos quebrados (MENDES e KOMIYAMA, 2011).

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes planos nutricionais no peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos de corte no período de 8 a 42 dias de idade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado de frangos de corte

Ocorreu no Brasil nas últimas décadas um aumento significativo no consumo e na oferta da carne de frango em virtude da elevação de padrões técnicos empregados, devido a fatores como as novas linhagens produtivas, aos insumos com maior qualidade e possibilitando a diminuição dos custos de produção (HEINZEN, 2006).

Em menos de 30 anos, o mapa mundi avícola mudou a favor das nações em desenvolvimento. Isto se deu pelo surgimento de produtores avícolas de alta competitividade, sofisticação e tecnificação nos sistemas de produção, abertura de novos mercados para exportações e, as projeções apontam que este crescimento continuará pelos próximos 20 anos, como demonstrado na Figura 1 (DESOUZART, 2012).

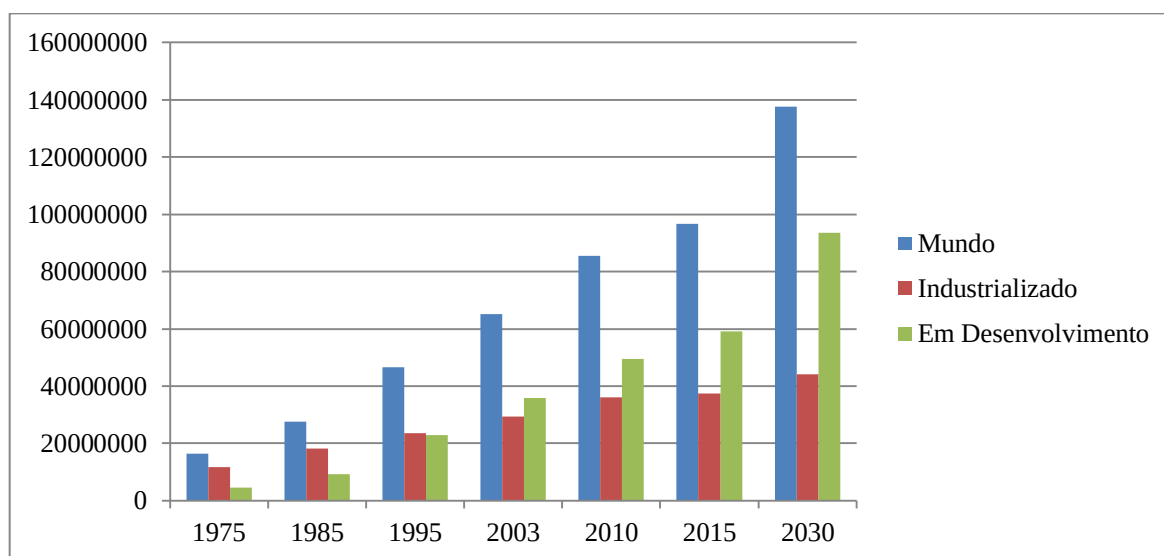


Figura 1: Evolução da produção mundial de carne de frangos e dos países em desenvolvimento. Fonte: Adaptado de Desouzart (2012).

A carne de frango é a principal proteína animal consumida pela população brasileira. O consumo deve crescer 3,37% (mais de 301,8 mil toneladas) e atingir 9,264 milhões de toneladas em 2012. O aumento no consumo da carne de frango superou a carne bovina a partir de 2008, estimando-se que o consumo esteja por volta de 47,1 kg por habitante/ano. O

consumo interno é responsável em aproveitar 70% da produção nacional (SCOT CONSULTORIA, 2012).

As perspectivas de demanda para a carne de frango em 2012 são positivas, tanto internas quanto externas, o que deve favorecer a estabilidade nos preços. O setor produtivo, os avicultores e indústrias integradoras deverão ficar atentos com os valores dos principais insumos da atividade como o milho e o farelo de soja, que podem vir a limitar a rentabilidade (CEPEA, 2012), visto que a ração representa cerca de 70% do custo de produção (TOLEDO et al., 2004), sendo que a proteína é responsável por aproximadamente 25% do custo da nutrição (BARRETO et al., 2006).

Segundo dados de Brazilian Chicken (2009), o frango brasileiro está presente na mesa de consumidores em mais de 150 países. O Brasil é o maior exportador mundial desde 2004 (Figura 2a) e o terceiro maior produtor de carne de aves, atrás somente dos Estados Unidos e China (Figura 2b).

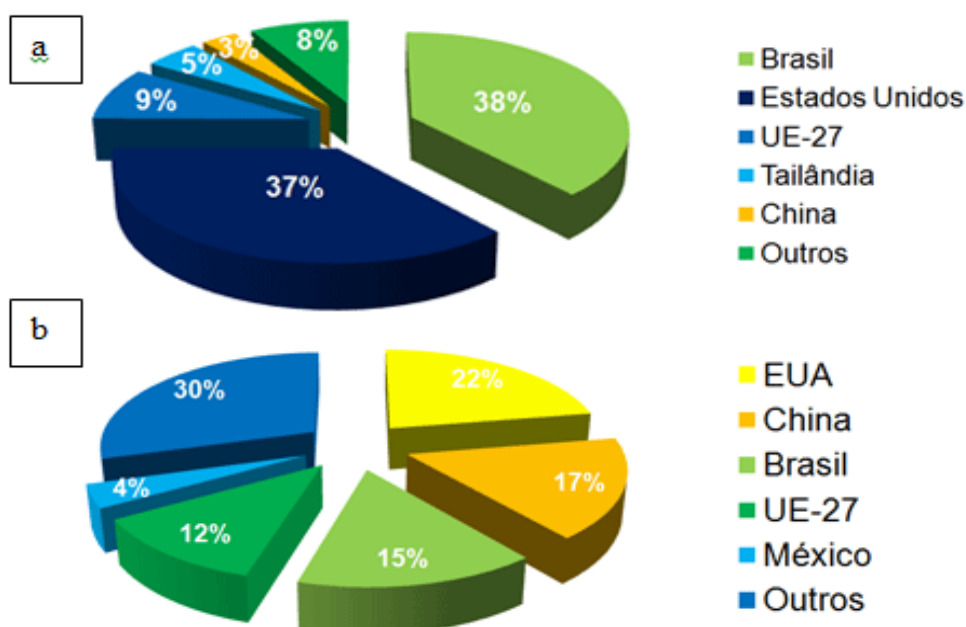


Figura 2: Os maiores exportadores (a) e produtores (b) de carne de frango. Fonte: Brazilian Chicken (2009).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de carne de frango. Em 2011 chegou a produzir 13,058 milhões de toneladas, com aumento de 6,8% em comparação a 2010. Com isso o Brasil se aproximou da China que é o segundo maior produtor mundial com uma produção, em 2011, de 13,2 milhões de toneladas, atrás dos Estados Unidos com uma produção de 16,757 milhões de tonelada (ABEF, 2012).

Acompanhando as necessidades dos consumidores, as empresas têm investido no processamento da carne de frangos de corte para que possa ser ofertado um produto com maior facilidade de preparo, como a venda dos cortes (coxa, sobrecoxa e peito) como opção ao frango tradicional inteiro. Desta forma, ao longo dos anos, o hábito dos consumidores influenciou na oferta dos produtos em maior número e maior elaboração (PEREIRA et al., 2007).

