

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MILHETO PARA GALINHAS POEDEIRAS COMERCIAIS

Autor (a): Josilei Martins Barbero
Orientador: Pós. Dr. Kleber Pelicia

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

PONTES E LACERDA
JUNHO/2015

Ficha de aprovação

Aos meus pais, meus avós, meus irmãos, minha noiva e toda
minha família, todos esses que sempre me apoiaram.

Dedico.

Agradecimento

Em primeiro lugar agradeço a Deus por me dar a oportunidade da vida, e de viver tantos momentos felizes ao lado de pessoas tão especiais para mim. Com Deus tudo poço.

Agradeço aos meus pais que sempre me deu apoio em todos os momentos da minha vida e nunca me deixaram desamparado.

A toda minha família que sempre me deu forças para continuar lutando.

Meus avós que são uma lição de vida para mim.

Meus irmãos que são minha inspiração.

Minha noiva que tanto me ajudou, me motivando e fortalecendo-me em meus momentos de fraqueza.

Aos meus raros amigos de faculdade e da vida, os melhores são eles e me sinto honrado por tê-los como amigo.

A todo o corpo docente do curso de Bacharelado em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Pontes e Lacerda-MT.

Ao meu orientador professor Pós Dr. Kleber Pelícia, me proporcionando toda base teórica para este projeto.

Aos membros da banca, professor Pós Dr. Luiz Juliano Valério Geron e ao professor Dr. Cristiano da Cruz.

A Universidade do Estado de Mato Grosso por disponibilizar este curso que a cada dia se torna mais e mais importante para a economia de nosso país.

Nossa maior fraqueza está em desistir. O caminho mais certo de vencer é tentar mais
uma vez.
Thomas Edison

A dúvida é o princípio da sabedoria.
Aristóteles

RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar o uso do milho na dieta de poedeiras comerciais. O delineamento utilizado no experimento foi em blocos ao acaso, sendo quatro substituições do milho moído pelo milho grão nas proporções de 0, 30, 60 e 90%; dois modelos de aviários um com sistema operacional manual (Aviário 1) e outro com sistema operacional automático (Aviário 2); totalizando oito tratamentos com cinco repetições cada, perfazendo um total de 400 poedeiras comerciais da linhagem Hisex Brown, com idade de 32 semanas. Os parâmetros de desempenho avaliados foram conversão alimentar por dúzia, consumo de ração em gramas por dia e taxa de postura em porcentagem. E os parâmetros de qualidade do ovo analisados foram o peso do ovo, porcentagem do albúmen, porcentagem da gema, espessura de casca, cor de gema e finalmente avaliou-se o custo de produção. Constatou-se que o parâmetro de porcentagem de gema foi o único que não houve diferença estatística ($P>0,05$). Concluiu-se que o aviário que obteve os melhores resultados foi o Aviário 1 (sistema operacional manual). O nível de 90% de substituição do milho moído pelo milho grão, foi o que obteve resultados de custo-benefício mais satisfatório e viabilizando o uso do milho na dieta de poedeiras comerciais. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de comparação de médias para as variáveis com diferença estatística significativa, utilizando o programa estatístico SAS (2000).

Palavras chave: ambiência, avicultura, nutrição de não ruminantes, qualidade do ovo e custo de produção.

ABSTRACT

The experiment had as its aim to evaluate the use of the millet on the diet of the commercial laying hens. The design used in the experiment was in blocks at random, wherein there were four replacements of ground corn by the grain millet in the proportions of 0, 30, 60 and 90%; also two models of aviaries - the first one is manual operating system (Aviary 1) and the other one is automatic operating system (Aviary 2); totaling eight treatments with five repetitions each, for a total of 400 commercial laying hens from Hisex Brown lineage, aged 32 weeks. The parameters of performance evaluated were food conversion per dozen, feed intake in grams per day and laying rate in percentage. And the egg quality parameters analyzed were egg weight, albumen percentage, yolk percentage, shell thickness, yolk color and finally it was evaluated the production cost. It was found that the yolk percentage parameter was the only one with no statistical difference ($P > 0.05$). It was concluded that the aviary which obtained the best results was Aviary 1 (manual operating system). The level of 90% of substitution of ground corn by millet grain was the one which obtained more satisfactory cost-benefit results enabling the use of millet in the diet of commercial laying hens. The results were submitted to Variance Analysis and subsequently to average comparison test for variables with statistical significant differences using SAS statistical software (2000).

