

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ALEXANDRE AMBRÓSIO

USO DE SORGO GRÃO INTEIRO E MOÍDO SOBRE O DESEMPENHO,
DIGESTIBILIDADE E MORFOMETRIA DAS VÍSCERAS DE PERUS

UBERLÂNDIA

2014

ALEXANDRE AMBRÓSIO

**USO DE SORGO GRÃO INTEIRO E MOÍDO SOBRE O DESEMPENHO,
DIGESTIBILIDADE E MORFOMETRIA DAS VÍSCERAS DE PERUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Mestrado, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

UBERLÂNDIA

2014

ALEXANDRE AMBRÓSIO

**USO DE SORGO GRÃO INTEIRO E MOÍDO SOBRE O DESEMPENHO,
DIGESTIBILIDADE E MORFOMETRIA DAS VÍSCERAS DE PERUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Mestrado, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Produção Animal

Uberlândia, 28 de Agosto de 2014

Banca examinadora:

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes
(Orientador – UFU)

Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento
(Examinadora – UFU)

Dr. Uislei Antonio Dias Orlando
(Examinador – BRF)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

A496u Ambrósio, Alexandre, 1984-

2014 Uso de sorgo grão inteiro e moído sobre o desempenho, digestilidade e
morfometria das vísceras de perus / Alexandre Ambrósio. -- 2014.
71 p.

Orientador: Evandro de Abreu Fernandes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Ave doméstica - Criação - Teses. 2. Ave
doméstica - Nutrição - Teses. 3. Sorgo - Teses. 4. Carcaças - Desempenho
- Teses I. Fernandes, Evandro de Abreu, 1949- II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III.
Título.

CDU: 619

Ao meu pai Elias Ambrósio,
Sempre presente nas minhas
melhores lembranças.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Camilla, por ser a mulher que sempre sonhei, dedicada, companheira, amorosa e por estar me proporcionando à felicidade de construir uma família maravilhosa.

A minha filha Lara, por ser minha nova fonte de inspiração.

A minha mãe Dirce, por todo amor que sempre dedicou a mim e por ser a mãe maravilhosa que é.

A minha irmã Andréia pelo carinho e companheirismo de sempre, e por ter financiado a subsistência dos meus estudos na época da graduação.

Aos meus sogros Osvaldir e Marlene, por todos os momentos divertidos e por todo apoio que sempre me ofereceram.

Ao meu orientador Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes, por todos os ensinamentos, pelo seu carisma, paciência e principalmente pela sua sabedoria.

Ao especialista Marcus Reginatto pela ajuda, ideias e incentivo na realização desse trabalho.

A empresa BRF por disponibilizar os recursos necessários e por incentivar meus estudos nesse projeto de pesquisa.

A Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento; por toda simpatia, conhecimento compartilhado e por aceitar participar da banca.

Ao Dr. Uislei Antonio Dias Orlando pela troca de informações vividas dentro da empresa e por aceitar o convite em participar da banca contribuindo com meu desenvolvimento.

A todos que ajudaram na parte prática deste projeto: principalmente ao Rivaldo e Gilson funcionários da Granja Experimental.

Aos colegas da UFU por toda força que me deram desde o início: Gabriel Miranda, Fernanda Litz, Julyana Machado, João Paulo Bueno, Márcia Silveira, Marina Cruvinel, enfim, a todos que diretamente me ajudaram nas etapas deste trabalho.

Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante.
Do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo.
(Raul Seixas)

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da substituição do milho pelo sorgo grão inteiro ou moído sobre o desempenho zootécnico, peso relativo das partes da carcaça e das vísceras, composição da carcaça e digestibilidade de nutrientes na dieta de perus de corte na fase inicial de criação (1 a 28 dias). Foram alojados 3960 perus machos de um dia de idade, da linhagem Nicholas, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos às dietas tratamento: A) Sorgo inteiro (100%Si); B) Milho moído (100%M); C) 75% Milho moído + 25% Sorgo moído (75%M25%S); D) 50% Milho moído + 50% Sorgo moído (50%MS); E) 25% Milho moído + 75% Sorgo moído (25%M/75%S); F) Sorgo moído (100%Sm). Cada tratamento com doze repetições de 55 aves cada. Dados de desempenho tais como consumo de ração, peso corporal, conversão alimentar real, conversão alimentar tradicional e viabilidade não apresentaram diferenças aos 28 dias de idade assim como as percentagens de partes da carcaça e morfometria das vísceras. No entanto, resultados da composição bromatológica da carcaça foram maiores para extrato etéreo na ração com sorgo moído (100% Sm) e melhores para digestibilidade da proteína bruta nas rações com sorgo inteiro (100%Si) e sorgo moído (100%Sm) comparada ao milho moído. Conclui-se que o sorgo pode ser um ingrediente alternativo viável na composição das rações de perus de corte. E que para fins de desempenho na criação pode ser fornecido grão inteiro ou moído.

Palavras-chave: Carcaça. Desempenho. *Meleagris*. Milho. Sorgo.

ABSTRACT

This paper aimed at evaluating the effects of replacing corn with whole and ground sorghum on the performance, relative carcass weight and viscera, carcass composition and digestibility of nutrients in the diet of turkeys in the initial phase of production (1 to 28 days). Three thousand nine hundred and sixty male turkeys from Nicholas lineage were housed, distributed in a completely randomized design, submitted to the following treatment diets: A) Whole Sorghum (100% Ws); B) ground corn (100% C); C) 75% ground corn + 25% ground sorghum (75%C25%S); D) 50% ground corn + 50% ground sorghum (50%CS); E) 25% ground corn + 75% ground sorghum (25%C/75%S); F) ground sorghum (100% Sg). Each treatment with twelve replicates of 55 birds each. Performance data such as feed intake, body weight, real feed conversion, traditional food conversion and viability did not differ at 28 days of age and the percentages of carcass parts and morphometry of viscera. However, the results of the chemical composition of the carcass were higher for fat in the diet with ground sorghum and better digestibility of crude protein in diets with whole sorghum (100% Si) and ground sorghum (100% Sm) compared corn ground. It was observed that sorghum may be a viable alternative ingredient in the composition of the diets of turkeys. And for performance in creating grain or ground may be provided.

Keywords: Carcass. Performance. *Meleagris*. Corn. Sorghum.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2	PÁG
TABELA 1 Ingredientes e composição percentual das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com cada tratamento.....	34
TABELA 2 Valores nutricionais calculados das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com níveis recomendados pelo guia da linhagem.....	34
TABELA 3 Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 7 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	37
TABELA 4 Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 14 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	38
TABELA 5 Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 21 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	39
TABELA 6 Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	40
TABELA 7 Peso relativo das partes da carcaça de peito (Pe), coxa e sobrecoxa (Cs), asas (A), pescoço e cabeça (Pc) e pés (P) de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	42

TABELA 8	Percentagens da moela, fígado e coração de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	43
TABELA 9	Morfometria do intestino delgado(ID) e grosso (IG) de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	43

CAPÍTULO 3		PÁG
TABELA 1	Ingredientes e composição percentual das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com cada tratamento.....	59
TABELA 2	Valores nutricionais calculados das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com níveis recomendados pelo guia da linhagem.....	60
TABELA 3	Digestibilidade do alimento (DA%), da proteína bruta (DPB%) e do extrato etéreo (DEE%) em perus machos para corte aos 21 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo e milho.....	62
TABELA 4	Composição bromatológica na matéria seca (MS) da carcaça de perus de corte abatidos aos 28 dias de idade, submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.....	63

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Peru de corte e sistema de produção.....	15
2.2 O grão de sorgo.....	17
2.3 O grão de sorgo na avicultura.....	18
3. OBJETIVOS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
CAPÍTULO 2 – SORGO GRÃO INTEIRO E MOÍDO EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO, PERCENTAGEM DAS PARTES DA CARCAÇA E VÍSCERAS DE PERUS AOS 28 DIAS DE IDADE.....	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4. CONCLUSÃO.....	46
5. COMITÊ DE ÉTICA.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
CAPÍTULO 3 – DIGESTIBILIDADE DAS DIETAS E COMPOSIÇÃO DA CARCAÇA DE PERUS AOS 28 DIAS DE IDADE ALIMENTADOS COM RAÇÃO À BASE DE SORGO GRÃO.....	54
RESUMO.....	55
ABSTRACT.....	56
1. INTODUÇÃO.....	57
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	58
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62

4. CONCLUSÃO.....	65
5. COMITÊ DE ÉTICA.....	66
REFERÊNCIAS.....	67
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
ANEXO A.....	71

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Catarinense de Avicultura (ACAV, 2012) o Brasil tem ocupado um lugar de destaque entre os principais países exportadores de carne de peru, onde ocupa terceiro lugar na produção mundial ficando atrás de EUA e União Europeia, e segundo maior exportador perdendo apenas para EUA.

Em 2012, a produção foi de 442 mil toneladas, contra 305 mil toneladas em 2011, um crescimento de 44,8%. As exportações totalizaram 170 mil toneladas com aumento de 26,8% em comparação ao ano anterior. A receita cambial teve incremento de 12,5% chegando à \$ 500,4 milhões, o maior volume de embarque foi de cortes (102,5 mil toneladas) enquanto o principal mercado comprador foi a União Europeia com 46% do total, de acordo com a União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2013).

Por tratar-se de uma fonte de proteína animal com baixos níveis de gordura, colesterol e alto teor protéico, a carne de peru vem despertando a atenção de nutricionistas e consumidores que cada vez mais se interessam por alimentos que possam garantir uma dieta menos calórica e mais saudável, destacando-se como produto de excelente qualidade e ocupando posição de destaque entre os produtos atualmente disponíveis nas gôndolas dos supermercados (COSTA, 2006).

O custo da alimentação é o principal componente na produção de perus, chegando a representar até 70% do custo total da cadeia produtiva. Diferentemente da cadeia produtiva de frangos de corte, nas rações de perus o farelo de soja é o ingrediente mais caro, devido aos altos níveis proteicos utilizados na formulação. Porém o milho pode representar até 20% desse custo total.

No Brasil, as dietas para perus são compostas a base de milho e farelo de soja, mas existe um grande número de alimentos que podem ser utilizados na alimentação de perus de corte (FLORES et al., 1994).

A necessidade de minimizar custos de alimentação das aves mesmo que pequena resulta em grande impacto na avicultura devido ao seu volume de produção, por isso, o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem sido avaliado como possível substituto do milho nas rações para aves e suínos. De acordo com Dowling et al. (2002) o sorgo se torna viável economicamente quando seu preço equivale a 95% do preço do milho.

O sorgo é um ingrediente estudado em frangos e suínos com resultados zootécnicos semelhantes às formulações com milho, além de desempenhos econômicos significativamente

mais rentáveis. Porém são raras as pesquisas desse ingrediente na dieta de perus. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi contribuir com a cadeia produtiva de carne de peru, ampliando as possibilidades de ingredientes utilizados na alimentação dessas aves e consequentemente melhorando a competitividade do produto final e o sistema de produção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Peru de corte e o sistema de produção

O peru é o nome comum dado às aves *Galliformes* do gênero *Meleagris* com variantes selvagens e domésticas, originária das Américas. Os perus pertencem ao Filo: Chordata; Classe: Aves; Ordem: Galliformes; Família: Meleagrididae; Gênero: Meleagris; Espécies: *M. gallopavo* e *M. ocellata* (COSTA, 2006).