Entre 2006 e 2011 a produção brasileira cresceu 38%, devido à competitividade do preço da carne de frango quando comparada a carne bovina, a maior demanda pelos alimentos industrializados congelados e por frango brasileiro é na China e em Hong Kong. Em uma relação dos dados de 2011 o custo de produção para frango de corte teve uma pequena diferença entre o Brasil e os Estados Unidos, principalmente o custo com alimentação, que é o componente mais importante do custo total para a produção de aves (SCOT CONSULTORIA, 2012).

As projeções indicam elevadas taxas de crescimento nas exportações, para os três tipos de carnes mais consumidas. A carne de frangos e de suínos lideram as taxas de crescimento anual das exportações para os próximos anos. A taxa anual prevista para carne de frango é de 2,9% e para a carne suína de 2,8%. As exportações de carne bovina devem situar-se numa média anual de 2,6%, como demonstrado na Figura 3 (BRASIL, 2011).

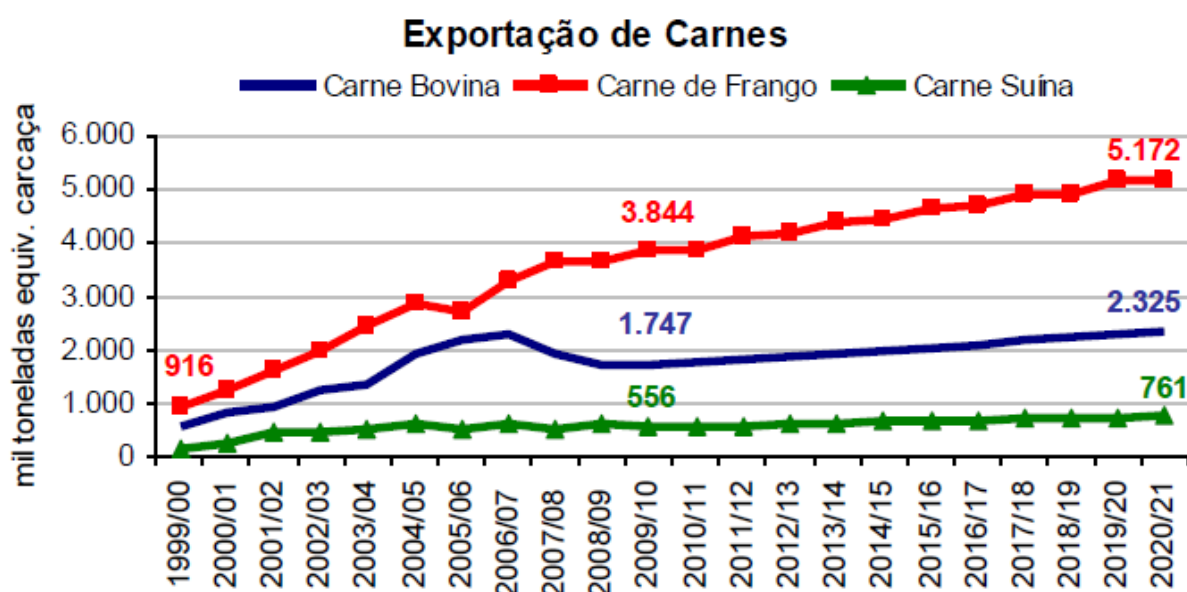


Figura 3: Expectativas de crescimento nas exportações de carnes de aves e suínos até 2020. Fonte: Brasil (2011).

2.2 Proteína bruta para frangos de corte

A constituição dos alimentos é um dos fatores de maior relevância na exploração avícola, sendo que a dieta adequada é responsável em melhorar a produtividade e o rendimento de carcaça. A importância para a formulação da dieta de frango de corte é relativa à concentração de proteína e de energia, pois os níveis podem influenciar no custo da dieta e no desempenho dos frangos de corte (LEANDRO et al., 2003).

Na alimentação de frangos de corte a proteína é um dos nutrientes mais importantes, pois a produção industrial considera principalmente a eficiência de conversão da proteína da ração em proteína muscular. Com a escala comercial de alguns aminoácidos indispensáveis na nutrição de aves, os nutricionistas começaram a formular a dieta com níveis de aminoácidos próximos da exigência dos animais, mas mantem-se excessivamente alta ainda os níveis de proteína (COSTA et al., 2001).

A proteína é um dos principais nutrientes na nutrição de aves e suínos, influenciando diretamente no ganho de peso, conversão alimentar, qualidade de carcaça dos animais e ainda possui grande importância no custo da formulação das rações (SUIDA, 2001). Os aminoácidos são utilizados pelas aves para a manutenção da saúde e integridade dos tecidos e, posteriormente para a produção de músculos, ovos, pele, penas e tudo que contenha especialmente um alto conteúdo de proteína (BARBOSA et al., 2002).

A ração formulada com alto nível de proteína bruta (PB) possibilita atender as exigências de determinados aminoácidos, já não atendida com a dieta de baixo teor de PB. As aves alimentadas com dietas com baixa proteína têm o desempenho inferior, isso pode estar relacionado ao fornecimento inadequado dos aminoácidos essenciais e de nitrogênio para a síntese dos aminoácidos não essenciais para ocorrer à síntese protéica muscular (VASCONCELLOS et al., 2012).

De acordo Rodrigues et al. (2008) o uso dos aminoácidos sintéticos na nutrição das aves tem como principal a lisina e metionina, que tem aceitado considerável redução dos níveis de proteína bruta nas dietas. Recentemente é aceitável a formulação das dietas atendendo as necessidades dos aminoácidos essenciais, usando aminoácidos sintéticos, com base no conceito de proteína ideal e tem a lisina como o aminoácido padrão.

A formulação de dietas utilizando-se proteína bruta normalmente resulta em dietas com quantidades de aminoácidos superiores as necessidades reais dos animais, ocasionando aumento na excreção de nitrogênio para o meio ambiente (GOMIDE et al., 2011). Entretanto,

alguns aminoácidos podem ser obtidos das linhas farmacêuticas de algumas empresas, mas com preços que não permitem sua utilização na alimentação animal e outros não estão disponíveis comercialmente. No Brasil, encontram-se disponíveis para a nutrição animal a metionina, lisina, treonina e triptofano sintéticos (FARIA FILHO, 2003).

2.3 Exigências de proteína bruta

O aumento da exigência de aminoácidos em frangos de corte é resultado da evolução genética dos animais, da disponibilidade de informação científica e da definição das exigências especificadas para cada parâmetro produtivo (BERRES, 2006). Diversos fatores influenciam a exigência de aminoácido como o estresse, estado sanitário, ambiente térmico, teor de proteína da ração, disponibilidade dos nutrientes e energia digestível utilizada na formulação das rações (LANA et al., 2005). As exigências de aminoácidos também são afetadas por outros fatores como linhagem dos animais (desenvolvimento acelerado ou reduzido), sexo e conformação do frango (KIDD, 2001).

Os níveis protéicos das rações são definidos como níveis ótimos para responder as necessidades das aves em aminoácidos, considerando o contexto econômico dos preços dos ingredientes formulados e o valor das carnes produzidas. É comum encontrarmos formulações de rações para aves e suínos com níveis de proteína muito altos, gerando este excesso de proteína, um aumento de excreção de nitrogênio, podendo aumentar a incidência de problemas sanitários e a diminuição no desempenho do lote (DUARTE, 2009). Os frangos não possuem alta exigência em proteína bruta, mas precisam de quantidade suficiente para manter a reserva de nitrogênio e síntese de aminoácidos não essenciais (STELLA, 2008).