Keywords: aviculture, poultry, non-ruminants nourishment, egg quality and production costs.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conversão alimentar (dz), consumo de ração (g), taxa de postura (%) de poedeiras Hisex Brown submetidas a tratamentos com diferentes níveis de inclusão de milho substituindo o milho.....	18
Tabela 2 – Peso do ovo (g), albúmen (%), gema (%), espessura da casca (mm) e coloração de gema (leque colorimétrico).....	23
Tabela 3 – Custo em reais por quilograma de ração para produzir uma dúzia de ovo.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Composição bromatológica do milheto	12
2.2 Milheto sob o desempenho e produção de ovos de poedeiras comerciais.....	13
2.3 Milho moído e milheto grão	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO.....	30
6 REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A procura por alimentos "nutracêuticos" ou "funcionais" tem aumentado que além de suas propriedades nutricionais naturais, proporcionam em sua composição um fator adicional que leva a uma melhoria da condição de bem-estar do indivíduo. O ovo é um dos alimentos mais completos, aglomerando em sua composição uma série de nutrientes essenciais para o organismo humano (MURAMATSU et al., 2005).

Com o aumento da população, a demanda de alimento tende a aumentar todos os dias, e com isso se torna necessário explorar alternativas na nutrição animal de forma que diminua a utilização de alimentos que competem com a alimentação humana, como por exemplo, soja e milho.

O milheto é uma planta de desenvolvimento ereto e porte alto, atingindo de quatro ou cinco metros de altura, e é muito conhecido na região sul do Brasil como pasto italiano (SALTON e KICHEL, 1997). Este apresenta uma grande adaptação e boa produção de massa, aliadas ao desenvolvimento rápido, a espécie se destaca como opção no plantio direto no Brasil central, peculiarmente na região do cerrado (PEREIRA, 1990). Essa gramínea é muito resistente à seca, tolerante a solo com baixa fertilidade, boa capacidade de produção, e ótima como forrageira, sendo uma alternativa de grande valor na integração lavoura-pecuária (SCALEA, 1998).

A utilização de alimentos alternativos é um importante ponto a ser analisado na avicultura de postura, pois há necessidade de diminuir custos na produção, e para que isso aconteça estão sendo utilizados ingredientes alternativos como na substituição ao milho, que depois do farelo de soja é o alimento mais caro na fabricação da ração. O milheto vem se destacando como substituto do milho na dieta, por possuir concentrações de proteína bruta e aminoácidos mais elevados, destacando-se a lisina, metionina e a treonina (ADELOA e ORBAM, 1995).

A inclusão de milheto na alimentação animal apresenta alguns benefícios como menor ocorrência de fungos, com isso diminui os problemas com micotoxinas (BANDYOPADHYAY et al., 2007), também não possui fatores anti-nutricionais, que está diretamente ligada com a digestibilidade, absorção e utilização dos nutrientes.

A condição do ambiente é um fator limitante no desenvolvimento e desempenho produtivo de poedeiras comerciais. Na região de Tangará da Serra onde o trabalho foi desenvolvido torna-se ainda mais difícil, pois o clima dispõe de temperaturas máximas

de 31,9°C e de 27°C, e dispõe de variações de umidade relativa do ar durante o ano todo, o que acarreta o estresse e alterações fisiológicas das aves, e dessa forma podendo afetar a produção e a qualidade dos ovos. Um dos agentes estressores que causa maiores perdas na produção de ovos é o estresse calórico (FURLAN, 2005). Preconiza-se para boa produção das poedeiras temperaturas entre 21 a 26°C (SILVA, 2000).