No Brasil foram introduzidas as raças “Mamonth Bronze Broad – Breasted” (peru selvagem x Preto de Norfalk), “Mamouth White Broad – Breasted”, “White Holland” de tamanho médio e “Beltiville Small White” de menor tamanho. As indústrias brasileiras têm cruzado normalmente para o abate perusas “Mamonth” com “White Holland” e também criado a linhagem “British United Turkeys of America” (BUTA). O grupo Aviagen da Europa comprou da Merial Ltda, sua subsidiária “British United Turkeys of America” (BUTA) e tornou-se a líder mundial de produção e venda de perus das linhagens BUTA e Nicholas. O grupo Aviagen é líder no melhoramento genético de ovos incubados de perus (ABUJAMRA, 2010; COSTA, 2006).

O peru é tradicionalmente o prato principal da ceia de Natal. Ele é apreciado por ser especialmente tenro e saboroso. É uma excelente matéria prima para industrialização e ainda por carregar o valor da saudabilidade reconhecido pelos consumidores. Um dado muito significativo para o mercado interno foi o fato dos produtos oriundos da produção de perus ultrapassarem a fase de consumo apenas sazonal. Hoje oferta e demanda são permanentes ao longo do ano através da evolução da industrialização de produtos atraentes e práticos como lasanhas, patês e pizzas (MENDES; SALDANHA, 2004).

O consumo per capita brasileiro de carne de peru está ao redor de 1,4 kg, até 2003, era de apenas 700 gramas. Mesmo com a elevação do consumo interno, o Brasil ainda está longe de figurar entre os maiores consumidores mundiais da ave ao se comparar aos Estados Unidos e Canadá que consomem 7,7 e 4,7 kg respectivamente (UBA, 2006). Quando se compara ao consumo per capita de outras carnes o Brasil apresenta valores de 40,1 kg para frangos e 37,4 kg para bovinos (USDA, 2011).

A diferença deste segmento em comparação aos demais países produtores, está no fato de que a criação de perus brasileira está sendo feita exclusivamente por empresas produtoras de carne de frango, como tentativa de diversificar as atividades e aumentar o portfólio de

produtos destas empresas. Já nas demais partes do mundo, as empresas criadoras de perus têm no segmento a base de suas atividades (NUNES, 2006).

A produção intensiva e comercial de perus ocorre através de vários segmentos e é mais complexa quando se compara a de frangos de corte. O fato de depender de inseminação artificial nos sistemas de produção de ovos férteis, tanto nos avozeiros como nos matrizeiros, é um exemplo de complexidade relacionada a esta cadeia produtiva. Aperfeiçoar este segmento, propiciando melhorias nos índices zootécnicos pode resultar em maiores receitas e ganhos para toda cadeia produtiva (CASTRO, 2014).

Na fase de reprodução o ciclo de vida das matrizes gira em torno de 30 semanas de recria onde o principal objetivo é proporcionar uma taxa de crescimento adequada e controle da maturidade sexual. Na fase de produção de ovos férteis, com duração de aproximadamente 26 semanas os principais objetivos são atingir elevados índices de produção de ovos e taxas de fertilidade e eclosão. Uma perua pode produzir em seu ciclo em torno de 110 ovos incubáveis. O período de incubação de um ovo de peru é de 28 dias (NICHOLAS TURKEYS, s/d).

Os perus, ao contrário dos frangos de corte, necessitam de duas instalações distintas para completar o ciclo do primeiro dia de vida até a idade de abate. A primeira fase é chamada de iniciador ou fase inicial de criação. Nesta fase, as aves são alojadas com um dia de vida e permanecem até completar 28 dias de idade. A densidade de alojamento é em torno de 22 a 23 aves/m². Essas aves devem receber calor suplementar via campânulas para atender a sua faixa de conforto térmico, em torno de 32°C (MENDES, 2007). A segunda fase é denominada de terminador ou fase final de criação. Nesta fase as aves são alojadas com 28 dias e permanecem até a idade de abate (STEPHENS, 2004).

O ciclo de criação dos perus desde o nascimento até o abate varia conforme a faixa de peso pretendida. Os perus inteiros temperados consumidos nas festas natalinas no Brasil, cuja faixa de peso varia de três a seis quilos, são geralmente fêmeas e tem idade entre 56 e 70 dias. Já os perus produzidos para corte e industrialização são machos, cuja faixa de peso varia entre 16 e 20 quilos, abatidos entre 120 e 150 dias, ou fêmeas entre nove e 11 quilos de idade de abate entre 90 e 120 dias (ABUJAMRA, 2010; KAIBER, 2005).

Neste contexto as taxas de crescimento em função do melhoramento genético de perus aumentam continuadamente e apresentam cada vez maior importância, atingindo valores próximos a um quilograma por semana na idade de abate entre 18 e 20 semanas (LESSON; SUMMERS, 2005).

Segundo Castro (2014), existem definições importantes no sistema de produção, pois perus machos e fêmeas apresentam propósitos diferentes de criação. As fêmeas, em sua maioria, são destinadas para aproveitamento de carcaça inteira com abate mais precoce, e o macho para aproveitamento e processamento das partes, com abate mais tardio. Devido a isto, torna-se necessária a criação em sítios separados para obtenção do melhor desempenho produtivo e melhor rentabilidade econômica.

A fase inicial na produção de perus para corte é considerada crítica, devido à dificuldade de perus consumirem dietas com grande concentração de partículas finas. As rações nessa fase são formuladas com elevados níveis proteicos, recomendado pelo NRC (1994) em torno de 28% de proteína bruta. De 1 a 21 dias de idade a forma física da ração comumente utilizada no Brasil para perus é a triturada (FAVERO, 2009).

2.2 O grão de sorgo

Em área plantada ao redor do mundo o sorgo situa-se em quinto lugar entre aqueles cereais mais produzidos, ficando atrás apenas para culturas de trigo, arroz, milho e cevada (TAYLOR; SHEWRY, 2006).

Aproximadamente dois terços da produção mundial são usados para consumo humano na África e na Índia, entretanto em outras regiões o sorgo é geralmente usado nos sistemas de produção animal intensiva, como frangos de corte, gado em confinamento, gado leiteiro, suínos e mais recentemente, para a produção de biocombustíveis (BRYDEN et al., 2009).

O sorgo é caracterizado por ser uma espécie resistente a fatores ambientais adversos e por apresentar elevado valor nutritivo e rendimento por área, podendo ser cultivado em regiões com pouca disponibilidade de água (PEDREIRA et al., 2003). De acordo com Dicko et al., (2006) o interesse no sorgo como fonte de alimento está aumentando em muitos países.

A moderna planta de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é um produto da intervenção do homem onde, a partir da domesticação desta espécie por séculos, a submeteu a mudanças a fim de atender as exigências e demandas do ser humano. O sorgo é uma “extraordinária fábrica de energia”, de enorme utilidade em regiões muito quentes e muito secas, onde o homem não consegue boas produtividades de grãos ou de forragem cultivando outras espécies, como o milho. A grande eficiência da cultura do sorgo na conversão de água e nutrientes absorvidos em fotoassimilados e esqueletos de carbono o tornam excepcionalmente interessante para as regiões de alta temperatura e com restrição pluviométrica, sendo desta

forma mais adaptado a condições adversas do que outras culturas, como o milho por exemplo (DINIZ, 2012).

Devido ao fato de não apresentar uma proteção para sementes, como, por exemplo, a palha de milho ou as glumas do trigo e da cevada, a planta de sorgo produz vários compostos fenólicos, os quais servem como uma defesa química contra pássaros, patógenos e outros competidores. Toda planta de sorgo possui aproximadamente os mesmos níveis de proteína, amido e lipídios, porém vários compostos fenólicos podem ocorrer ou não (MAGALHÃES et al., 2000). No entanto, dentre estes compostos fenólicos somente os taninos podem afetar a qualidade nutricional da dieta (CAMPOS, 2006).

A presença do tanino no grão de sorgo depende da constituição genética do material. Os genótipos que possuem os genes dominantes B1 e B2 são considerados sorgo com presença de tanino. O tanino no sorgo tem causado bastante controvérsia, uma vez que, apesar de algumas vantagens agronômicas, como resistência a pássaros e doenças do grão, ele causa problemas na digestão dos animais, pelo fato de formarem complexos com proteínas e, assim, diminuírem a sua palatabilidade e digestibilidade (RODRIGUEZ et al., 1999).

Porém, o mercado interno de grãos de sorgo, representado na sua totalidade pelas indústrias de rações, demanda grãos sem tanino. Por isso, a comercialização de sorgo com tanino no Brasil é bastante restrita, sendo que somente 4% do sorgo granífero semeado é do tipo com tanino (TSUNECHIRO et al., 2010).

As informações disponíveis com respeito ao sorgo mostram essa cultura como uma boa substituta do milho na produção agrícola e na alimentação animal. Mas aspectos culturais que afetam o comportamento dos agentes do agronegócio do Brasil dificultam esta substituição e geram problemas de mercado para o produto (EMBRAPA, 2009).

2.3 O grão de sorgo na avicultura

O modelo alimentar normal em qualquer sistema de produção de aves de corte é o fornecimento à vontade, com alimentação disponível durante todo o dia e os requerimentos nutricionais formulados de acordo com os padrões recomendados pela genética que se está utilizando ao longo do seu ciclo de vida. O que se busca sempre é otimizar a relação de consumo de alimento com as respostas sobre os indicadores zootécnicos, como peso vivo e conversão alimentar (YU; ROBINSON, 1992).

Segundo Moraes et al. (2002), na tentativa de aperfeiçoar o desempenho de frangos de corte e reduzir os custos de produção, pesquisadores têm buscado novos ingredientes para a formulação de dietas avícolas que possam atender às exigências nutricionais da espécie, em cada idade de criação e que ingredientes como o sorgo tem sido bastante utilizados como substitutos ao milho.

Os setores da avicultura apresentam margem de lucro muito estreita em decorrência dos altos custos de produção e baixos preços obtidos na comercialização dos seus produtos, mas poderão reduzir significativamente seus gastos, beneficiando-se da menor cotação do sorgo estimada entre 20 e 30% inferior à do milho (COELHO et al., 2002).

O valor nutricional do sorgo na formulação de dietas para frangos de corte já é conhecido e considerado de boa qualidade, o que torna viável sua inclusão nas rações substituindo o milho (ROSTAGNO et. al., 2011).

Uma grande preocupação com a utilização do sorgo nas décadas de 70 e 80 era a presença de tanino: fator antinutricional que em alta concentração resultava em problemas no trato digestivo e na digestibilidade dos nutrientes da dieta, comprometendo o desempenho das aves (GARCIA et al., 2005). Porém Campos et al. (2007), acreditam que a utilização de sorgo, desde que tenha baixo teor de tanino é perfeitamente possível em qualquer fase da criação de frangos de corte sem alterar seus desempenhos. Os autores acrescentam a necessidade do uso de pigmentos que reponham o problema de pouca coloração nas aves (bicos, crista, pés), mais isso, só se o mercado consumidor exigir estas características.

Dixit et al. (1997), concluíram que o melhor ganho de peso foi com o nível de 40% de substituição do sorgo em relação ao milho, comparados com os níveis avaliados (0%, 60%, 80% e 100%).

Diniz (2002) comparou o desempenho zootécnico e o rendimento de carcaça de frangos de corte, demonstrando não haver diferença para peso vivo médio, conversão alimentar e viabilidade entre as aves alimentadas a dieta base milho, milho-sorgo (50:50) ou base sorgo e Morais et al. (2002) observaram que a inclusão de sorgo não interfere no ganho de peso de aves até o nível de 45% em substituição ao milho, em nenhuma das fases de vida estudadas: aos 21, 42 e 49 dias de idade. Da mesma forma Assuena et al. (2008) estudando a inclusão de sorgo na alimentação de poedeiras comerciais concluíram que o sorgo pode ser utilizado em substituição total ao milho, sem prejuízos ao desempenho ou qualidade dos ovos.