De acordo Silva Junior et al. (2006), os aminoácidos da ração são utilizados pelas aves para inúmeras funções como constituintes primários dos tecidos estruturais e de proteção, como pele, penas, matriz óssea, ligamentos, tecidos dos órgãos e músculos, além de serem precursores de inúmeros constituintes corporais não protéicos. Vários estudos apontaram que a metionina é o aminoácido limitante na síntese protéica de frangos de corte, nas fases inicial e final, em rações com diferentes teores de proteína bruta.

A metionina é o primeiro aminoácido limitante em rações a base de milho e farelo de soja para aves porque participa da síntese protéica, sendo exigida para a biossíntese de muitas

substâncias importantes envolvidas no crescimento, como creatina, carnitina, poliaminas, epinefrina, colina e melatonina (STELLA, 2008).

2.4 Fatores ambientais e exigências nutricionais em frangos de corte

O ambiente térmico tem forte influência no desempenho zootécnico, constituindo um dos principais fatores de perdas produtivas em climas tropicais. As perdas produtivas na avicultura, provenientes de climas com temperaturas diárias elevadas, são potencialmente de grande magnitude, pois abrangem perdas diretas e indiretas com o aumento da umidade relativa e a temperatura ambiente. As aves sofrem piora no estresse pelo calor à medida que a umidade relativa do ar ultrapassa a zona de conforto térmico, dificultando a dissipação de calor e elevando a temperatura corporal da ave (PEREIRA et al., 2011).

As aves são animais classificados como homeotermos, pois apresentam a capacidade de manter a temperatura interna constante (MEDEIROS et al., 2005). Quando em condições de alta temperatura os animais reduzem o consumo de alimentos. A temperatura corporal de aves adultas oscila entre 41 e 42°C (WELKER et al., 2008). A variação de temperatura deve ser a mínima possível, pois a inconstância do ambiente pode prejudicar o desempenho da ave, principalmente quando na fase inicial (até 15 dias), porque é o momento em que a ave está desenvolvendo o intestino e seu sistema termorregulador, entretanto, é necessário manter a temperatura controlada em todas as fases (PEREIRA et al., 2011).

As aves possuem uma zona de conforto térmico que foi definida por Furlan e Macari (2002) como sendo aquela faixa de temperatura ambiente onde a taxa metabólica é mínima e os animais apresentarão o menor gasto de energia para manutenção de sua homeotermia. De acordo com Macari et al. (2004) a zona de conforto térmico para pintainhos de 1 a 7 dias está entre 31°C e 33°C, decrescendo até 26,4°C aos 21 dias de idade e para 21°C a 23°C na idade de 35 a 42 dias.

Segundo Furtado et al. (2003), a diferença do sistemas de condicionado está baseada principalmente nos tipos de telhados utilizado em cobertura por ser um dos principais fatores que influência nos índices ambientais. Podem ser utilizados nos aviários equipamentos de climatização para ter controle da zona de conforto térmico das aves, como os ventiladores, nebulizadores, exaustores e placas evaporativas.

Na fase inicial o estresse por frio assume uma importância maior que o estresse por calor e na fase de crescimento os frangos são muito susceptíveis ao estresse por calor, em razão da ausência de glândulas sudoríparas e da cobertura de pena ser uma camada isolante que dificulta a troca de calor com o meio (OLIVEIRA et al., 2006). Em estresse pelo calor, as aves apresentam dificuldade na manutenção da homeostasia térmica, apresentando alterações comportamentais diferentes em razão da necessidade desses animais de reduzir a produção de calor (LANA et al., 2000).

O ambiente térmico influencia a produtividade dos animais por alterar a troca de calor com o ambiente, prejudicando o consumo de alimentos e o ganho de peso corporal. Assim, quaisquer alterações da temperatura ambiente que fique fora da faixa de conforto térmico, as aves podem necessitar de ajustes, sejam de natureza física, fisiológica ou comportamental para se adaptarem à nova condição do meio (CELLA et al., 2001).

Os níveis nutricionais normalmente são expressos em porcentagem da ração, assim, qualquer alteração no consumo tem consequências na ingestão dos nutrientes, podendo modificar o ganho de peso e a conversão alimentar e, ainda os rendimentos de carcaça e cortes nobres (VALERIO et al., 2003). Frangos de corte quando mantidos em estresse pelo calor reduzem o consumo de ração, o que acarreta redução no ganho de peso e, consequentemente, piora na conversão alimentar. Essa redução é uma tentativa de diminuir a produção de calor metabólico (BORGES et al., 2002).

Em situação de estresse por calor ocorre vasodilatação periférica, ajustes posturais e aumento da taxa respiratória como principal mecanismo de dissipação de calor das aves. Todavia, a eficiência da dissipação de calor na forma latente está relacionada com a umidade relativa do ambiente e, se for dificultada, pode comprometer o desempenho animal (OLIVEIRA NETO et al., 2000).

Para Baziz et al. (1996) a queda do ganho de peso corporal das aves estressadas pelo calor é maior que a queda no consumo de alimento, devido ao desvio de parte da energia metabolizável ingerida para a dissipação de calor corporal por evaporação, prejudicando a conversão alimentar.

Para melhorar o desempenho de frangos de corte em ambiente com alta temperatura, existem técnicas que podem ajudar a reduzir o incremento calórico ao corpo, como a troca do carboidrato por uma porcentagem de lipídeo na dieta, redução no nível de proteína bruta e com adição de aminoácidos sintéticos (DL metionina, L lisina e L treonina) (CAIRES et al., 2008).

As recomendações nutricionais procedem em diferentes disponibilidades em diversas regiões, diferentes da realidade climática do Brasil, a melhor recomendação nutricional para frango de corte tem sido um problema a se estabelecer (DUARTE, 2009).

Em ambientes quentes, em que há o uso de aminoácidos industriais ocorre à redução da carga metabólica que, pode ser uma forma de melhorar o desenvolvimento das aves. Quando o incremento calórico da ingestão e o metabolismo da proteína são muito elevados, ocorre um excesso da ingestão de aminoácidos consequentemente a proteína aumenta a carga de calor sob condições de alta temperatura. Em ambientes quentes, devido a alto incremento calórico das proteínas, recomenda-se baixar os níveis protéicos da dieta. Assim podendo reduzir o estresse causado pelo incremento calórico produzido na digestão da proteína (VASCONCELLOS, 2009).

Quando as aves são mantidas em ambiente livre de estresse térmico, o consumo dos nutrientes pode ser adequado com isso, podendo expressar seu máximo potencial para sua produção. A proteína é um dos principais nutrientes responsáveis para a deposição de tecido muscular na carcaça, influencia na conversão alimentar, na qualidade da carcaça e no ganho de peso das aves (OLIVEIRA et al., 2011).