Existem várias situações que podem influenciar no conforto térmico das aves como, por exemplo, umidade, manejo, ventilação natural e forçada e instalações. O estudo do milheto em diferentes condições ambientais complementa a decisão de sua recomendação de acordo com esses fatores.

Nesse sentido, o experimento avaliou o uso do milheto na dieta de poedeiras comerciais entre diferentes níveis de substituição do milho, em duas instalações com diferentes condições ambientais sobre os parâmetros de desempenho, qualidade do ovo e aspecto econômico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O milheto *Pennisetum glaucum* apareceu entre quatro a cinco mil a.C. ao Sul do Deserto do Saara, de onde foi levada para cultivo na Índia a partir do ano 2.000 a.C.. Com o passar dos anos a área plantada vem aumentando no Brasil, predominantemente nas regiões de Cerrado, que possuem um enorme potencial de cobertura do solo tornando propícia a prática do plantio direto, também muito utilizada como forrageira na pecuária de corte ou de leite. É uma planta rústica, não precisa de grande quantidade de água, bem adaptada a tipos de solo, muito boa para formar palhada, e, contudo é uma ferramenta usada para descompactação e estruturação de solo.

O milheto é reconhecido por sua adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade os quais são muito limitantes para o cultivo do milho, do sorgo e de outras culturas. Essa boa adaptação se deve à sua capacidade de extração de nutrientes, por possuir o sistema radicular profundo e abundante, podendo atingir mais de dois metros de penetração (SANTOS et al., 2010). Entretanto, tem alta resposta em solos férteis ou adubados, com aumento na produção de grãos e de biomassa.

Quando semeado após as culturas de verão, o milheto pode ser aproveitado para colheita de grãos ou como forragem suplementar no período seco, sendo uma alternativa para suprir a carência de alimento em períodos de escassez.

2.1 Composição bromatológica do milheto

O milheto (*Pennisetum americanum*) tem se tornado uma alternativa viável na alimentação de animais por ser um alimento econômico, sendo seu preço inferior ao do milho, ainda mais no período da entressafra, tendo sua composição química e energética semelhante à do milho.

A composição bromatológica do milheto tem um teor de proteína maior que o milho e com teores de NDT de aproximadamente 85% comparada com o milho. Levando em consideração que o milho constitui de 60 a 70% na alimentação das aves e 60% dos custos da dieta, em resultados de outros trabalhos justificam a substituição do milho pelo milheto na ração das aves (ANDREWS & KUMAR, 1992).

De acordo com Rostagno et al. (2005), a composição química do milheto é significativamente maior em relação ao milho, como valores de matéria seca (MS) 89,64 vs 87,11%, de proteína bruta (PB) 13,10 vs 8,26%, de gordura 4,22 vs 3,61%. Em

contrapartida os valores de energia bruta (EB) (3894 vs 3925 kcal/kg) e energia metabolizável (EM) para aves (3168 vs 3381 kcal/kg) foram inferiores ao do milho.

A inclusão de milheto na alimentação animal apresenta alguns benefícios como menor ocorrência de fungos, com isso diminui os problemas com micotoxinas (BANDYOPADHYAY et al., 2007), também não possui fatores antinuticionais, que está diretamente ligada com a digestibilidade, absorção e utilização dos nutrientes.

2.2 Milheto sob o desempenho e produção de ovos de poedeiras comerciais

Estudos apontam que a utilização de ingredientes alternativos ao milho nas rações, além de uma necessidade para reduzir custos na produção de ovos, vem como uma oportunidade de encontrar outras fontes energéticas que substituam o milho sem ocorrer prejuízos no desempenho e produção de ovos de aves comerciais.

Café et al. (1999) efetuaram um experimento com níveis de inclusão de milheto entre 0, 25, 50, 75 e 100%, com isso avaliaram a atuação e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. Não teve alteração estatística na produção de ovos, consumo de ração, conversão alimentar, o peso médio do ovo, e porcentagem de casca, gema e albúmen. Em contrapartida, a coloração das gemas avaliadas era deficiente em ovos de poedeiras que recebiam a dietas à base de milheto. Do mesmo modo que a produção de frangos de corte, se o mercado consumidor preferir produtos mais pigmentados, dietas à base de milheto para galinhas poedeiras deve ser complementada com fontes de caroteno.