Rocha et al. (2008) afirmam que a utilização do sorgo em substituição total ao milho pode ser realizada somente a partir dos 8 dias de idade quando não interfere negativamente

nos dados de desempenho e rendimento de carcaça. No entanto, Silva et al. (2013) relatam que o sorgo pode substituir o milho durante todo o ciclo de produção sem prejudicar o rendimento de carcaça de frangos de corte.

O sorgo também pode ser utilizado inteiro, sem a necessidade de moagem, na alimentação de frangos de corte desde o primeiro dia de vida dos pintinhos (CAROLINO, 2012). Este fato deve-se ao tamanho do grão de sorgo ser compatível a dimensão anatômica do bico das aves e, portanto estas são capazes de ingerir os grãos inteiros, o que promove uma maior demanda de utilização da moela, com aumento na frequência de contração e consequentemente um maior peso deste órgão (CAROLINO, 2012; HILL, 1971).

Com relação à granulometria (FERNANDES et al., 2011) observaram que a utilização do sorgo fornecido inteiro para frangos de corte aos sete dias proporcionou mesmo desempenho que o milho utilizado na forma moída. Nir et al. (1994) concluíram que dietas com partículas mais grosseiras apresentam uma taxa de passagem mais lenta pelo tubo gastrintestinal, que aumenta o tempo de exposição às enzimas digestivas; proporcionam um menor gasto energético para a apreensão e deglutição da ração; e melhoram a utilização de energia e digestibilidade dos nutrientes.

O assunto granulometria, na nutrição de aves, vem merecendo atenção por parte de produtores e nutricionistas. O tamanho, a forma e a estrutura das partículas de uma ração irão influenciar a digestibilidade dos nutrientes, a dispersibilidade dos nutrientes na massa da ração, a densidade da mesma, a qualidade dos peletes, a fluidez dos ingredientes no sistema de mistura, o transporte, o fornecimento da dieta nos comedouros e a energia consumida na moagem. A literatura mostra que moagens mais grosseiras de milho podem aumentar o rendimento em até 143% (ZANOTTO et al., 1994). Do ponto de vista morfológico, a textura do alimento é decisiva sobre o comportamento alimentar das aves. As aves têm preferência por partículas maiores que tamanho de seu bico (MORAN, 1982) e apresentam dificuldades de ingestão a dietas pulverulentas.

Em estudo muito recente Silveira (2014) concluiu que ao usar o sorgo grão inteiro em rações de frangos de corte, os programas de alimentação envolvendo níveis nutricionais diários, nível nutricional a cada três dias ou programa nutricional de quatro fases obtém os mesmos resultados de desempenho, de rendimento de carcaça e de cortes comerciais (coxas/sobrecoxas e asas). A mesma autora verificou a possibilidade de ganhos na área de logística de grãos já que o sorgo poderia ser misturado à ração na própria granja.

Sendo assim, a substituição do milho pelo sorgo, visa não somente a redução de custos da dieta, mas também a viabilização deste cereal que apresenta grande potencial especialmente onde há dificuldade para estabelecer a cultura do milho, pois o cultivo do sorgo é vantajoso em regiões de solo arenoso e clima seco, onde apresenta bom rendimento por unidade de área (TRINCO, 2002).

3. OBJETIVOS

Avaliar a inclusão do sorgo granífero nas formulações de rações da fase iniciadora de perus de corte como ingrediente energético alternativo ao milho e forma física de sua utilização através do acompanhamento de desempenho zootécnico, das percentagens de partes da carcaça e vísceras aos 28 dias de vida.

Determinar a digestibilidade das dietas e a composição química da carcaça em função da forma física, para os valores de proteína e extrato etéreo.

REFERÊNCIAS

- ABUJAMRA, T. **Detecção de agentes bacterianos envolvidos nos quadros de aerossaculite em perus através da reação em cadeia pela polimerase (PCR).** 2010. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- ACAV – Associação Catarinense de Avicultura. **Acav: produção de peru ganhará espaço na avicultura brasileira.** Florianópolis: ACAV, 2012. Disponível em: <<http://www.acavsc.org.br/>>. Acesso em: 13 jun. 2014.
- ASSUENA, V.; FILARDI, R. S.; JUNQUEIRA, O. M.; CASARTELLI, E. M.; LAURENTIZ, A. C.; DUARTE, K. F. Substituição do milho pelo sorgo em rações para poedeiras comerciais formuladas com diferentes critérios de atendimento das exigências em aminoácidos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 93-99, 2008.
- BRYDEN, W. L., SELLE, P. H., CADOGAN, D. J., LI, X., MULLER, N.D., JORDAN, D. R., GIDLEY, M. J. AND HAMILTON, W. D. **A review of the nutritive value of sorghum for broilers : The potential for using hydroponics.** BARTON, A.C.T., Australia: RIRDC, 2009.
- CAMPOS, D.M.B. **Efeito do sorgo sobre o desempenho zootécnico, características da carcaça e o desenvolvimento da mucosa intestinal de frangos.** 2006. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- CAMPOS, D. M. B.; FARIA FILHO, D. E.; TORRES, K. A. A.; FURLAN, R. L.; MACARI, M. Desenvolvimento da mucosa intestinal e a substituição do milho por sorgo na dieta de pintinhos de corte. **Revista de Ciências Veterinárias**, v. 5, n. 5, p. 44-48, 2007.
- CAROLINO, A. C. X. G. **Morfometria do trato gastrintestinal e qualidade de carcaça de frangos de corte alimentados com sorgo grão inteiro.** 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.
- CASTRO, C. M. **Manejos alimentares de perus comerciais na fase de terminação.** 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina.
- COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAM, D.; CASELA, C. R.; RIBAS, P. M. Seja o doutor do seu sorgo. **Encarte do Informações Agronômicas**, n. 100, p. 1-24, 2002.
- COSTA, F. **Caracterização do processo de rigor mortis e da maciez dos músculos Gastrocnemius e Pectoralis e efeito da radiação gama na vida comercial da carne de peru (*Meleagris gallopavo*).** 2006. 137f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Centro de Ciências Médicas, Universidade Federal Fluminense.

- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A. S.; VORAGEN, A. G. J.; VAN BERKEL, W. J. H. Sorghum grain as human food in Africa: Relevance of starch content and amylase activities. **African Journal of Biotechnology**, v. 5, n. 5, p. 384–395, 2006.
- DINIZ, F. V. et al. Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas formuladas a base de milho e sorgo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 2002. supl. 4, p. 60.
- DIXIT, R. et al. Studies on replacement of maize by sorghum in broiler rations. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v. 14, n. 2, p. 128-130, 1997.
- DOWLING, L. F.; ARNDT, C.; HAMAKER, B. R. Economic viability of high digestibility sorghum as feed for market broilers. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 5, p. 1050-1058, 2002.
- EMBRAPA. **Milho e Sorgo - Sistemas de Produção**, 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 5^a ed. 2009.
- FAVERO, A. **Aspectos físicos da ração e suas implicações no desempenho, digestibilidade e desenvolvimento do trato gastrintestinal de perus**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- FERNANDES, E. A. et al. Uso de sorgo grão inteiro em rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2011, Santos, SP. **Anais...** Santos: FACTA, 2011. s/p.
- FLORES, M.P.; CAST, A.J.; MCNAB, J.M. Effect of enzyme supplementation to improve the nutritive and value of triticale in poultry diets. **Animal Feeds Science and Technology**, v. 39, n. 3, p. 237-243, 1994.
- GARCIA, R. G. et al. Avaliação do desempenho e de parâmetros gastrintestinais de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com sorgo alto tanino e baixo tanino. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 6, p. 1248-1257, 2005.
- HILL, K. J. **The structure of the alimentary tract**. In: Bell, D.J. & Freeman, B. M. **Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl**. London Academic Press, 1971. p. 1-23.
- KAIBER, F.; **Produzindo Perus**. In: Avicultura Industrial, 2005. Disponível em: <http://www.aviculturainustrial.com.br/site/dinamica.asp?Id=12491&tipo_tabela=produtos&categoria=peru>. Acesso em: 10 mai. 2014.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition**. 3ed. Guelph: University Books, 2005. 411 p.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F.; SCHAFFERT, R. E. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas (MG): Embrapa, 2000, 46 p.
- MENDES, A. A.; SALDANHA, E.S.P.B. **Produção de frangos de corte**. In: A cadeia produtiva de carne de aves no Brasil. MENDES, A. A.; NAAS, I. A. MACARI, M. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22.

MENDES, A. S. **Avaliação do ambiente e da eficácia de sistemas de climatização para a produção industrial de perus.** 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

MORAIS, E.; FRANCO, S. G.; FEDALTO, L. M. Efeitos da substituição do milho pelo sorgo, com adição de enzimas digestivas, sobre o ganho médio de peso de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, p. 109-114, 2002.

MORAN, E.T. Comparative Nutrition of Fowl & Swine: The Gastrointestinal Systems. University of Guelph. **Office for educational practice**, p.185-198, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry.** Washington, D.C.: National Academy of Sciences, ed. 9, p. 36, 1994.

NICHOLAS TURKEYS. **Management essenciais for commercial Turkeys.** Disponível em: <<http://www.aviagentturkeys.com/us/document-library.aspx>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

NIR, I. et al. Effect of particle size on performance.1.Corn. **Poultry Science**, v. 73, n.1, p. 45-49, 1994.

NUNES, F. Brasil: entre los líderes de carne de pavo. **Revista Indústria Avícola**, v. 53, n. 10, p. 31-34, 2006.

PEDREIRA, M. S.; REIS, R. A.; BERCHIELLI, T. T.; MOREIRA, A. L.; COAN, R. M. Características agronômicas e composição química de oito híbridos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1083-1092, 2003.

ROCHA, V.R.R.A.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; RABELLO, C. B. V.; RAMALHO, R. P.; LUDKE, M. C. M. M.; SILVA, E. C. Substituição total do milho por sorgo e óleo de abatedouro avícola em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 95-102, 2008.

RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; NOGUEIRA, F. A. S.; BORGES, A. L. C. C.; ZAGO, C. P. Silagem de sorgo de porte baixo com diferentes teores e tanino e de umidade no colmo I-pH e teores de matéria seca e de ácido graxos durante a fermentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 5, p.485-490, 1999.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa : UFV-DZO, 2011. 251p.

SILVA, M. C. A.; CAROLINO, A. C. X. G.; FERNANDES, E. A.; LITZ, F. H.; FAGUNDES, N. S.; MARTINS, J. M. S. Ração a base de sorgo grão sobre o rendimento de carcaça em frangos de corte aos 42 dias de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 30., 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2013. s/p.

SILVEIRA, M. M. **Estudo de programas nutricionais na produção de frangos de corte com uso do grão inteiro de sorgo.** 2014. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

STEPHENS A. Manejo e reprodução de perus. In: Conferência APINCO de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2004. p.255-284.

TAYLOR, J.; SHEWRY, P. Preface to sorghum and millets reviews. **Journal of Cereal Science**, v. 44, n.3, p. 223, 2006.

TRINCO, I. D. **Substituição do milho por sorgo com e sem adição de enzimas em rações para frangos de corte.** 2002. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

TSUNECHIRO, A.; MARIANO, R; MARTINS, V.A. Produção e preços de sorgo no Estado de São Paulo, 1991-2001. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.1, p.15-24, 2010.