2.5 Níveis de proteína bruta para frangos mantidos em altas temperaturas

As elevadas temperaturas ambientais causam estresse por calor e diminuem o consumo de ração e a ingestão diária de proteína por aves e prejudicam o desempenho produtivo e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte (OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo Leandro et al. (2003), a alimentação constitui um dos principais fatores na exploração avícola, pois uma dieta adequada pode promover melhoria tanto na produtividade quanto no rendimento de carcaça. As decisões mais importantes que podem ser tomadas na formulação de uma dieta de frangos de corte são relativas às concentrações de proteína e de energia, tendo em vista que os níveis influenciam tanto o custo da dieta como o desempenho dos frangos de corte.

O atendimento das exigências protéicas, ou melhor, das exigências em aminoácidos para aves está associado ao custo da alimentação. Por isso, o nível protéico da ração passou a ser definido como o nível ótimo para responder às necessidades da ave em aminoácidos,

considerando o custo dos ingredientes usados na formulação e o valor das carnes produzidas (SABINO et al., 2004).

Rações com elevado teor de proteína bruta, que são formuladas para suprir as exigências de aminoácidos para frangos, fornecem quantidades desses nutrientes superiores às necessidades das aves, ocasionando excesso de aminoácidos circulantes, que ao ser metabolizado, aumentam a produção de calor corporal (SILVA et al., 2006).

2.6 Relações da proteína bruta com outros aminoácidos

Sabe-se que o frango de corte não é exigente em proteína bruta, e sim em aminoácidos essenciais e ou em quantidade suficiente de nitrogênio para a síntese de aminoácido não essencial. Para frangos de corte é de fundamental importância o balanceamento adequado de aminoácidos e proteínas, o custo total da formulação para obter os resultados esperados em função dos níveis de aminoácidos empregados. A formulação da ração a base de aminoácidos digestíveis já é consagrada pelos nutricionistas e facilitada pela disponibilidade dos aminoácidos industriais, porém ainda é utilizada uma quantidade de proteína bruta na ração, em função da importância dos aminoácidos não essenciais (VASCONCELLOS et al., 2010)

As células necessitam de aminoácidos contínuos para que atenda a demanda metabólica. Uma das preocupações em relação à nutrição é a necessidade de aminoácidos requeridos para promover uma formulação das dietas que suprem os níveis protéicos para determinar o nível de produção, sem que forneça em excessos ou reduzir importantes nutrientes na dieta de frangos de corte (NAVARINI, 2009).

Estudos realizados, nos quais os nutricionistas usam ração à base de milho e farelo de soja, a lisina é considerada o segundo aminoácido limitante, depois da metionina, para o desenvolvimento e crescimento dos frangos de corte. A lisina é um aminoácido essencial, pois sua principal função é a síntese protéica de tecido muscular (LANA et al., 2005).

2.7 Características de carcaça de frangos de corte

A produção de frangos de corte vem adotando critérios importantes, como rendimento de carcaça, produção de carne de peito e de pernas e qualidade da carcaça e da carne. A

importância dessas características varia de acordo com a empresa, o tipo de produto comercializado e o mercado ao qual o produto se destina. A qualidade da carcaça e da carne de frangos é cada vez mais exigida por uma série de mudanças no hábito de consumo, como cortes e produtos desossados de carne que estão sendo procurados em virtude da facilidade no preparo (MOREIRA et al., 2003).

A qualidade da carcaça ganha cada vez mais importância como critério de qualidade da carne, sendo o rendimento da carcaça, a deposição de gordura e a proporção de carne de peito os parâmetros mais importantes para determinação da qualidade. O rendimento de carcaça e dos cortes é o fator que mais afeta a rentabilidade da produção avícola (ALVA et al., 2011).

O componente com maior valor monetário de toda ave é a carne de peito. Ao mesmo tempo é considerada uma medida muito sensível que indica a suficiência nutricional da dieta. Durante o ciclo de produção ocorre aumento contínuo da carne do peito, como porcentagem do peso corporal e a proteína do corpo. Caso ocorra a limitação ao fornecimento dos aminoácidos essenciais na dieta das aves, o primeiro local que irá reduzir a síntese de proteína é a carne de peito (BRUMANO, 2009).

A intensificação de venda vem mudando pelo hábito de consumir cada vez mais carne de frangos, com a industrialização de cortes nobres, vem exigindo uma melhor conformação de carcaça, com mínima quantidade de gordura abdominal. É importante destacar não só o peso e a eficiência alimentar, mas também o rendimento e a qualidade da carcaça de frangos de corte, sendo que o rendimento da carcaça pode ser influenciado por alguns fatores como o sexo, nutrição e os fatores genéticos (LISBOA et al., 1999).

De acordo com Vasconcellos et al. (2010) os frangos de corte não são exigentes em proteína bruta, e sim em aminoácidos essenciais ou abundâncias com quantidade suficiente de nitrogênio para ocorrer à síntese dos aminoácidos não essenciais e consequente aumento de tecido muscular.

2.8 Rendimentos de carcaça e cortes nobres

De acordo com Nascimento et al. (2004) balanceamento de rações para maximizar o desempenho e a qualidade da carcaça em frangos de corte ainda é uma decisão difícil para a indústria avícola, em virtude das implicações existentes quanto às respostas e suas consequências sobre o custo de produção das aves

Com o aumento da temperatura ambiente ocorre à redução do consumo de ração pelos frangos de corte, resultando em menor rendimento de cortes (FURLAN, 2006). Segundo Oliveira et al. (2010), com a respectiva a redução do consumo de ração, a ingestão diária de proteína é diminuída quando as aves estão em estresse pelo calor. É aconselhado aumentar a concentração da proteína na ração, com isso as aves irão ingerir a quantidade necessária dos nutrientes.

Oliveira (2008) avaliou o peso absoluto de carcaça e de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa) de frangos de corte aos 42 dias de idade, recebendo rações com diferentes níveis de proteína bruta e suplementados com aminoácidos industriais (Tabela 1).

Tabela 1 - Peso absoluto de carcaça e peso absoluto e relativo de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa) de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em ambiente de estresse por calor e alimentados com rações com níveis reduzidos de proteína bruta. Fonte: Oliveira (2008).

Parâmetros	Níveis de proteína bruta (%)					CV (%)
	21,6	20,6	19,6	18,6	17,6	
Peso absoluto (g)						
Carcaça ¹	1493b	1608a	1541ab	1531ab	1521b	7,11
Peito ²	448b	487a	476ab	465ab	455ab	9,36
Coxa	206	223	210	206	209	10,21
Sobrecoxa	215	230	229	216	222	13,06
Peso relativo (%)						
Peito	30,04	38,18	30,78	30,41	29,94	5,60
Coxa	13,79	13,87	13,58	13,43	13,72	6,40
Sobrecoxa	14,38	14,28	14,81	14,11	14,54	10,88

¹ e ² Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK, (P<0,02) e (P<0,04), respectivamente.

A redução dos níveis de proteína bruta (PB) da ração influenciou o peso absoluto do peito nos frangos alimentados com ração contendo 20,6% de PB, que foi maior que o peso obtido com a ração com 21,6% de PB. As demais rações não diferiram em relação aos valores intermediários de peso absoluto de peito (OLIVEIRA, 2008).

A genética vem evoluindo em uma velocidade crescente e tem proporcionando melhoria na eficiência alimentar e no rendimento de cortes nobres nos frangos, procedendo a um menor custo de produção em relação às outras carnes produzidas. A necessidade de maior rendimento de cortes nobres tem implicado no desenvolvimento do trabalho não só na genética, mas também na nutrição para haver uma melhora na dieta dos frangos de cortes. A lisina é um aminoácido que tem sido elemento de muitos trabalhos relacionando níveis com

os rendimentos de cortes nos frangos de corte. O uso de lisina vem demonstrando uma importância para um melhor rendimento de peito de frangos de corte (BERTECHINI, 2012).