Em trabalho com poedeiras comerciais, Collins et al. (1997) analisaram rações com diferentes graus de substituição de milheto (0, 50 e 100%) e averiguaram que os tratamentos não tiveram influência no consumo de ração, produção de ovos, peso dos ovos e porcentagem das gemas, entretanto a inclusão do milheto resultou em menor pigmentação das gemas. Isto ocorre porque o milheto apresenta baixos índices de carotenóides, responsáveis pela coloração das gemas, o que implica na necessidade da inclusão de pigmentantes.

Alguns autores, Hidalgo et al. (2004), avaliando dietas com a inclusão de grão de milheto inteiro em dietas para frangos de corte, obtiveram resultados onde demonstram que níveis de até 10% deste ingrediente na dieta não afetam o desempenho das aves. Murakami et al. (2009), trabalhando com níveis de 0 a 100% de milheto em substituição

ao milho nas rações de frangos de corte, notaram efeito linear em níveis crescentes para o ganho de peso das aves.

De acordo com Garcia & Dale (2006) constataram que em três experimentos utilizando diferentes níveis de inclusão de milho de 0 a 40% na alimentação de poedeiras comerciais. Observaram que a inclusão de até 10% de milho na ração destas aves não afetou o consumo de ração e a produção de ovos.

Em experimento realizado por Garcia et al. (2011), onde os tratamentos consistiram em uma ração-testemunha à base de milho e farelo de soja e as demais com 20, 40, 60, 80 e 100% de substituição ao milho, a inclusão do milho não influenciou o consumo de ração, conversão alimentar, taxa de postura. E da mesma forma não afetaram a qualidade interna e externa dos ovos. Para o índice de coloração de gema, houve redução linear à medida que o nível de milho foi crescente nas rações.

Com relação à variável econômica, o nível de 20% de substituição por milho mostrou menor viabilidade, quando comparado ao milho.

Assim, o milho pode substituir o milho em níveis superiores a 20% sem prejuízos para o desempenho e qualidade dos ovos, sendo economicamente viável. Porém, deve-se considerar a necessidade da inclusão de pigmentantes.

2.3 Milho moído e milho grão

De acordo com Paes (2006) as principais diferenças entre os tipos de cereais são a forma e o tamanho dos grãos, definidos principalmente pela estrutura do endosperma e tamanho do gérmen. Sendo assim, torna-se necessário compreender as diferenças entre a composição dos cultivares e suas possíveis implicações na nutrição avícola bem como impacto do processamento na qualidade deste alimento.

O processamento visa alterar a estrutura física do alimento, obtendo ganho na qualidade nutricional da dieta. Segundo Bellaver e Nones (2000), pode se definir processamento como resultado de um conjunto de ações que modificam a estrutura natural do alimento com a principal finalidade de obter o máximo aporte de nutrientes. No processo de moagem existe a possibilidade de que alimento seja quebrado em partículas menores, facilitando a incorporação deste alimento na massa da dieta e adequando fornecimento homogêneo aos animais.

Segundo Edwards (1999), alguns fatores como peletização, extrusão, espécie e idade do animal irão determinar qual o melhor tamanho de partícula a ser obtido durante a moagem.

Fatores que estão diretamente ligados a digestibilidade de nutrientes como as características físicas da dieta, tamanho, forma e estrutura das partículas interferem na capacidade de dispersão dos nutrientes na massa da dieta, densidade e fluidez dos ingredientes no sistema de mistura, transporte e maneira como a dieta será fornecida nos comedouros, bem como o consumo de energia pelo maquinário utilizado no processamento dos grãos (BENEDETTI, 2009).

O processamento dos alimentos não deve ficar restrito apenas a melhorias no desempenho dos animais, é necessário também que tenha eficiência durante as etapas garantindo fluxo de produção dentro da fábrica e que seja eficiente na utilização de energia. Estudos realizados por Reece et al. (1986) e Zanotto et al. (1998), demonstram que o consumo de energia elétrica é aumentado e o rendimento da moagem é diminuído com a redução do diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas do milho.