UBA – União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual 2003/2004**. Brasília: UBA, 2006. p.52-53.

UBABEF – União Brasileira de Avicultura. **Relatório anual**. São Paulo: UBABEF, 2013. 109 p.

USDA: UNITES STATES DEPARTMENT AGRICULTURE.USDA. 2011. Disponível em: < www.usda.gov >. Acesso em: 18 de maio de 2014.

YU, M. W.; ROBINSON, F. E. The application of short-term feed restriction to broiler chicken production: a review. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 1, n. 1, p. 147-153, 1992.

ZANOTTO, D.L.; BRUM, P.A.R.; GUIDONI, A.L. Granulometria do milho da dieta e desempenho de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba-PR. **Anais...** Campinas:FACTA, v.96, p.19.

CAPÍTULO 2

(Normas da Revista Ciência Rural)

Sorgo grão inteiro e moído em substituição ao milho sobre o desempenho zootécnico, percentagens das partes da carcaça e vísceras de perus aos 28 dias de idade

Whole and ground grain sorghum replacing corn on the performance, parts of carcass and viscera relative weight of 28 day old turkeys

RESUMO: Objetivou-se avaliar os efeitos da substituição do milho pelo sorgo inteiro e moído sobre o desempenho zootécnico, peso relativo das partes da carcaça e morfometria das vísceras de perus fornecido no período de um a 28 dias de idade. O trabalho foi conduzido na Granja Experimental da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram utilizados 3960 perus machos da linhagem Nicholas, divididos em seis tratamentos: A) Sorgo inteiro (100%Si); B) Milho moído (100%M); C) 75% Milho moído + 25% Sorgo moído (75%M25%S); D) 50% Milho moído + 50% Sorgo moído (50%MS); E) 25% Milho moído + 75% Sorgo moído (25%M/75%S); F) Sorgo moído (100%Sm). Cada tratamento foi composto com 12 repetições de 55 aves cada. O consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar real, conversão alimentar tradicional e viabilidade não apresentaram diferenças entre os tratamentos aos 28 dias de idade, da mesma forma para os percentuais de peito, coxa e sobrecoxa, asa, pé, cabeça e pescoço. Resultados iguais foram observados na comparação de morfometria de moela, fígado e coração. Para intestino delgado foi encontrado maior peso no tratamento com 100% sorgo inteiro e maior comprimento no tratamento E com 75% de inclusão de sorgo moído, sendo que essas diferenças não afetaram o desempenho das aves. Demonstrando assim que a utilização de sorgo inteiro ou moído pode ser um ingrediente alternativo viável na composição das rações de perus de corte na fase inicial..

Palavras-chave: desempenho, grão inteiro, *Meleagris*, nutrição, sorgo.

ABSTRACT: This paper aimed at evaluating the effects of replacing corn with whole and ground sorghum on the performance, parts of carcass relative weight of the carcass and viscera morphometry of turkeys within one to 28 days old. The study was performed at the Experimental Farm of Federal University of Uberlandia, where three thousand nine hundred and sixty male turkeys from Nicholas lineage were used divided into six treatments: A) Whole Sorghum (100% Ws); B) ground corn (100% C); C) 75% ground corn + 25% ground sorghum (75%C25%S); D) 50% ground corn + 50% ground sorghum (50% CS); E) 25% ground corn + 75% ground sorghum (25%C/75%S); F) ground sorghum (100% Sg). Each treatment consisted of twelve replicates of fifty five birds each. Performance data such as feed intake, body weight, real food conversion, traditional food conversion, viability did not differ between treatments at 28 days of age, similarly to the percentage of breast, thigh and drumstick, wing, leg, head and neck. Satisfactory results were observed in the comparison of morphometry of the gizzard, heart, liver. Greater weight to the small intestine in the treatment with 100% whole sorghum and greater length in the treatment and 75% with the inclusion of ground sorghum was found, and these differences did not affect the performance of the birds. Demonstrating the use of whole or ground sorghum may be a viable alternative ingredient in the composition of turkey diets.

Keywords: performance, grain, *Meleagris*, nutrition, sorghum.

INTRODUÇÃO

A crescente procura do milho para a alimentação humana, aliada às ofertas limitadas em determinadas épocas do ano tem levado as empresas e produtores a buscar alimentos alternativos para formular dietas para as aves. Uma das alternativas encontradas pela indústria é a utilização do sorgo por apresentar seu valor nutricional muito próximo ao do milho, uma oferta de mercado crescente e custo que pode variar entre 75% e 85% do preço deste cereal, constituindo-se na mais promissora fonte de energia em substituição ao milho em rações para animais não ruminantes (ROCHA et al., 2008).

O milho é a principal fonte energética na nutrição de aves, participa normalmente de 60 a 70% na composição das rações, ocupando uma posição de destaque quanto ao custo final da produção e, consequentemente, no retorno econômico da atividade, por representar aproximadamente 40% do seu custo (REECE et al., 1986; LOTT et al., 1992; ZANOTTO et al., 1995).

A carência de informações na literatura e de pesquisas na área de produção de perus levam produtores de vários estados brasileiros a não se lançarem nesta atividade e, com isso, a perderem um importante espaço no mercado interno e externo.

Segundo BELLAVER et al. (1998), a moagem grosseira do milho reduz o consumo de energia elétrica em 61%. Sabendo que o custo de moagem dos cereais representa 25% a 30% do custo de fabricação da ração DOZIER (2002). Portanto, a possibilidade de utilizar o sorgo grão inteiro nas rações pode representar ganhos financeiros significativos na agroindústria mundial.

O sorgo já foi utilizado em várias pesquisas, com resultados satisfatórios de desempenho em frangos de corte e suínos, porém poucos pesquisadores estudaram a inclusão do sorgo na dieta de perus. Sendo assim, objetivou-se avaliar o desempenho zootécnico de

perus aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade submetidos a rações a base sorgo grão moído e inteiro em substituição ao milho e as percentagens das partes da carcaça e morfometria das vísceras aos 28 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Granja Experimental – AVIEX – Fazenda do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia de outubro a novembro de 2012. Foram alojados perus com um dia de idade da linhagem Nicholas fornecidos pela empresa BRF. O teste durou de 28 dias, coincidindo com a fase inicial de produção.

As aves foram criadas num galpão de alvenaria de (60x10m), previamente desinfetado com amônia quaternária, composto por cobertura em estrutura metálica e telhas de fibrocimento, laterais com mureta de alvenaria, tela malha quatro centímetros quadrados, cortinas aviárias internas e externas e piso concretado. Internamente equipado com 72 boxes, (1,90 x 1,60m cada). Os boxes eram compostos por comedouros do tipo tubular de 20 kg e um bebedouro pendular. Para cada quatro boxes utilizou-se uma campânula tipo infravermelha.

Foram utilizados perus machos, oriundos de matrizes Nicholas de um mesmo lote com idade de 44 semanas. As aves receberam vacina contra doença de Bouba aviária no incubatório e foram alojadas com peso médio de 60,4 gramas.

A prática de manejo adotada assemelhou-se com o recomendado pelo manual da linhagem. A densidade foi de 18 aves/m², comumente usada para a criação industrial de perus no sistema Iniciador. A água de bebida foi de poço profundo, clorada e oferecida em bebedouros avícolas à vontade.

As aves foram debicadas aos 17 dias, seguindo procedimento recomendado em manual da linhagem. Durante a criação os corredores do galpão foram varridos e higienizados diariamente e as aves mortas no período de criação foram dispostas em fossa séptica. Na primeira semana de vida a temperatura do interior do galpão foi controlada com aquecedores e cortinas. No período subsequente o conforto térmico e ambiental foi mantido com a

regulagem da altura das cortinas, ventilação, aspersão de micro gotas de água e iluminação natural e artificial.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se 3960 perus divididos em seis tratamentos: A) Sorgo inteiro (100%Si); B) Milho moído (100%M); C) 75% Milho moído + 25% Sorgo moído (75%M25%S); D) 50% Milho moído + 50% Sorgo moído (50%MS); E) 25% Milho moído + 75% Sorgo moído (25%M/75%S); F) Sorgo moído (100%Sm).

Cada tratamento foi composto por 12 repetições de 55 aves cada. As rações foram fornecidas desde o alojamento até 28 dias de idade e formuladas de acordo com as recomendações do guia da linhagem, produzidas na própria granja com especificação física na forma farelada.

O programa alimentar foi de ração pré-inicial durante toda fase de experimento. As rações foram produzidas a base de milho grão, sorgo grão, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal de cozinha, DL-Metionina, L-Lisina, L-Treonina, Premix vitamínico, mineral e aditivos. Todos os macro ingredientes foram submetidos a análise bromatológica no Laboratório de Análise de Matéria Prima e Ração da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU – LAMRA (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Ingredientes e composição percentual das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com cada tratamento.

Ingredientes	Ração (%) / Tratamentos				
	A e F	B	C	D	E
Farelo de Soja 46,5%	45,07	45,89	45,68	45,47	45,27
Milho grão 7,6	0,00	39,54	29,59	19,63	9,66
Sorgo 8,6	39,24	0,00	9,88	19,76	29,65
Milho Far. Glúten 60%	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Óleo de Soja	4,62	3,52	3,79	4,08	4,35
Fosfato bicálcico	3,28	3,35	3,33	3,32	3,30
Calcário	1,18	1,14	1,15	1,16	1,17
L-Lisina HCL	0,47	0,44	0,45	0,45	0,46
PX INI PC ¹	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
DL-Metionina	0,34	0,33	0,34	0,34	0,34
Sal comum	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
L-Treonina	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL	100	100	100	100	100

¹Premix inicial (kg): VitA 12.000,00UI, VitB1 4,00mg, VitB12 0,03mg, VitB2 10,00mg, VitB6 6,00mg, VitD3 4.000,00UI, VitE 100,00UI, VitK 4,00mg, Zn 160,00mg, Cu 20,00mg, Selênio 0,30mg, Fe 100,00mg, I 3,00mg, Mn 160,00mg, Ác. Fólico 4,00mg, Ác. Pantotenico 28,00mg, Mo 0,50mg, Biotina 0,20mg, Colina 1600,00mg, Ác. Nicotínico 80,00mg.

Tabela 2: Valores nutricionais calculados das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com níveis recomendados pelo guia da linhagem.

Composição nutricional calculada	
Energia met. aparente (Mcal/kg)	2,900
Proteína Bruta (%)	28,00
Ácido linoleico (%)	3,11
Cálcio (%)	1,43
Fósforo disponível (%)	0,72
Potássio (%)	0,96
Sódio (%)	0,17
Cloro (%)	0,22
Arginina digestível (%)	1,72
Fenilalanina digestível (%)	1,29
Fenilalanina+Tirosina digestível (%)	2,18
Lisina digestível (%)	1,66
Metionina digestível (%)	0,72
Metionina+cistina digestível (%)	1,07
Treonina digestível (%)	0,96
Triptofano digestível (%)	0,30
Valina digestível (%)	1,14

Durante a condução do experimento as variáveis de desempenho foram obtidas pelas pesagens de ração e de todas as aves contidas nas unidades experimentais aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade.

Com a obtenção destes dados, calculou-se o consumo de ração (CR), peso vivo (PV) conversão alimentar real (CAR), conversão alimentar tradicional (CAT) e viabilidade do lote ao final do ciclo. Seguindo a metodologia:

Consumo de ração: no início de cada fase foi pesada uma quantidade de ração a ser consumida por ave, sendo depositada em um balde plástico junto a cada boxe. Periodicamente uma quantidade daquela ração era disponibilizada no comedouro tubular. Ao final de cada período a sobra de ração nos baldes e no comedouro foram pesadas. Da diferença de peso inicial e o peso das sobras de ração, chegou-se à determinação do consumo.