De acordo com Faria Filho et al. (2006) está crescendo o interesse das indústrias em práticas que resultam em maior rendimento de carcaça e de cortes nobres em frangos de corte, principalmente a carne de peito. Já em relação à deposição de gordura da carcaça dos frangos, tem-se buscado redução.

O estudo realizado por Faria Filho et al. (2006) constatou que frangos de corte alimentados com a dieta de 17% de proteína bruta com a formulação baseada na consideração de proteína ideal no período de 21 a 42 dias de idade, proporcionaram rendimento de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa e asas semelhante aos frangos de corte com a alimentação de 20% de proteína bruta, independente em que ambiente térmico os animais foram mantidos.

De acordo com Santos et al. (2012) seria impossível criar em até 12 semanas de idade uma linhagem com crescimento rápido, pois seu peso seria demasiadamente elevado, sua taxa de engorda excessiva, ocasionando uma piora na conversão alimentar, além de apresentar mortalidade elevada e possíveis problemas locomotores. Dietas com altos teores de energia proporcionam carcaças mais gordas, enquanto dietas com alto teor de proteína ocasionam carcaças mais magras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, no Campus Universitário de Pontes e Lacerda no setor de avicultura. A universidade possui uma área de 150 ha, localizada na BR 174, km 209, na região do Alto Vale do Guaporé, distante aproximadamente 450 km da capital Cuiabá. A região tem a temperatura média de 25 °C e 1500 mm de precipitação anual. O experimento ocorreu durante os meses de agosto a outubro de 2012.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados devido à heterogeneidade dentro do galpão experimental. Foram utilizadas 200 aves de corte, mistos, da marca comercial Cobb, distribuído em quatro tratamentos e cinco repetições com 10 aves por unidade experimental. O bloco correspondeu à repetição.

Os tratamentos consistiram do fornecimento de quatro planos nutricionais compostos por diferentes percentagens de proteína bruta em relação a exigência nutricional recomendada por Rostagno et al. (2011). O plano 01 atendia 98%, o plano 2 composto por 100%, o plano 3 foi de 102% e o plano 4 de 104% da exigência nutricional para frangos de corte de alto potencial genético com desempenho regular. As rações formuladas com base na proteína bruta para fase inicial (8 a 21 dias de idade) corresponderam a 18; 20; 22 e 24% apresentado na Tabela 2. Na fase de crescimento (22 a 33 dias de idade) foi de 17; 19; 21 e 23% está apresentado na Tabela 3. Na fase de final (34 a 42 dias de idade) a proteína bruta foi de 15,8; 17,8; 19,8 e 21,8% estão apresentados na Tabela 4 da necessidade nutricional para frangos de corte.

Tabela 2: Composição percentual e calculada das dietas fornecidas na fase de 08 a 21 dias de idade das aves.

Ingredientes (%)	Proteína bruta (%)			
	18	20	22	24
Milho	71,342	63,982	58,863	53,745
Farelo de soja	27,950	31,230	36,137	41,255
Óleo de soja	0,315	0,630	0,937	1,240
L-lisina	0,261	0,104	0,047	-
DL-metionina	0,134	0,083	0,074	0,064
Núcleo comercial	4	4	4	4
Total	100	100	100	100

Tabela 3: Composição percentual e calculada das dietas fornecidas na fase de 22 a 33 dias de idade das aves.

Ingredientes (%)	Proteína bruta (%)			
	17	19	21	23
Milho	72,759	66,041	61,022	55,780
Farelo de soja	25,541	28,031	33,078	38,096
Óleo de soja	1,094	1,435	2,093	2,650
L-lisina	0,362	0,729	0,056	-
DL-metionina	0,254	0,217	0,120	0,102
Núcleo comercial	4	4	4	4
Total	100	100	100	100

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas de barro, pé direito de 3 metros de altura, muretas laterais de 0,40 metros de altura e tela de arame galvanizado para fazer o restante do fechamento das laterais até o telhado. A cama utilizada no aviário foi composta de palha de arroz com 5 cm de altura. Antes do alojamento o aviário passou por um vazio sanitário de 15 dias. As aves foram separadas em 20 boxes, medindo 1 metro de largura por 2 metros de comprimento e 1 metro de altura cada um, construídos com tela de arame galvanizado, malha de 0,71 mm.

Tabela 4: Composição percentual e calculada das dietas fornecidas na fase de 34 a 42 dias de idade das aves.

Ingredientes (%)	Proteína bruta (%)			
	15,8	17,8	19,8	21,8
Milho	74,731	69,312	64,494	58,485
Farelo de soja	20,269	25,088	30,506	35,025
Óleo de soja	1,040	1,640	2,18	2,730
L-lisina	0,162	0,152	0,051	-
DL-metionina	0,054	0,119	0,102	0,085
Núcleo comercial	4	4	4	4
Total	100	100	100	100

Os boxes foram equipados com comedouros tubulares na proporção de um comedouro para cada 10 aves. A altura dos comedouros foi constantemente regulada para não afetar o consumo e evitar desperdício de ração. Todos os boxes possuíam um bebedouro automático tipo *nipple* (chupeta), com altura regulada diariamente. Para a chegada dos animais até a adaptação com o bebedouro automático foram utilizados bebedouros do tipo copo de pressão por 5 dias.

No primeiro dia do experimento foi feita a recepção das aves e observadas às características físicas e sanitárias do lote, com o objetivo de verificar o estado geral das

mesmas. Depois de observadas as características elas foram pesadas e distribuídas ao acaso nos boxes, com 10 aves por unidade experimental, nos 20 boxes.

As dietas foram formuladas de acordo com resultados de aminogramas do milho e do farelo de soja, aos quais foram aplicados os coeficientes de digestibilidade de aminoácidos (ROSTAGNO et al., 2011). As dietas experimentais foram baseadas em milho, farelo de soja, óleo de soja, fontes de macrominerais, e suplementadas com L-lisina (78%) para atender os níveis desejados e com os aminoácidos sintéticos DL-metionina (99%) em quantidades necessárias para atender o padrão de proteína bruta.

Para aquecimento do aviário foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 150 watts de potência. As variáveis ambientais, temperatura e umidade relativa do ar, foram registradas diariamente com termômetros de máxima e mínima, termômetro de bulbo seco e úmido. As leituras foram feitas diariamente às 6 horas e às 18 horas nos termômetros de máxima e mínima, enquanto que as leituras do termômetro de bulbo seco e úmido foram realizadas às 06, 09, 12, 15 e 18 horas.

As características avaliadas foram o peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa). Aos 42 dias de idade foram abatidas duas aves por box, que apresentavam o peso médio da unidade experimental. As aves selecionadas foram submetidas a jejum de seis horas e identificadas com anilhas numeradas, de forma a identificar a unidade experimental à qual pertenciam.