Ao se tratar de granulometria dos alimentos na dieta de poedeiras comerciais, temos em vista que ao diminuir o tamanho da partícula possibilita o aumento da superfície de contato com os sucos digestivos e conseqüentemente melhorando a digestão e absorção dos nutrientes, porém, se pensarmos em economia se torna mais viável a utilização de partículas maiores, pois a um aumento no rendimento da moagem e economia com energia diminuindo os custos. No entanto as partículas muito finas ocasionam algumas reações como o endurecimento da ração (peletização), o aumento do pó e melhora a ingestão dos nutrientes ao diminuir a seletividade (BELLAYER e NONES, 2000).

NIR et al., 1994, estudando a granulometria da partícula do milho, utilizando diâmetro geométrico médio (DGM) e o desvio padrão geométrico, chegou a resultados semelhantes, sendo os melhores resultados de desempenho de frangos foram obtidos com DGM de 0,769 mm da dieta. Já DEATON et al., 1989, chegaram a conclusão que o tamanho da partícula não difere no desempenho das poedeiras comerciais, eles analisaram dois tipos de moinhos o martelo (814 a 873 mm) e em rolo (1.343 a 1.501 mm).

A granulometria da ração é fator que também regula consumo no caso das aves comerciais. Desta forma, alguns estudos são realizados com grãos inteiros e moídos, a fim de verificar o efeito da moagem na digestibilidade, desempenho, avaliação de

carcaça e desenvolvimento dos órgãos digestivos das aves. Contudo, as aves ao ingerirem rações com grãos inteiros podem selecionar estes, causando um desbalanceamento entre os nutrientes da dieta. Uma alternativa para esta problemática é a utilização de diferentes formas físicas das rações, que podem ser fareladas, peletizadas, trituradas ou expandidas (TORRES, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em galpões da empresa rural Granja de Ovos Tangará, situada no município de Tangará da Serra Mato Grosso localizada 246 km da capital Cuiabá, com temperaturas máximas de 31,9°C a 27°C, altitude de 440 metros acima do nível do mar.

O delineamento utilizado no experimento foi em blocos ao acaso, sendo quatro substituições do milho moído pelo milheto grão nas proporções de 0, 30, 60 e 90%; dois modelos de aviários um com sistema operacional manual (instalação mais rústica) e outro com sistema operacional automático (instalação mais moderna); totalizando oito tratamentos com cinco repetições cada, perfazendo um total de 400 poedeiras comerciais da linhagem Hisex Brown, com idade de 32 semanas.

O aviário de sistema operacional manual possui toda sua estrutura em madeiras, somente as gaiolas e os trilhos do tratador são de ferro, o encanamento de água é feito com cano de PVC do tipo circular e em cada gaiola tem um nipple. A estrutura é constituída com pé direito de 2,80m e com telhado de cimento amianto, o qual proporciona maior retenção de calor em dias ensolarados.

O aviário com sistema operacional automático possui armação feita em metal, tendo pé direito com 3,20m de altura e com cobertura de zinco, melhorando a ambiência das aves diminuindo em torno de 3°C, além de dispor de sombrite de 1m de largura em suas laterais. Dessa forma, proporciona um ambiente mais arejado as poedeiras.

O encanamento de água é feito com canos de PVC do tipo quadrado e com nipple mais sensível ao toque da galinha, assim possibilitando uma melhor ingestão de água. Os comedouros são de zinco e com isso retêm menos umidade na ração em relação ao cocho de madeira. O sistema de manejo com arraçoamento automático e assim também a coleta de ovos é feita em uma mesa coletora.

Os parâmetros avaliados no campo foram: viabilidade (%) (mortalidade); taxa de postura (%); consumo de ração (g); peso médio dos ovos; conversão alimentar por dúzia de ovos; % de gema; % de albume; e espessura de casca (mm). Os dados foram avaliados considerando a média das semanas no período de 32 a 44 semanas de idade.