O peso vivo médio foi calculado pela pesagem de todas aves do boxe e dividido pelo número de aves que constavam em cada boxe. As aves mortas ao longo do experimento também foram pesadas.

A Conversão Alimentar Real foi determinada pela razão entre o consumo médio de ração e o peso médio no período, sendo acrescido o peso das aves mortas e deduzido o peso inicial dos perus. $CAR = (\text{consumo médio ração}) / (\text{peso vivo médio} + \text{peso das aves mortas}) - (\text{peso inicial das aves})$

A Conversão Alimentar Tradicional foi determinada pela razão entre consumo médio de ração e peso vivo médio no período. $CAT = (\text{consumo de ração}) / (\text{peso vivo médio})$.

A Viabilidade foi determinada pelo do cálculo percentual de aves sobreviventes em relação a quantidade de aves alojadas em cada boxe. $V = (\text{quantidade aves vivas}) / (\text{quantidade de aves alojadas}) \times 100$.

Para análise de peso relativo das partes da carcaça e das vísceras, no 28º dia, foram retiradas cinco aves de cada tratamento, selecionadas de forma a representar o peso vivo igual ao peso médio ($\pm 5\%$) das aves pertencentes ao seu respectivo tratamento. Foram pesadas em balança semi-analítica (Marte BL3200H) com precisão de 0,01 gramas. As aves foram identificadas por lacres plásticos numerados. No abatedouro as aves foram submetidas ao

procedimento de abate (atordoamento, sangria, escalda, depenagem e evisceração). Na evisceração foi utilizada uma tesoura cirúrgica para abertura por incisão longitudinal no osso esterno, e posterior exposição dos órgãos. A seguir foram separados a moela, fígado, coração e intestino para posterior pesagem, sendo a moela anteriormente aberta por incisão longitudinal e retirado todo conteúdo alimentar. A seguir foi realizada a técnica de cortes utilizada em abatedouros industriais com objetivo de separar as partes da carcaça em: Peito (%Pe), Coxa e sobrecoxa (%Cs), Asa (%A), Pés (%P) e PESCOÇO e cabeça (%Pc). As partes foram pesadas em balança de semi precisão Western BC-03 (precisão de 1 grama) e calculadas as percentagens dos cortes com base no peso vivo da ave.

A moela, fígado e coração foram pesados separadamente em balança Western BC-03 (precisão de 1 grama). O peso relativo dos órgãos foi determinado em relação ao peso vivo. O comprimento do intestino delgado e grosso foi mensurado com auxílio de uma fita métrica com escala de 0,1cm e em seguida foi realizada a pesagem.

Para análise estatística foram avaliadas a homogeneidade e a normalidade das variâncias, sendo os dados submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5 % por meio do programa estatístico SAS 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Foram testados os modelos de regressão linear, quadrática e cúbica ao nível de 5% de significância apenas para os tratamentos com diferentes níveis de inclusão de sorgo moído. Para o tratamento A (100% sorgo inteiro), não foi aplicado o teste de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3: Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 7 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível (Sm%)	CR (g)	PV (g)	CAR	CAT	V (%)
A.100%Si	-	121a	160	1,224a	0,769a	99,24
B.100%M	0	111b	162	1,085b	0,682b	99,39
C.75%M25%S	25	111b	168	1,032b	0,663b	99,70
D.50%MS	50	106b	164	1,025b	0,649b	98,94
E.25%M75%S	75	110b	167	1,024b	0,656b	99,54
F.100%Sm	100	109b	163	1,063b	0,669b	99,70
CV (%)		6,24	4,40	8,54	6,93	1,01
P valor		<0,0001	0,0855	<0,0001	<0,0001	0,4065
Regressão		ns*	ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ($P<0,05$); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica ($P>0,05$).

Comparando os resultados analisados aos sete dias de idade (tabela 3) não foram observadas diferenças para PV e V, porém para os parâmetros de CR, CAR e CAT, a inclusão de 100% de sorgo grão inteiro caracterizou-se pelo pior resultado diferenciando dos demais resultados por ser significativamente maior. Este maior consumo de ração e pior conversão de alimento pode ser explicado pelo fato que as aves na primeira semana desperdiçaram um volume aparente de grãos de sorgo inteiro promovendo assim um falso consumo. Esse resultado foi diferente do encontrado em frangos de corte aos sete dias por FERNANDES et al. (2011) quando verificaram que o sorgo grão inteiro e moído não afetou o desempenho das aves.

Tabela 4: Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 14 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível (Sm%)	CR (g)	PV (g)	CAR	CAT	V (%)
A.100%Si	-	361a	353b	1,174a	1,031a	98,94
B.100%M	0	349ab	371ab	1,034b	0,942b	98,48
C.75%M25%S	25	350ab	367ab	1,077b	0,954b	98,94
D.50%MS	50	338b	371ab	0,976b	0,911b	98,18
E.25%M75%S	75	354ab	376a	1,042b	0,944b	98,63
F.100%Sm	100	346ab	383a	1,033b	0,903b	99,24
CV (%)		4,09	5,02	9,62	6,40	1,37
P valor		0,0057	0,0056	0,0007	<0,0001	0,4615
Ressagem		ns*	ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica (P>0,05).

Aos 14 dias de idade (tabela 4) apenas a variável viabilidade não foi influenciada pelas rações testadas. Para as variáveis conversão alimentar real e conversão alimentar tradicional repetiu-se o mesmo comportamento dos sete dias em que a ração com sorgo inteiro teve pior resultado em relação àquelas com inclusões crescente de sorgo moído ou participação integral do milho moído. O consumo de ração de aves que receberam sorgo inteiro tiveram um consumo semelhante aos demais tratamentos, exceção no tratamento D (50%MS), onde o consumo foi menor. Este resultado é semelhante aos encontrados por GODOY (2009) ao comparar o consumo de frangos da linhagem Label Rouge recebendo dietas com a participação de sorgo grosso (inteiro) e sorgo fino (moído).

Observou-se que o peso vivo (PV) foi pior desempenho para aquele grupo de aves alimentadas com ração com sorgo inteiro, no entanto não diferiram entre a ração a base milho com aqueles tratamentos de inclusão crescente de sorgo moído. Este resultado difere daqueles encontrados por FERNANDES et al. (2011); em frangos de corte na mesma idade, pois não evidenciaram essa diferença no peso vivo ao comparar dietas com sorgo inteiro e moído.

Tabela 5: Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 21 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível (Sm%)	CR (g)	PV (g)	CAR	CAT	V (%)
A.100%Si	-	747b	662	1,203	1,134	98,79
B.100%M	0	760ab	658	1,180	1,571	97,42
C.75%M25%S	25	750ab	670	1,198	1,124	98,94
D.50%MS	50	749ab	683	1,123	1,099	97,42
E.25%M75%S	75	765a	674	1,156	1,138	97,27
F.100%Sm	100	751ab	662	1,195	1,136	98,48
CV (%)		1,90	5,16	6,65	5,46	1,71
P valor		0,0165	0,5171	0,1060	0,3459	0,0398
Régressão		ns*	ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ($P<0,05$); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica ($P>0,05$).

Observou-se aos 21 dias de idade que não foram apresentadas diferenças para as variáveis PV, CAR, CAT e V e somente na variável CR os tratamentos A (100%Si) e E (25%M75%S) diferiram (Tabela 5). Muito embora não termos encontrado trabalhos semelhantes realizado em perus, observou-se semelhança aos resultados encontrados por NIR et al. (1990) que constataram que o consumo de ração foi pior quando aumentou-se a granulometria das rações de sorgo, para frangos com 21 dias de idade. Em contrapartida, ainda em frangos de corte, o resultado deste estudo diferiu daquele apresentado por FERNANDES et al. (2011), quando compararam o desempenho aos 21 dias de frango de corte alimentados com sorgo moído ou inteiro não constatando diferença no consumo de ração.

Tabela 6: Desempenho zootécnico de perus de corte machos da linhagem Nicholas aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível (Sm%)	CR (g)	PV (g)	CAR	CAT	V (%)
A.100%Si	-	1403	1102	1,341	1,270	96,82
B.100%M	0	1411	1089	1,367	1,297	96,97
C.75%M25%S	25	1400	1086	1,363	1,289	98,64
D.50%MS	50	1410	1121	1,344	1,277	94,85
E.25%M75%S	75	1407	1098	1,349	1,282	97,57
F.100%Sm	100	1393	1092	1,345	1,276	97,88
CV (%)		3,55	3,50	3,55	3,49	3,47
P valor		0,9449	0,2700	0,6989	0,7231	0,1328
Régressão		ns*	ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica (P>0,05).

Aos 28 dias de idade (tabela 6) não se observou-se diferenças nas variáveis estudadas (CR, PV, CAR, CAT e V) como nas semanas iniciais de vida. Demonstrando uma capacidade adaptativa daquelas aves a inclusão gradativa de sorgo grão moído na ração até a sua completa substituição pelo milho, ou ainda mesmo a granulometria da ração a partir da completa substituição do milho pelo sorgo inteiro. Este resultado corrobora com a hipótese de que o sorgo grão moído ou inteiro pode ser usado na ração iniciadora de peruzinhos sem comprometer seu desempenho.

Da mesma forma estudos realizados por ETUK e UKAEJIOFO (2007) assemelham com os resultados deste teste ao demonstrarem que perus de 0 a 6 semanas tiveram melhor desempenho alimentados com rações 50% milho + 50% sorgo. Também em frangos foi observado que o uso de diferentes formas físicas do grão de sorgo na ração não afetou o desempenho das aves (FERNANDES et al., 2008).

GARCIA et al. (2005) avaliaram substituições de 0, 25, 50, 75 e 100% do milho por sorgo SAARA (0,49 g/Kg de tanino) na dieta de frangos de corte e não observaram diferenças no ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade. TRINCO (2002), concluiu que a inclusão de sorgo em diferentes níveis não influenciou no desempenho dos frangos nas diferentes fases de criação e DINIZ et al. (2002) que demonstraram não haver

diferença para peso vivo médio, conversão alimentar e viabilidade entre os frangos submetidos a dieta base milho, milho-sorgo (50:50) ou base sorgo.

Estudando diferentes granulometrias do sorgo moído em rações de frango, MURTA et al. (2004), não encontraram diferenças entre os tratamentos, demonstrando que a granulometria de moagem do sorgo não comprometeu o desempenho das aves.

Este resultado aos 28 dias de idade de peruzinhos no período iniciador pode ainda ser corroborado com resultados demonstrados por RIBEIRO et al. (2002), estudando diferentes granulometrias do milho acima de 0,337 mm concluiram que os tratamentos não alteraram o desempenho de frangos de corte.

No entanto, resultado diferente foi encontrado por GODOY (2009) quando observou melhor conversão alimentar e consumo de ração utilizando sorgo fino e comparação ao sorgo grosso em frangos Label Rouge aos 28 dias.

Há que ressaltar que este experimento foi conduzido no período mais crítico e difícil da criação de perus, em especial de perus para a produção de carne, e neste trabalho além do resultado de desempenho destaca-se uma taxa de sobrevivência (viabilidade) muito elevada, em níveis acima daqueles obtidos nas indústrias. Este resultado nos leva a acreditar na possibilidade da participação crescente do sorgo grão na ração desta espécie de ave industrial.