Após o abate, sangria, depenagem e evisceração, foram removidas os pés e as cabeças das aves. As carcaças foram pesadas para o cálculo do rendimento das carcaças (%) e em seguida, foram feitos os cortes comerciais, pesando-se o peito, coxa e sobrecoxa para o cálculo do rendimento. Na determinação do rendimento de carcaça foi considerado o peso da carcaça limpa e eviscerada, em relação ao peso vivo em jejum. Para os cortes nobres, os cálculos dos rendimentos foram feitos em relação ao peso da carcaça eviscerada, como demonstrado abaixo:

$$(\text{Peso da carcaça eviscerada sem pés e cabeça} * 100) / \text{Peso vivo}$$

$$(\text{Peso do corte} * 100) / \text{Peso da carcaça eviscerada sem pés e cabeça}$$

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pacote computacional Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – (SAEG, 2007). A avaliação do efeito dos níveis de proteína bruta no rendimento de carcaça e cortes nobres de frango de corte foi realizada através de análise de variância com posterior desdobramento em análise de regressão, quando significativas.

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + B_k + N_i + E_{ijk}, \text{ onde:}$$

Y_{ijk} = parâmetro observado na unidade experimental j, no bloco k e no tratamento i;

μ = média geral observada;

B_k = efeito do bloco k;

N_i = efeito do nível de proteína bruta i;

E_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito) dos frangos abatidos com 42 dias de idade, alimentados com diferentes planos nutricionais estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito) de frangos de corte alimentados com dieta contendo diferentes planos nutricionais.

Parâmetro	Tratamentos				CV (%)
	98%	100%	102%	104%	
Peso absoluto (g)					
PC	1226,9	1157,3	1291,2	1262,2	7,78
PCX	160,9	157,1	171,9	171,2	9,21
PSCX	206,2	197,6	215,4	206,8	10
PP	446,9	408,5	464,5	442,7	8,53
Peso relativo (%)					
RC	71,336	72,076	71,610	71,772	2,501
RCX	13,094	13,581	13,298	13,590	3,489
RSCX	16,801	17,078	16,657	16,387	4,694
RP	36,447	35,192	36,008	35,077	3,384

Não significativo ($P < 0,05$)

PC peso de carcaça; PCX peso de coxa; PSCX peso de sobrecoxa; PP peso de peito; RC rendimento de carcaça; RCX rendimento de coxa; RSCX rendimento de sobrecoxa; RP rendimento de peito;

O peso absoluto de carcaça e cortes nobres não foi influenciado ($P < 0,05$) pelos diferentes planos nutricionais da ração, ao nível de 5% de probabilidade. Dados semelhantes foram verificados por Oliveira et al. (2011) e Gomide et al. (2011) que também não encontraram diferença com a redução do teor protéico da ração.

O peso absoluto de peito não foi significativo ($P < 0,05$) com os planos nutricionais utilizados na alimentação dos frangos de corte quando se utilizou 98% a 104% da exigência nutricional. Já Oliveira (2008) encontrou influência no peso absoluto de peito dos frangos de corte, a ração com 20,6% de proteína bruta teve um maior peso absoluto de peito quando comparado com 21,6% de proteína bruta.

O peso absoluto de coxa e sobrecoxa não foram influenciados ($P < 0,05$) pelos planos nutricionais da ração. O resultado foi semelhante ao que Lisboa et al. (1999) encontraram utilizando diferentes níveis de proteína bruta (16,5; 18,0; 19,5; 21,0%) na ração de frangos de corte de 22 a 42 dias de idade.

Os planos nutricionais na dieta não influenciaram ($P < 0,05$) o rendimento de carcaça e cortes nobres dos frangos de corte. Este resultado não coincidiu com o encontrado por Vasconcellos et al. (2010) que verificaram efeito quadrático no rendimento de peito quando se utilizou diferentes níveis de proteína bruta. O nível de proteína bruta que apresentou o máximo rendimento de peito foi estimado em 18,28% de proteína bruta no período de 21 a 42 dias de idade dos frangos de corte.

Faria Filho et al. (2006) e Rodrigues et al. (2008) não encontraram diferença significativa para rendimento de carcaça e cortes de frangos com diferentes teores de proteína bruta na alimentação. Já Sabino et al. (2004) encontraram efeito linear para rendimento de carcaça quando houve o aumento dos níveis de proteína. Previero (2009) observou que o menor rendimento de carcaça inteira e peito foram verificados em frangos de corte submetidos a dietas com menores teores de proteína bruta. Os resultados encontrados por Sabino et al. (2004) e Previero (2009) podem ser atribuídos ao menor consumo de aminoácidos e consequentemente a menor deposição de tecido protéico muscular na carcaça e cortes nobres de frangos de corte.

Dietas com altas concentrações de proteína bruta podem levar a desaminação e aumentar a excreção de nitrogênio, assim pode levar a uma menor disponibilidade de aminoácidos e energia para a síntese de proteína muscular (VASCONCELLOS et al. 2010). De acordo com Vasconcellos et al. (2011) a utilização de rações com baixo níveis de proteína ocorre a diminuição na desaminação e produção de calor dos frangos de corte, além de diminuir da produção e excreção de nitrogênio pela urina.

Segundo Vasconcellos et al. (2011), quando diminuído o teor protéico da ração ocorre uma melhora no aproveitamento da matéria seca (MS) e da energia bruta (EB) da dieta. Desta forma mostram que a redução do teor protéico das dietas as torna mais eficientes do ponto de vista energético.

Provavelmente os resultados não apresentaram valores significativos devido às altas temperaturas encontradas no interior do galpão. As aves não estavam em homeostase com o ambiente, e consequentemente sofrendo alto estresse pelo calor, desta forma os nutrientes fornecidos na alimentação para a deposição de tecido muscular estavam sendo utilizados somente para a manutenção da temperatura corporal. Segundo Hafez (1995), as aves são animais homeotérmicos, ou seja, têm a capacidade de controlar a temperatura corporal, dentro de uma estreita margem. Elas mantêm a temperatura corporal dentro de certos limites relativamente estreitos, mesmo que a temperatura ambiente flutue e que sua atividade varie intensamente (BRIDI, 2007).

De acordo com Oliveira et al. (2006), a temperaturas de 25°C apresentam-se com um ambiente de conforto térmico para frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. Entretanto, a temperatura média durante o período experimental de 35°C caracterizou estresse por calor durante todo o período experimental.

Campos et al. (2005) observaram efeito significativo da temperatura sobre o rendimento de carcaça de forma linear com o aumento da temperatura e o peso absoluto de peito e o rendimento de peito também reduziram de forma linear.

As variações na temperatura dentro do galpão ocorreram por influência do calor externo, uma vez que a quantidade de ventiladores não era suficiente para reduzir a temperatura no interior da instalação (Figura 4).