O consumo de ração por ave foi determinado semanalmente por meio da diferença entre a quantidade fornecida diariamente e as sobras existentes no final de cada período de sete dias. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas por ave por dia.

A produção de ovos foi avaliada dividindo-se o número médio de ovos postos por ave na semana pelo número médio de aves multiplicado por sete e o resultado multiplicado por 100.

O peso médio foi obtido dividindo-se o peso total dos ovos pelo seu número e o resultado expresso em gramas. Para fazer a determinação do peso médio dos ovos utilizaremos uma balança de precisão

A conversão alimentar (por dúzia de ovos produzidos) foi mensurado semanalmente, dividindo-se o peso total da ração consumida, expresso em quilogramas, pelo respectivo número de dúzias de ovos produzidos na semana.

Os ovos foram coletados diariamente no período da tarde e a avaliação da qualidade da casca e do conteúdo interno dos ovos foi obtida a cada período de 28 dias, onde foram coletados e analisados um ovo por gaiola de cada tratamento por três dias consecutivos, totalizando uma amostra de 15 ovos por tratamento.

A cor de gema foi medida por meio do abanico colorimétrico Roche: leque colorimétrico da marca ROCHE, com escores para cor variando de 1 a 15. A percentagem de gema foi determinada dividindo-se o peso da gema pelo peso do ovo e o resultado multiplicado por 100.

A percentagem de albume foi determinada dividindo-se o peso do albume pelo peso do ovo e o resultado multiplicado por 100.

A espessura da casca medida através de um paquímetro, após o processo de secagem da casca com o intuito de eliminar a água e estabelecer um valor próximo do real.

A mortalidade foi registrada diariamente. Antes da análise de variância, os dados de mortalidade foram transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$, onde x é a porcentagem da mortalidade (Steel & Torrie, 1980).

A averiguação da viabilidade econômica de cada ração utilizando o milho no lugar de milho, será efetuada de acordo com a equação descrita por Bellaver, et al. (1985), onde se calcula o custo médio de ração por dúzia de ovos produzida (NUCLEOPAR, 2009). O custo da dieta será todo calculado com valores dos ingredientes posto na propriedade.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de comparação de médias para as variáveis com diferença estatística significativa, utilizando o programa estatístico SAS (2000). Em caso de efeito dos tratamentos ($p < 0,05$) os pares de médias foram comparados pelo teste Tukey.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias, e máximas durante o período experimental no Aviário 1 foram de 23 a 35°C, o que obteve média de 29°C e no Aviário 2 foram 22 a 32°C, com média de 27°C respectivamente. A temperatura ambiente média está fora da faixa recomendada para as poedeiras comerciais que é entre 21° a 26°C, para o período de produção (SILVA, 2000).

Não houve efeito significativo ($p>0,05$) dos tratamentos para a mortalidade. Porém Furlan (2005) relata que a temperatura ambiental pode influenciar na viabilidade das aves.

Na Tabela 1, são apresentados os dados de conversão alimentar por dúzia de ovos, consumo de ração e taxa de postura. Houve interação ($p=0,00$) dos tratamentos, milho e aviários para conversão alimentar, consumo de ração e produção de ovos.

Tabela 1- Conversão alimentar (dz), consumo de ração (g), taxa de postura (%) de poedeiras Hisex Brown submetidas a tratamentos com diferentes níveis de inclusão de milho substituindo o milho.

Milheto (%)					
	0	30	60	90	
Conversão alimentar (dz/ ovos)					
Aviário					Média
1	1,30jB	1,40fA	1,37gB	1,31jB	1,34 B
2	1,35hA	1,33iB	1,43eA	1,43eA	1,38 A
Média	1,33c	1,37b	1,40a	1,37b	
CV (%)	3,78				
Consumo de ração (g)					
Aviário					Média
1	100gh	104f	102fg	98hi	101,0
2	97i	96i	104f	109e	101,5
Média	98,5b	100b	103a	103,5a	
CV (%)	3,58				
Taxa de produção de ovos (%)					
Aviário					Média
1	92e	89h	89h	90g	90 A
2	86l	87j	88i	91f	88 B
Média	89ab	88b	88,5b	90,5a	
CV (%)	3,90				

Média seguidas de letras maiúsculas na coluna (A; B); letras minúsculas na linha (a; b; c) e letras minúsculas nas linhas (e; f; g; h; i; j; l), diferem-se pela comparação múltipla do teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação entre as médias. Aviário 1= sistema operacional manual; Aviário 2= sistema operacional automático.