Além do desempenho zootécnico observado até os 28 dias de idade, para testar o efeito da inclusão crescente de sorgo na ração iniciadora dos peruzinhos, procurou-se avaliar a conformação da massa muscular das aves. Este estudo nada tem a ver com rendimento de carcaça ou de cortes, pois é uma idade muito jovem e estas aves não se destinam para o abate, mas estes resultados poderão orientar o programa alimentar sem prejuízo futuro de rendimento das aves no ponto de abate. Estes resultados são demonstrados na Tabela 7, que se segue.

Tabela 7: Percentagens das partes da carcaça de peito (Pe), coxa e sobrecoxa (Cs), asas (A), pescoço e cabeça (Pc) e pés (P) de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível (Sm %)	Pe (%)	Cs (%)	A(%)	Pc (%)	P (%)
A.100%Si	-	20,81	19,83	12,32	8,12	5,44
B.100%M	0	20,75	19,90	12,12	8,27	5,35
C.75%M25%S	25	20,75	20,14	12,41	7,90	5,77
D.50%MS	50	20,55	19,68	12,36	8,23	5,76
E.25%M75%S	75	20,49	20,00	12,28	8,37	5,61
F.100%Sm	100	20,84	19,82	12,15	8,18	5,62
CV (%)		4,64	3,30	3,26	8,31	4,84
P valor		0,9884	0,9114	0,8411	0,5290	0,1174
Régressão		ns*	ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ($P<0,05$); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica ($P>0,05$).

Não foi observada diferença ($P<0,05$) para as variáveis analisadas. Na ausência de estudo em perus, observou-se que resultados semelhantes foram encontrados por ROCHA et al. (2008) quando substituíram totalmente o milho pelo sorgo, a partir de 8 dias de idade, em dietas de frangos de corte, sem interferência no rendimento de cortes. GARCIA et al. (2005) estudando dietas a base de milho, sorgo com alto tanino e sorgo com baixo tanino, não observaram diferença entre os grãos para o rendimento de carcaça. Resultados semelhantes foram encontrados por GUALTIERI e RAPACCINI (1990) ao avaliarem níveis de substituição do milho pelo sorgo (zero, 50 e 100%). TRINCO (2002) observou que não houve efeito da substituição do milho pelo sorgo no rendimento da carcaça e de cortes de frangos de corte.

Por outro lado, estes resultados diferem daqueles encontrados por MORAIS (1999) que observou que à medida que se aumentou o nível de sorgo na dieta de frangos, diminuiu o rendimento de coxa, sobrecoxa e peito. Também BARBOSA et al. (2007) observaram que as aves alimentadas com milho grão moído ou sorgo moído tiveram rendimentos de carcaça semelhante, mas aquelas submetidas a rações com sorgo grão inteiro apresentaram rendimento menor em relação as que receberam grão de sorgo moído.

Tabela 8: Percentagens da moela, fígado e coração de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível Sm (%)	PV (g)	Moela (%)	Fígado (%)	Coração (%)
A.100%Si	-	1306	3,12	2,03	0,60
B.100%M	0	1235	2,94	1,91	0,55
C.75%M25%S	25	1266	2,88	2,08	0,57
D.50%MS	50	1165	3,03	2,01	0,54
E.25%M75%S	75	1230	2,95	2,01	0,59
F.100%Sm	100	1275	2,86	1,88	0,60
CV (%)		5,84	10,33	7,63	8,86
P valor		0,0850	0,7522	0,3133	0,4780
Régressão		ns*	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica (P>0,05).

Não foi evidenciado diferenças no peso relativo das vísceras de perus entre os tratamentos estudados neste trabalho (tabela 8). Resultado este contrário às afirmações de MACLEOD (2013) que a alimentação com grãos inteiros incentiva o desenvolvimento muscular da moela e de NIR et al. (1990) que relatou que grãos inteiros dos cereais na alimentação das aves são responsáveis pelo maior desenvolvimento do sistema digestório tanto na parte superior (proventrículo, moela e pâncreas) como na parte inferior (intestino) do trato digestivo

Tabela 9: Morfometria do intestino delgado (ID) e grosso (IG) de perus de corte machos da linhagem Nicholas abatidos aos 28 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

Tratamento	Nível(S m%)	ID (cm)	ID (g)	IG (g)	IG (cm)
A.100%Si	-	137,40ab	36,30a	16,57	21,80
B.100%M	0	125,42b	33,30ab	16,27	22,80
C.75%M25%S	25	124,80b	31,76b	17,69	21,00
D.50%MS	50	138,80ab	35,58ab	14,11	21,00
E.25%M75%S	75	146,20a	35,12ab	13,59	20,80
F.100%Sm	100	132,20ab	34,30ab	19,34	22,20
CV (%)		7,13	5,66	19,38	9,41
Pvalor*		0,0117	0,0158	0,0712	0,5778
Régressão		Cúbica ¹	ns*	ns*	ns*

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05); *não significativo para regressão linear, quadrática e cúbica (P>0,05).

¹y=125,32829-0,511148x+0,025x²-0,00019211x³ (R²=0,4417)

O comprimento do intestino delgado foi maior no tratamento com 75% de inclusão de sorgo moído em relação a 100% milho e com 75% milho, e que esse parâmetro se ajustou ao modelo de regressão cúbica, com $R^2=0,44$, muito embora estas diferenças não pareçam ter uma explicação em função das participações de milho ou associação milho e sorgo.

O maior peso do intestino delgado foi verificado com 100% Si, porém diferindo apenas do 75%M25%S. Novamente não encontrou-se uma explicação para este resultado quando se relaciona sorgo grão inteiro com a menor participação do sorgo moído associado ao milho. Resultado que difere dos encontrados por AMERAH et al. (2007) que encontraram menor peso do intestino nas aves alimentadas com partículas grossas e médias.

GODOY (2009) verificou que o tamanho do trato gastrointestinal dos animais alimentados com milho grosso e fino foi diferente, mostrando os efeitos dos alimentos no desenvolvimento dos intestinos. Reforçando o que foi observado por NIR et al. (1994) quando verificaram que aos sete e 21 dias de idade dietas com partículas mais finas de milho aumentaram o peso e o conteúdo do duodeno, porém não foi observada diferença no jejuno e íleo.

SILVEIRA (2014) comparando diferentes programas de alimentação em frangos com base em sorgo inteiro, concluiu que os programas nutricionais diários e a cada três dias promovem um aumento de tamanho da moela, que acarreta em maior desenvolvimento do intestino delgado com consequente melhora na capacidade de absorção de nutrientes.

FERNANDES et al. (2013) avaliando a morfometria gastrointestinal de frangos de corte alimentados com dietas à base de sorgo inteiro e moído, observaram que a moela e o intestino delgado tiveram o maior peso com a inclusão de sorgo grão inteiro na dieta e concluíram que o uso do sorgo grão inteiro nas rações é possível acima de nove dias de idade dos frangos de corte.

YASAR (2003) com partículas de trigo de diferentes tamanhos verificou que o peso e comprimento relativos do intestino foram aumentados à medida que aumentou o tamanho dos grânulos de trigo. ENGENBERG et al. (2002) encontraram aumento do peso e do comprimento do intestino em aves alimentadas com dietas com partículas grossas.

SANTOS et al. (2006), avaliando três níveis de inclusão de sorgo (0, 50 e 100%) em rações para frangos de corte, não encontraram diferenças para os pesos médios de duodeno, jejuno, íleo e ceco.

CONCLUSÃO

O uso do grão de sorgo inteiro apresentou os mesmos resultados do que sorgo moído e milho moído para desempenho zootécnico, massa muscular da carcaça e morfometria das vísceras em peruzinhos do alojamento a 28 dias de idade.

No entanto, apesar de não comprometer o desempenho das aves, o intestino delgado apresentou maior peso no tratamento com 100% sorgo inteiro e maior comprimento para 25%M75%S. Desta forma dependendo da disponibilidade e custo, o sorgo é uma alternativa alimentar energética adequada para a substituição ao milho na dieta de perus além de poder contribuir para redução dos custos relativos ao processo de moagem dos grãos.

COMITÊ DE ÉTICA

Todos os procedimentos neste estudo foram realizados em acordo com Protocolo Registro CEUA/UFU 083/12 aprovado pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia (ANEXO A)

REFERÊNCIAS

AMERAH, A. M. et al. Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v. 63, n. 3, p. 439-455, 2007. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=1346800>>. Acesso em: 30 mar. 2014. doi: 10.1017/S0043933907001560.

BARBOSA, F. J. V. et al. Características de Carcaça e Composição Corporal de Frangos Caipiras Submetidos a Sistema Alternativo de Criação. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 9, n. 2, p. 95-101, 2007. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/article/view/151/127>>. Acesso em: 13 mar. 2014.

BELLAVER, C. et al. Tamanho das partículas de milho moído para rações e como medi-las facilmente através do granulômetro. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 1998, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA/CNPSA, 1998. p. 71-74.

DINIZ, F. V. et al. Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas formuladas a base de milho e sorgo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 2002. supl. 4, p. 60.

DOZIER, W. A. Reducing utility cost in the feed mill. **Watt Poultry USA**, v. 53, p. 40-44, 2002.

ENGBERG, R. M. et al. The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 43, n. 4, p. 569-579, 2002. Disponível em:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0007166022000004480?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed#.U9QcrfldXqs>. Acesso em 07 abr. 2014. doi: 10.1080/0007166022000004480.

ETUK, E. B.; UKAEJIOFO, U. R. Tannin content and dietary effects of brown coat coloured sorghum on the performance of young local turkey. **Animal Production Research Advances**, v. 3, n. 2, p. 86-90, 2007. Disponível em:

<http://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=t7VYJMYAAAAJ&citation_for_view=t7VYJMYAAAAJ:ldfaerwXgEUC>. Acesso em: 10 fev. 2014.

FERNANDES, E. A. et al. Uso de grão de sorgo integral na alimentação de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2008, Santos, SP. **Anais...** Santos: FACTA, 2008. supl. 10, p. 87.

FERNANDES, E. A. et al. Uso de sorgo grão inteiro em rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2011, Santos, SP. **Anais...** Santos: FACTA, 2011. s/ p.

FERNANDES, E. A. et al. The use of whole grain sorghum in broiler feeds. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 15, n. 3, p. 217-222, 2013. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbca/v15n3/08.pdf>>. Acesso em 17 mai. 2014. doi: 10.1590/S1516-635X2013000300008.

GARCIA, R. G. et al. Avaliação do desempenho e de parâmetros gastrintestinais de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com sorgo alto tanino e baixo tanino. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 6, p. 1248-1257, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n6/v29n6a20.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2014. doi: 10.1590/S1413-70542005000600020.

GODOY, H. B. R. **Granulometria de grãos em rações para frangos Label Rouge**. 2009. 75f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

GUALTIERI, M.; RAPACCINI, S. Sorghum grain in poultry feeding. **World's Poultry Science Journal**, v. 46, n. 3, p. 246-254, 1990. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=5116992>>. Acesso em: 16 abr. 2014. doi: 10.1079/WPS19900024.

LOTT, B. D. et al. The effect of temperature, dietary energy level, and corn particle size on broiler performance. **Poultry Science**, v. 71, n. 4, p. 618-624, 1992. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/71/4/618.long>>. Acesso em: 23 fev. 2014. doi: 10.3382/ps.0710618

MACLEOD, M. Nutrition-related opportunities and challenges of alternative poultry production systems. **Lohmann Information**, v. 48, n. 2, p. 23-28, 2013. Disponível em: <http://www.lohmann-information.com/content/l_i_48_artikel10.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2014.