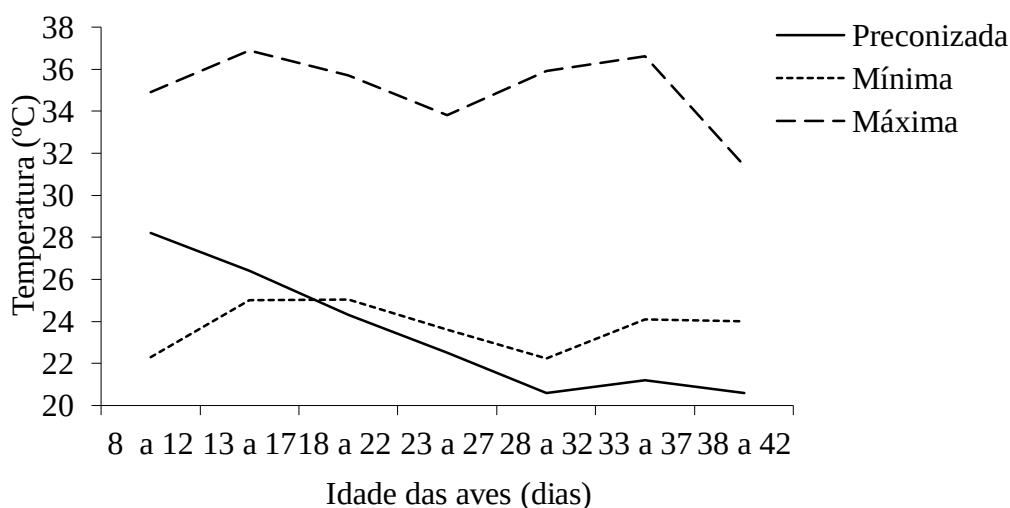


Figura 4. Variação térmica no interior do aviário durante o período experimental.

Os dois elementos climáticos, temperatura e umidade relativa do ar, são altamente correlacionados ao conforto térmico animal, uma vez que, em temperaturas elevadas, o principal meio de dissipação de calor das aves é a evaporação, que depende da umidade relativa do ar (BAETA e SOUZA, 1998).

Segundo Oliveira Neto et al. (2000), o rendimento de coxa e sobrecoxa, não apresentaram variação em razão da temperatura, pois as aves mantidas em ambiente termoneutro apresentaram maior rendimento de peito e quando comparadas com aves submetidas ao estresse pelo calor, obtiveram um rendimento de peito reduzido.

As aves quando em condições de alta temperatura precisam de mecanismos físicos, como o resfriamento evaporativo. A temperatura corporal de aves adultas oscila entre 41 e 42°C (WELKER et al., 2008).

No presente estudo verificou-se que rendimento de carcaça e cortes nobres não apresentaram variação considerável, com exceção dos tratamentos, devido o coeficiente de variação não ultrapassar 5%. Já para o peso absoluto o CV apresentou resultado mais elevado sendo o maior de 10% mostrando assim que não havia homogeneidade nas condições nas quais as variáveis foram analisadas, como peso inicial das aves em cada unidade experimental e grandes oscilações na temperatura ambiente (máxima e mínima). Segundo Mohallem et al. (2008), o coeficiente de variação é uma medida de dispersão criada para estimar a precisão do experimento e representa o desvio padrão expressado em porcentagem da média. Em igualdade de condições, é mais preciso o experimento com menor coeficiente de variação.

5 CONCLUSÕES

Os diferentes planos nutricionais não influenciaram o peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres das aves de 8 a 42 dias de idade. Deste modo, pode-se utilizar tanto as rações que atenderam 98% quanto 104% da exigência de proteína bruta para frangos de corte.

REFERÊNCIAS

- ABEF (Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos). **Relatório anual**. 2012. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiababef.php?notcodigo=3293>>. Acesso em: 08 de novembro de 2012.
- ALVA, J. C. R.; GAVIOLI, S. S.; BORGES, L. L. et al. **Avaliação do rendimento de carcaça e partes de frangos de corte submetidos a fontes de proteína de origem animal e vegetal**. 2011. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/avaliacao-rendimento-carcaca-partes-t501/141-p0.htm>>. Acesso em: 14 de outubro de 2012.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**. Ed. Nobel, 2. São Paulo: São Paulo, 1983.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 246 p.
- BARBOSA, M. J. B.; JUNQUEIRA, O. M.; ANDREOTTI, M. de O. et al. Níveis de lisina+metionina para frangos de corte na fase inicial. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1007-1013, 2002.
- BARRETO, S. L. de T.; ARAUJO, M. S. de; UMIGI, R. T. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 750-753, 2006.
- BAZIZ, H. A.; GERAERT, P. A.; GUILLAUMIN, S. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. **Poultry Science**, v. 75, n. 4, p. 505-513, 1996.
- BERRES, J. **Relações crescentes entre treonina e lisina digestível a partir de L-treonina e farelo de soja para frangos de corte**. 2006. 174 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição e qualidade de carcaça em frangos de corte**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/56354018/Nutricao-e-Qualidade-de-Carcaca-em-Frangos-de-Corte>>. Acesso em: 05 de setembro de 2012.

BORGES, A. F.; OLOVEIRA, R. F.; M. de; DONZELE, J. L et al. Exigência de lisina para pintos de corte machos mantidos em ambiente com alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 394-401, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brasil projeções do agronegócio 2010/2011 a 2020/2021**. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOES%20DO%20AGRONEGOCIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202_0.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2012.

BRAZILIAN CHICKEN. **O frango pelo mundo**. 2009. Disponível em: <<http://www.brazilianchicken.com.br/industria-avicola/o-frango-pelo-mundo.php>>. Acesso em: 13 de outubro de 2012.

BRIDI, A. M. **Efeitos do Ambiente Tropical sobre a Produção Animal**. 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf>. Acesso em: 24 de setembro de 2012.

BRUMANO, G. Níveis de lisina e de metionina + cistina e proteína bruta para melhor qualidade de ovo e de carcaças de aves e de suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, Uberlândia-MG, v. 6, n. 3, p. 898-917, 2009.

CAIRES, C. M.; CARVALHO, A. P. de; CAIRES, R. M. Nutrição de frangos de corte em clima quente. **Revista Eletrônica Nutritime**, Uberlândia-MG, v. 5, n. 3, p. 577-583, 2008.

CAMPOS, M. S. D.; GUARNIERI, E. H. S.; VILELA, R. A. et al. Influência da temperatura ambiente nas respostas fisiológicas de frangos de corte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 10; REUNIÃO DE ENSINO EM ZOOTECNIA, 11; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTAS, 28; FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 1, 2005, Campo Grande -MS. **Anais...** Campo Grande: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2005. CD-ROM.

CELLA, P. S.; DONZELE, J. L.; OLOVEIRA, R. F. M. de et al. Níveis de lisina mantendo a relação aminoacídica para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 433-439, 2001.

CEPEA. **Demanda por carne de frango deve seguir firme em 2012**. 2012. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/demanda-por-carne-de-frango-deve-seguir-firme-em-2012-diz-cepea/20120109082050_S_940>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

COSTA, F. G. P. **Níveis dietéticos de lisina e proteína bruta para frangos de corte.** 2000. 191 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2000.

COSTA, F. G. P.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T. et al. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1498-1505, 2001.

DESOUZART, O. **A evolução do mapa mundi avícola.** 2012. Disponível em: <<http://www.odconsulting.com.br/Aevolucao.PDF>>. Acesso em: 28 de setembro de 2012.

DUARTE, K. F. **Critérios de avaliação das exigências em treonina, triptofano, valina e isoleucina para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade.** 2009. 138 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

FARIA FILHO, D. E. **Efeito de dietas com baixo teor protéico, formuladas usando o conceito de proteína ideal, para frangos de corte criados em temperaturas fria, termoneutra e quente.** 2003. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FARIA FILHO, D. E.; ROSA, P. S.; FIGUEIREDO, D. F. et al. Dietas de baixa proteína no desempenho de frangos criados em diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 101-106. 2006.