Para conversão alimentar observou diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$). As poedeiras que receberam 0% de milho grão apresentaram na média melhor conversão alimentar estatisticamente que as alimentadas com 30; 60 e 90%. Já as aves alimentadas com 30% de milho não apresentou diferença para conversão alimentar com aquelas que o milho foi substituído até 90%. Porém o tratamento com 30% de milho apresentou melhor conversão alimentar para aquelas com dietas com substituição do milho moído por milho grão em 60%. Esta dieta com 60% de milho foi a que apresentou pior conversão alimentar.

Na média entre os aviários observou que o Aviário 1 foi o que apresentou melhor conversão alimentar.

Na interação as aves instaladas no Aviário 1 e que receberam dietas com 0 e 90% de milho foram as que apresentaram melhor conversão alimentar. E as poedeiras com pior conversão alimentar foram as instaladas no aviário 2 e que receberam dietas com milho de 60 e 90%.

Estes resultados contradizem aos de Garcia et al. (2011), onde observaram que utilizando diferente níveis de inclusão de milho de 0% a 100%, não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos para este parâmetro, com variações de conversão alimentar (dz/kg) de 1,21 a 1,26, respectivamente. Esses autores obtiveram melhor conversão alimentar, pois as máximas da temperatura do galpão estavam entre 21 a 26°C.

Collins et al. (1997), também não identificou diferença entre os tratamentos de 0, 50 e 100%, porém, obteve conversão alimentar (dz/kg) entre 1,53 e 1,55 dz/kg. Estes autores observaram que ao aumentar o nível de milho-grão na dieta piorou a conversão alimentar (dz/kg).

A diferença de resultado entre os experimentos têm como hipótese as divergências das instalações. O Aviário 1 com pé direito de 2,80m de altura e coberto com telha de cimento amianto. Este galpão proporciona temperatura elevada quando comparado com o Aviário 2 com pé direito de 3,20m de altura e coberto com telhado de zinco. Observou-se que instalação oferece um ambiente mais fresco, resultando em aumento de consumo de ração, o que condiciona a uma pior de conversão alimentar (dz/kg).

Os resultados do Aviário 2 com 60 e 90% de inclusão de milho obtiveram os piores resultados na conversão alimentar por que o ambiente favoreceu para um aumento no consumo de ração.

Para consumo de ração (g/dia) observou diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$). As poedeiras que receberam 0 e 30% de milho grão apresentaram na média menor consumo de ração (g/dia) estatisticamente que as alimentadas com 60 e 90%. Já as aves alimentadas com 60% de milho não apresentou diferença para o consumo de ração com aquelas aves alimentadas com substituição do milho pelo milho em 90%.

Na média entre os aviários observou que o não houve diferença estatística para o Aviário 1 e o Aviário 2, apresentando número muito próximos consumo de ração (g/dia).

Na interação as aves instaladas no Aviário 2 e que receberam dietas com 0 e 30% de milho foram as que apresentaram menor consumo de ração (g/dia). E as poedeiras que constaram maior consumo de ração (g/dia) foram as instaladas no Aviário 2 as quais receberam dietas com milho de 90%. Isso nos mostra a instabilidade do Aviário 2 em relação ao consumo de ração (g/dia), sendo que o Aviário 1 mesmo tendo suas diferenças estatísticas conseguiu manter um nível mais constante de consumo de ração (g/dia) mais estável para todas as aves em diferentes níveis de inclusão de milho.