MORAIS, E. **Efeitos da substituição do milho pelo sorgo, com adição de enzimas digestivas, sobre a performance de frangos de corte.** 1999. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MURTA, G. P. O. et al. Efeito da moagem do sorgo grão sobre o desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos, SP. **Anais...** Santos: FACTA, 2004. supl. 6, p. 32.

NIR, I. et al. Effect of particle size of sorghum grains on feed intake and performance of young broilers. **Poultry Science**, v. 69, n. 12, p. 2177-2184, 1990. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/69/12/2177.full.pdf+html>>. Acesso em: 22 abr. 2014. doi: 10.3382/ps.0692177.

NIR, I. et al. Effect of particle size on performance. 1. Corn. **Poultry Science**, v. 73, n.1, p. 45-49, 1994. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/73/1/45.long>>. Acesso em: 20 abr. 2014. doi: 10.3382/ps.0730045.

REECE, F. N. et al. The effects of hammer mill screen size on ground corn particle size, pellet durability, and broiler performance. **Poultry Science**, v. 65, n. 7, p. 1257-1261, 1986. Disponível em: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/65/7/1257.full.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2014. doi: 10.3382/ps.0651257.

RIBEIRO, A. M. L. et al. Granulometria do milho em rações de crescimento de frangos de corte e seu efeito no desempenho e metabolismo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.

4, n. 1, p. 1-7, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbca/v4n1/11426.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2014. doi: 10.1590/S1516-635X2002000100006

ROCHA, V.R.R.A. et al. Substituição total do milho por sorgo e óleo de abatedouro avícola em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 95-102, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n1/v37n1a14.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2014. doi: 10.1590/S1516-35982008000100014.

SANTOS, M. S. V. et al. Utilização de complexo enzimático em dietas à base de sorgo-soja para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 811-817, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n3/30074.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014. doi: 10.1590/S1516-35982006000300025.

SILVA, J. D. T. et al. Low tannin sorghum utilization in broilers feed. **Nucleus Animalium**, v. 1, n. 2, p. 39-52, 2009. Disponível em: <http://www.journalmailing.com/article/view/1027/en_US/uso-de-sorgo-com-baixo-teor-em-taninos-na-alimentacao-de-frangos-de-corte>. Acesso em: 13 fev. 2014.

SILVEIRA, M. M. **Estudo de programas nutricionais na produção de frangos de corte com uso do grão inteiro de sorgo**. 2014. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

TRINCO, I. D. Substituição do milho por sorgo com e sem adição de enzimas em rações para frangos de corte. 2002. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

YASAR, S. Performance, gut size and ileal digesta viscosity of broiler chickens fed with a whole wheat added diet and the diets with different wheat particle sizes. **International Journal of Poultry Science**, v. 2, n. 1, p. 75-82, 2003. Disponível em: <<http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ijps/2003/75-82.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2014. doi: 10.3923/ijps.2003.75.82.

ZANOTTO, D. L. et al. Granulometria do milho da dieta e desempenho de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 1995. p. 19.

CAPÍTULO 3

(Normas da Revista Ciência Rural)

**Digestibilidade das dietas e composição da carcaça de perus aos 28 dias de idade
alimentados com ração à base de sorgo grão**

**Digestibility and carcass composition of 28 day old turkeys fed with grain sorghum
based diets**

RESUMO: Objetivou-se avaliar a digestibilidade de nutrientes e a composição química da carcaça de perus na fase inicial de criação, alimentados com ração a base de sorgo em substituição ao milho. O trabalho foi conduzido na Granja Experimental da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram utilizados 1320 perus machos da linhagem Nicholas, divididos em três tratamentos: A) Milho moído (100%M); B) Sorgo moído (100%Sm) e C) Sorgo inteiro (100%Si). Cada tratamento foi composto com 12 repetições de 55 aves cada. Para teste de digestibilidade, aos 21 dias foram selecionados 120 perus, organizados em cinco repetições com quatro aves cada. Para análise de composição da carcaça foram abatidos cinco perus de cada tratamento e a carcaça foi moída e analisada em laboratório. A digestibilidade da proteína bruta da ração foi melhor nos tratamentos com sorgo diferindo do milho. Para extrato etéreo a digestibilidade foi maior para ração com 100% sorgo moído diferindo até da ração com 100% sorgo inteiro e 100% milho moído. Na composição bromatológica da carcaça observou-se um maior teor de extrato etéreo no tratamento com 100% sorgo moído e para proteína bruta o resultado foi igual entre todos. Desta maneira o sorgo apresentou-se como um ingrediente adequado para uso na alimentação de perus de corte na fase inicial de criação.

Palavras-chave: carcaça, digestibilidade, grão inteiro, *Meleagris*, sorgo.

ABSTRACT: This paper aimed at evaluating the digestibility of nutrients and carcass chemical composition of turkeys in the initial production phase fed with sorghum-based diet replacing corn. The study was performed at the Experimental Farm of Federal University of Uberlandia, where three thousand nine hundred and sixty male turkeys from Nicholas lineage were used divided into six treatments: A) Whole Sorghum (100% Ws); B) ground corn (100% C); C) 75% ground corn + 25% ground sorghum (75% C25%S); D) 50% ground corn + 50% ground sorghum (50% CS); E) 25% ground corn +75% ground sorghum (25%C75%S); F) ground sorghum (100% Sg). Each treatment consisted of 12 replicates of 55 birds each. For digestibility test at 21 days old, a hundred twenty turkeys were selected and organized into five replicates of four birds each. For analysis of composition carcass, five turkeys for each treatment were slaughtered and the carcass grounded and analyzed at the laboratory. The digestibility of crude protein was improved sorghum differing corn. For ether extract digestibility was higher for diets with 100% ground sorghum differing to 100% whole sorghum and 100% ground corn. On the chemical composition of the carcass there was a higher content of ether extract in the treatment with 100% ground sorghum grain and crude protein the result was the same among all. Thus, sorghum was a suitable ingredient for use in diets of turkeys.

Keywords: carcass, digestibility, whole grain, *Meleagris*, sorghum.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil consolidou-se como um dos grandes fornecedores de proteína animal para o mundo. A indústria frigorífica nacional é um dos setores mais promissores da economia agroexportadora do país e o complexo carne é destaque na diferenciação e segmentação de mercados, sendo uma das áreas do agronegócio brasileiro com maior dinâmica tecnológica e de conhecimento (MDIC, 2011).

A complexidade da cadeia produtiva da carne de perus é reconhecida quando se compara com frangos de corte, devido a diferentes fatores técnicos tais como, densidade de aves, área para alojamento, período de engorda, ciclo reprodutivo, índices de mortalidade, tamanho da ave, logística, entre outros e que resultam em altos custos de produção para a indústria.

A produção de perus de corte ainda vem ganhando seu espaço nos últimos anos, sendo impulsionada principalmente por grandes exportações e pelo apelo saudável de seus produtos (CAMPOS, 2006).

O maior custo é representado pela alimentação. Sendo assim, é importante conhecer a digestibilidade dos nutrientes das rações destas aves e também ampliar a gama de ingredientes com possibilidade de uso por parte dos nutricionistas. E juntamente verificar a influência desses ingredientes utilizados na ração sobre a composição bromatológica da carcaça de perus a fim de garantir a permanência da qualidade dessa carne que já é reconhecida pelos consumidores.

A inclusão do sorgo bem como sua forma de utilização, seja como grão inteiro ou moído em dietas para perus, ainda é muito pouco estudada. Sendo assim objetivou-se avaliar a digestibilidade de nutrientes e a composição da carcaça de perus na fase inicial de criação em diferentes níveis de inclusão de sorgo em substituição ao milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Granja Experimental - AVIEX – Fazenda do Glória da Universidade Federal de Uberlândia de outubro a novembro de 2012. Foram alojados perus com um dia de idade da linhagem Nicholas fornecidos pela empresa BRF. O teste teve duração de 28 dias, coincidindo com a fase de inicial de produção.

As aves foram criadas num galpão de alvenaria de (60x10m), previamente desinfetado com amônia quaternária, composto por cobertura em estrutura metálica e telhas de fibrocimento, laterais com mureta de alvenaria, tela malha quatro centímetros quadrados, cortinas aviárias internas e externas e piso concretado. Internamente equipado com 72 boxes, (1,90 x 1,60m cada). Os boxes eram compostos por comedouros do tipo tubular de 20 kg e um bebedouro pendular. Para cada quatro boxes utilizou-se uma campânula tipo infravermelha.

Foram utilizados perus machos, oriundos de matrizes Nicholas de um mesmo lote com idade de 44 semanas. A prática de manejo adotada assemelhou-se com o manejo das granjas industriais da região. A densidade foi de 18 aves/m², comumente usada para a criação industrial de perus no sistema Iniciador. A água de bebida foi de poço profundo, clorada e oferecida em bebedouros avícolas à vontade.

As aves foram debicadas aos 17 dias, seguindo procedimento recomendado em manual da linhagem. Durante a criação os corredores do galpão foram varridos e higienizados diariamente e as aves mortas no período de criação foram dispostas em fossa séptica. Na primeira semana de vida a temperatura do interior do galpão foi controlada com aquecedores e cortinas. No período subsequente o conforto térmico e ambiental foi mantido com a regulagem da altura das cortinas, ventilação, aspersão de micro gotas de água e iluminação natural e artificial.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se de 1320 perus divididos em três tratamentos: A) Milho moído (100%M); B) Sorgo moído (100%Sm) e C) Sorgo inteiro (100%Si).

Cada tratamento foi composto com 12 repetições de 55 aves cada. As rações foram fornecidas desde o alojamento até 28 dias de idade e formuladas de acordo com as recomendações do guia da linhagem, produzidas na própria granja.

O programa alimentar foi de ração pré-inicial durante toda fase de experimento. As rações foram produzidas a base de milho grão, sorgo grão, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal de cozinha, DL-Metionina, L-Lisina, L-Treonina, Premix vitamínico, mineral e aditivos. Todos os macro ingredientes foram submetidos à análise bromatológica no Laboratório de Análise de Matéria Prima e Ração da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU – LAMRA. (Tabelas 1 e 2)

Tabela 1: Ingredientes e composição percentual das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com cada tratamento.

Ingredientes	Ração (%) / Tratamentos				
	A e F	B	C	D	E
Farelo de Soja 46,5%	45,07	45,89	45,68	45,47	45,27
Milho grão 7,6	0,00	39,54	29,59	19,63	9,66
Sorgo 8,6	39,24	0,00	9,88	19,76	29,65
Milho Far. Glúten 60%	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Óleo de Soja	4,62	3,52	3,79	4,08	4,35
Fosfato bicálcico	3,28	3,35	3,33	3,32	3,30
Calcário	1,18	1,14	1,15	1,16	1,17
L-Lisina HCL	0,47	0,44	0,45	0,45	0,46
PX INI PC ¹	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
DL-Metionina	0,34	0,33	0,34	0,34	0,34
Sal comum	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
L-Treonina	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL	100	100	100	100	100

¹Premix inicial (kg): VitA 12.000,00UI, VitB1 4,00mg, VitB12 0,03mg, VitB2 10,00mg, VitB6 6,00mg, VitD3 4.000,00UI, VitE 100,00UI, VitK 4,00mg, Zn 160,00mg, Cu 20,00mg, Selênio 0,30mg, Fe 100,00mg, I 3,00mg, Mn 160,00mg, Ác. Fólico 4,00mg, Ác. Pantotenico 28,00mg, Mo 0,50mg, Biotina 0,20mg, Colina 1600,00mg, Ác. Nicotínico 80,00mg.