FURLAN, R. L. Influência da temperatura na produção de frangos de corte. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 7, 2006, Chapecó-SC. **Anais...** Núcleo Oeste de Médicos Veterinários: Chapecó-SC. 2006. (CD-ROM)

FURLAN, R. L.; MACARI, M. Termorregulação. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L. **Fisiologia aviária aplicada a frango de corte.** 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002, p. 209-230.

FURTADO, D. A.; AZEVEDO, P. V. de; TINÔCO, I. de F. F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiente**, Campina Grande- PB, v. 7, n. 3, p. 559-564, 2003.

GOMES, F. A. **Desempenho e características fisiológicas em frangos de corte alimentados com diferentes fontes e níveis de selênio.** 2010. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/img/20100506_selenio.pdf>. Acesso em: 29 de setembro de 2012.

GOMIDE, E. M.; RODRIGUES, P. B.; BERTECHINI, A. G. et al. Rações com níveis reduzidos de proteína bruta, cálcio e fósforo com fitase e aminoácidos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2405-2414, 2011.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 6. ed. Barueri: Editora Manole Ltda. 1995. 598 p.

HEINZEN, L. F. **A realidade em uma pequena empresa da avicultura catarinense**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. 44 p. Relatório de Estágio.

KIDD, M. T. Dietas de baixa proteína suplementadas com aminoácidos para frangos de corte. In: WORKSHOP LATINO-AMERICANO AJINOMOTO BIOLATINA, (s.n.), 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2001. p. 62-67.

LANA, G. R. Q.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T. et al. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho composição da carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1117-1123, 2000.

LANA, S. R. V.; OLIVEIRA, R. F. M. de; 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**, Viçosa, v.34, n.5, p. 1624-1632, 2005.

LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J. H. et al. Plano nutricional com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração, para frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 620-631, 2003.

LISBOA, J. S.; SILVA, D. J. da; SILVA, M. de A. e et al. Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 548-554, 1999.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; MAIORKA, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frango de corte**. Campinas: FACTA, 2004. p. 137-155.

MEDEIROS, C. M.; BAÊTA, F. da C.; OLIVEIRA, R. F. M. de et al. Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 277-286, 2005.

MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. suplemento especial, p. 352-357, 2011.

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

MOHALLEM, D. F.; TAVARES, M.; SILVA, P. L. et al. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 449-454, 2008.

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

NACIMENTO, A. H.; SILVA, J. H. V. da; 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**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 911-918, 2004.

NAVARINI, F. C. **Níveis de proteína e balanço eletrolítico para frangos de corte**. 2009. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR, 2009.

NUTRIGRANJA, A. **A avicultura**. 2009. Disponível em: <http://www.nutrigranja.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4&catid=1>. Acesso em: 29 de setembro de 2012.

OLIVEIRA NETO, A. R. de; OLIVEIRA, R. F. M. de; 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**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 183-190, 2000.

OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T. de et al. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n. 3, p. 797-803, 2006.

OLIVEIRA, W. P. de. **Redução do nível de proteína bruta da ração para frangos de corte mantidos em diferentes ambientes térmicos**. 2008. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

OLIVEIRA, W. P. de; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1725-1731, 2011.

OLIVEIRA, W. P. de; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1092-1098, 2010.

PEREIRA, C. M. M. de A.; MELO, M. R.; SANTOS, M. H. O agronegócio do frango de corte: um estudo de caso sob a ótica da economia dos custos de transação. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 1, 2007.

PEREIRA, D. F.; BUENO, L. G. de F.; SILVA, G. F. da. **Novas ferramentas para avaliar ambiência na avicultura**. 2011. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.php?codigo=225>>. Acesso em: 14 de outubro de 2012.

PREVIERO, T. de C. **Efeitos de diferentes níveis protéicos e do ácido linoleico conjugado no desempenho, custo de produção e qualidade de carne de frangos de corte**. 2009. 127 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

RODRIGUES, K. F.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F. de et al. Relação lisina disponível: proteína bruta em dietas para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. Desempenho e metabolismo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, p. 450-457, 2008.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3º ed. Viçosa-MG: UFV, 2011. 252 p.

SABINO, H. F. N.; SAKOMURA, N. K.; NEME, R. et al. Níveis proteicos na ração de frangos de corte na fase de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 5, p. 407-412, 2004.

SAEG – **Sistema para análises estatísticas**, versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV – Viçosa, 2007.

SANTOS, M. S. V. dos; VIEIRA, S. S.; TAVARES, F. B. et al. Desempenho, carcaça e cortes de frangos caipira francês barré (Gris barré cou plume). **Archivos de zootecnia**, v. 61, n. 234, p. 287-295, 2012.

SCOT CONSULTORIA. **Produção de frango brasileiro sobre para atender a demanda**. 2012. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/25722/producao-de-frango-brasileiro-sobe-para-atender-a-demanda.htm>>. Acesso em: 16 de Agosto de 2012.

SILVA JUNIOR, R. G. C.; LANA, G. R. Q.; RABELLO, C. B. V. et al. Exigência de metionina + cistina para frangos de corte fêmeas de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade criados em região de clima tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 497-503, 2006.

SILVA, Y. L.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F. et al. Redução de proteína e fósforo em rações com fitase para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. Desempenho e teores de minerais na cama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p.840-848, 2006.

STELLA, R. D. **Balanço eletrolítico e relações aminoácidos sulfurados e lisina digestíveis para frangos de corte**. 2008. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SUIDA, D. Formulação por Proteína ideal e conseqüências técnicas, econômicas e ambientais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL: PROTEÍNA IDEAL, ENERGIA LIQUIDA E MODELAGEM, 1, 2001, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: EMBRAPA, 2001. P. 27-41.

TAVARES, L. de P. e RIBEIRO, K. C. de S. Desempenho da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influencia aviária. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Larvas, v. 9, n. 1, p. 79-88, 2007.

TOLEDO, G. S. de; LOPEZ, J.; COSTA, P. T. et al. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n. 6, p. 1927-1931, 2004.

VALÉRIO, S. R.; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Níveis de lisina digestível em rações, em que se manteve ou não a relação aminoacídica, para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, mantidos em estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 361-371, 2003.

VASCONCELLOS, C. H. de F. **Redução do teor de proteína bruta em dietas suplementadas ou não com L-Glicina para frangos de corte.** 2009. 135 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2009.

VASCONCELLOS, C. H. de F.; FONTES, D. de O.; CORRÊIA, G. da S. S. et al. Efeitos da redução da proteína dietética sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.3, p.662-667, 2012.

VASCONCELLOS, C. H. de F.; FONTES, D. de O.; LARA, L. J. C. et al. Determinação da energia metabolizável e balanço de nitrogênio de dietas com diferentes teores de proteína bruta para frangos de corte. **Arquiva Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 3, p. 659-669, 2011.

VASCONCELLOS, C. H. de F.; FONTES, D. de O.; VIDAL, T. Z. B. et al. Efeitos de diferentes níveis de proteína bruta sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte machos de 21 a 42 dias de idade. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 1039-1048, 2010.

VIEIRA, M. de M. **Qualidade de carcaça em frangos de corte.** 2004. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2004.

WELKER, J. S.; ROSA, A. P.; MOURA, D. J. de et al. Temperatura corporal de frangos de corte em diferentes sistemas de climatização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 8, p. 1463-1467, 2008.