Tabela 2: Valores nutricionais calculados das rações a base de sorgo e milho para perus de corte na fase inicial de produção (1 a 28 dias) de acordo com níveis recomendados pelo guia da linhagem.

Composição nutricional calculada	
Energia met. aparente (Mcal/kg)	2,900
Proteína Bruta (%)	28,00
Ácido linoleico	3,11
Cálcio (%)	1,43
Fósforo disponível (%)	0,72
Potássio (%)	0,96
Sódio (%)	0,17
Cloro (%)	0,22
Arginina digestível (%)	1,72
Fenilalanina digestível (%)	1,29
Fenilalanina+Tirosina digestível (%)	2,18
Lisina digestível (%)	1,66
Metionina digestível (%)	0,72
Metionina+cistina digestível (%)	1,07
Treonina digestível (%)	0,96
Triptofano digestível (%)	0,30
Valina digestível (%)	1,14

Aos 21 dias de idade conduziu-se um teste de avaliação metabólica visando determinar e comparar o valor da digestibilidade das frações proteicas e extrato etéreo das rações de cada tratamento. Estas aves foram adaptadas às rações teste durante três dias e a coleta completa de excretas deu-se nos cinco dias subsequentes. Para realizar o procedimento, o alimento ingerido foi relacionado à excreta produzida pelas aves em cada gaiola no período. O consumo de ração foi calculado pela diferença entre a quantidade oferecida e a sobra. Foi utilizada ração marcada com óxido de ferro para determinar o início e o final do período e garantir a correta avaliação entre a ração ingerida e as excretas produzidas. A coleta das excretas das bandejas de cada gaiola foi realizada duas vezes ao dia, cuidando para retirar os corpos estranhos da bandeja. As excretas foram armazenadas em sacos plásticos identificados, pesados e congelados para posterior análise.

As excretas foram descongeladas no laboratório (LAMRA) da UFU e homogeneizadas. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 56°C por 72 horas e posteriormente moídas em moinho de faca para realização das análises de proteína bruta (PB)

e extrato etéreo (EE) de acordo com a metodologia proposta pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (BRASIL, 2005). Foram analisadas também amostras das rações experimentais para posterior cálculo das digestibilidades seguindo a seguinte razão: Digestibilidade = ((Quantidade de nutriente ingerido – Excretado)/Quantidade de nutriente ingerido*100).

Para determinar a composição química da carcaça, cinco perus dentro do peso médio de cada tratamento foram abatidos aos 28 dias de idade e a carcaça foi moída e enviada ao laboratório. As carcaças foram pesadas em bandejas de alumínio e desidratadas em estufa de ventilação forçada a 56°C por 72 horas para obtenção do teor de matéria seca (MS%). Após desidratação do material, obtiveram-se os teores de extrato etéreo (EE MS%) e a partir desse material desengordurado procedeu-se as análises de proteína bruta (PB MS%) e matéria mineral (MM MS%), seguindo a metodologia proposta pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (BRASIL, 2005). Todas essas análises foram realizadas em duplicata.

Para análise estatística foram avaliadas a homogeneidade e a normalidade das variâncias, sendo os dados submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5 % por meio do programa estatístico SAS 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3. Digestibilidade do alimento (DA%), da proteína bruta (DPB%) e do extrato etéreo (DEE%) em perus machos para corte aos 21 dias de idade submetidos a diferentes dietas a base de sorgo e milho.

TRAT	DAalimento(%)	DPB (%)	DEE (%)
A-100%M	73,84	58,85b	93,12b
B-100%Sm	73,94	62,00ab	95,43a
C-100%Si	73,84	62,75ab	92,23b
CV (%)	3,71	6,71	1,12
Pvalor	0,9974	0,3170	0,0012

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05);

Não foram observadas diferenças para a variável digestibilidade do alimento entre as rações. Entretanto, para a digestibilidade da proteína bruta as rações com sorgo inteiro e moído foram melhores do que a ração com milho (Tabela 3).

Os resultados do presente estudo foram semelhantes aos de GODOY (2009), que observou que dos 17 aos 24 dias de idade os frangos alimentados com sorgo em grão tiveram maior digestibilidade de proteína.

Avaliando os resultados de digestibilidade do extrato etéreo, o tratamento 100% sorgo moído diferiu do tratamento 100% sorgo inteiro e do tratamento 100% milho moído, com valor maior. O fato das dietas com sorgo terem maior teor de óleo na formulação (4,62% nas rações com sorgo / 3,52% na ração com milho) poderia justificar o resultado encontrado no tratamento com 100% sorgo moído. Porém na ração com 100% sorgo inteiro, o valor encontrado foi diferente devido à influência da granulometria da ração.

FAVERO (2009), afirmou que a digestibilidade dos nutrientes pode ser influenciada pelas características físicas dos ingredientes e da ração. Este mesmo autor encontrou um resultado diferente quando observou que rações produzidas com tamanho de partícula médio e grosso, proporcionaram uma melhor digestibilidade de PB e EE, em perus na fase inicial.

FERNANDES et al. (2007) e LEITE et al. (2011) mostram que a digestibilidade do extrato etéreo e do nitrogênio são semelhantes entre os ingredientes milho e sorgo.

MACARI et al. (2002), estudando a motilidade gastrointestinal, utilizaram perus como animal modelo, os quais têm uma frequência de refluxo duodenal na ordem de 4 vezes/hora, ao passo que em frangos e galinhas esta frequência é menor. Portanto os mesmos autores afirmam que os efeitos da granulometria dos ingredientes na retenção e metabolização de nutrientes, podem ser mais evidenciados em perus comparados aos frangos devido a diferentes frequências e intensidades do refluxo gastroduodenal.

Observou-se que a composição bromatológica da carcaça apresentou maior teor de extrato etéreo na ração com 100% sorgo moído, e que para 100% milho moído e 100% sorgo inteiro foram iguais. (Tabela 4).

Tabela 4. Composição bromatológica na matéria seca (MS) da carcaça de perus de corte abatidos aos 28 dias de idade, submetidos a diferentes dietas a base de sorgo em substituição ao milho.

TRAT	MS (%)	EE MS (%)	PB MS (%)	MM MS (%)
A-100%M	28,76a	13,49b	74,16	11,67a
B-100%Sm	28,92a	15,71a	72,47	11,42a
C-100%Si	27,66b	13,62b	73,68	10,10b
CV (%)	1,95	6,40	1,55	4,58
Pvalor	0,0059	0,0037	0,0904	0,0008

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05);

Os resultados deste estudo corroboram com SILVEIRA (2014), que estudando a composição bromatológica do músculo peitoral em frangos de corte encontrou a mesma diferença de extrato etéreo para sorgo inteiro e sorgo moído.

Vale ressaltar que essa fase inicial de criação de perus, não objetiva preparar as aves para o abate, e sim prepara-las para uma fase posterior de terminação. Portanto, os resultados

observados nessa pesquisa servirão de estímulo a pesquisas futuras nesse tipo de ave quando a carcaça já estiver pronta a ser destinada ao consumo.

Observou-se que o resultado da proteína bruta da carcaça foi igual entre os tratamentos. Reforçando os encontrados por CAROLINO (2012) que utilizou sorgo inteiro e moído em comparação ao milho e não observou diferenças de proteína bruta na composição das carcaças de frangos de corte.

CONCLUSÃO

Os resultados de digestibilidade da proteína bruta nas rações com sorgo inteiro e moído 100% foram melhores que as rações com milho 100%. E não se observou diferenças no teor de proteína bruta da carcaça.

Portanto dependendo da disponibilidade e custo, e também do objetivo dos nutricionistas quanto à composição bromatológica final da carcaça, o sorgo pode ser um ingrediente viável para substituir o milho na ração destas aves. E se torna necessário à continuidade desta pesquisa com perus na fase de terminação.

COMITÊ DE ÉTICA

Todos os procedimentos neste estudo foram realizados em acordo com Protocolo Registro CEUA/UFU 083/12 aprovado pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia (ANEXO A)

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. **Compêndio brasileiro de alimentação animal**. São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR, 2005.

CAMPOS, D. M. B. **Efeito do sorgo sobre o desempenho zootécnico, características da carcaça e o desenvolvimento da mucosa intestinal de frangos**. 2006. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Câmpus Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

CAROLINO, A. C. X. G. **Morfometria do trato gastrintestinal e qualidade de carcaça de frangos de corte alimentados com sorgo grão inteiro**. 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

FAVERO, A. **Aspectos físicos da ração e suas implicações no desempenho, digestibilidade e desenvolvimento do trato gastrintestinal de perus**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

FERNANDES, E.A. Perspectivas do sorgo no Brasil: produção e qualidade. In: **Seminário Técnico Ajinomoto Biolatina**, 9., Cascavel, 2003.

FERNANDES, E. A. et al. Efeito da suplementação enzimática sobre a digestibilidade de nutrientes e energia metabolizável das rações à base de milho e à base de sorgo para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2007, Santos, SP. **Anais...** Santos: FACTA, 2007. supl. 9, p. 76.

GODOY, H. B. R. **Granulometria de grãos em rações para frangos Label Rouge.** 2009. 75f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

LEITE, P. R. S. C. et al. Desempenho de frangos de corte e digestibilidade de rações com sorgo ou milheto e complexo enzimático. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 3, p. 280-286, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n3/a08v46n3.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2014. doi: 10.1590/S0100-204X2011000300008.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte.** Jaboticabal: Funep, 2002. 375p

MDIC. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. 2011. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

RAVINDRAN, V.; BRYDEN, W. L. Amino acid availability in poultry – *in vitro* and *in vivo* measurements. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 5, p. 889-908, 1999. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/index.cfm>>. Acesso em: 20 jan. 2014. doi: 10.1071/AR98174.

ROSTAGNO, H. S. Energia metabolizável do milho e do sorgo com diferentes conteúdos de tanino para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 6, n. 2, p. 304-318, 1977.

SILVEIRA, M. M. Estudo de programas nutricionais na produção de frangos de corte com uso do grão inteiro de sorgo. 2014. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para fins de desempenho zootécnico, principalmente quando tratamos dos principais indicadores utilizados pelo sistema industrial de criação de perus de um a 28 dias de idade, que são: conversão alimentar real e viabilidade na fase, o sorgo moído ou inteiro apresentou resultados iguais ao milho, podendo representar um grande ganho financeiro para a cadeia produtiva. E só por isso já justifica seu uso.

Nesse trabalho ainda foram observadas, outras vantagens, pois as aves que receberam os tratamentos não apresentaram diferenças quando comparadas as percentagens das partes da carcaça e das vísceras.

O estudo de digestibilidade dos nutrientes nas dietas testadas e a composição bromatológica da carcaça apresentaram resultados interessantes para perus de corte. Porém esse trabalho abre as portas para a continuidade e a necessidade das pesquisas nesse tipo de ave que possui grande importância no mercado de carnes, e que tem uma enorme carência de informações.

ANEXO A – PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU

Universidade Federal de Uberlândia

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)
Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco A, sala 224 - Campus Santa
Mônica - Uberlândia-MG –
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131; e-mail:ceua@propp.ufu.br;
www.comissoes.propp.ufu.br

**ANÁLISE FINAL Nº 118/12 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE
ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 083/12**

Projeto Pesquisa: “Desempenho zootécnico e fisiológico de perus de corte alimentados com dieta a base de sorgo em substituição ao milho”.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 24 de outubro de 2012

Prof. Dr. Jonas Dantas Batista
Coordenador *Pro tempore* da CEUA/UFU

Universidade Federal de Uberlândia