A temperatura afeta diretamente no consumo de ração onde ambientes mais quentes o consumo de ração é reduzido e aumentando a ingestão de água com tentativa de manter o termoneutralidade corporal. Da mesma forma observa-se também que no Aviário 2 havia momentos de baixa temperatura. Com isso elevou o consumo de ração o que gerou a instabilidade deste parâmetro neste galpão.

Café et al. (1999), em experimento com níveis de inclusão de milho-grão entre 0, 25, 50, 75 e 100%, observou que não houve alteração estatística no consumo de ração entre os tratamentos.

Benedetti (2009) relata alguns fatores que afetam na digestibilidade e consequentemente no consumo como a característica física dos ingredientes, tamanho, forma e estrutura das partículas, podendo assim afetar o consumo da dieta.

Quanto a isso Torres (2010) diz que a granulometria da ração interfere no consumo o que pode ocasionar efeitos na digestibilidade, desempenho, avaliação de carcaça e desenvolvimento dos órgãos digestivos das aves, no entanto se fornecer uma dieta com partículas muito finas ocorre uma alta produção de saliva, e por outro lado se fornecer grão inteiro pode-se ocorrer seleção do alimento e como consequência o desbalanceamento da dieta.

No presente experimento o milho-grão não passou pelo processo de moagem, o que pode ter sido o fator principal para explicar a diferença estatística no consumo de ração, para a média do tratamento que recebeu a menor porcentagem de milho.

Ao analisar a taxa de produção de ovos (%) observou diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$). As poedeiras que receberam 0 e 90% de milho grão apresentaram na média melhor taxa de produção de ovos (%) estatisticamente que as alimentadas com 30 e 60%. Já as aves alimentadas com 0% de milho não apresentou diferença para taxa de produção de ovos com aquelas que o milho foi substituído 30 e 60%. Porém o tratamento com 90% de milho apresentou melhor taxa de produção de ovos para aquelas com dietas de 30 e 60% de milho, sendo assim, as piores médias apresentadas para taxa de produção de ovos (%).

Averiguando as médias entre os aviários observou que o Aviário 1 foi o que apresentou melhor taxa de produção de ovos.

Na interação as aves instaladas no Aviário 1 e que receberam dietas com 0 % de milho, foi a que apresentou melhor taxa de produção de ovos. E as poedeiras que constaram pior produção de ovos foram as instaladas no aviário 2, que receberam dietas com milho de 0%.

Ao analisar os dados notou-se que o Aviário 1 com o tratamento de 0% chegou a um nível de produção acima dos demais, uma hipótese é o fato de ser o único tratamento que não teve a necessidade de nenhum tipo de adaptação, nem de ração e nem de troca de aviário e dessa forma justifica o pior desempenho para este parâmetro

De acordo com Garcia e Dale (2006) onde foram realizados três experimentos utilizando diferentes níveis de inclusão de milho na alimentação de poedeiras variando de 0 a 40%, e observaram que quando se utilizou o milho em níveis de 10% em rações de poedeiras não afetou a ingestão de alimentos e a produção de ovos.

O processamento dos grãos e tamanho da partícula tem influência direta no sistema digestivo das poedeiras. Segundo Bellaver e Nones (2000), define-se processamento como resultado de um conjunto de ações que modificam a estrutura natural do alimento. No processo de moagem existe a possibilidade de que alimento seja quebrado em partículas menores, facilitando a incorporação deste alimento na massa da dieta e adequando fornecimento homogêneo aos animais.

Alguns autores (NIR et al., 1994) em experimento com pintainhos usando três tipos de tamanhos de partículas, fina, média e grossa. Com análises do pH em diferentes

setores do sistema digestivo observaram maior taxa de produção para partícula de tamanho média e grosseira.

A partícula fina tem maior superfície de contato, porém, eleva a taxa de passagem do alimento o que resulta em conversão alimentar maior, além de possível diminuição da moela e do intestino. As partículas maiores proporciona um funcionamento mais eficaz na digestão e absorção do alimento, pois diminui a taxa de passagem do alimento e havendo melhor aproveitamento dos nutrientes e conseqüentemente menor índice de conversão alimentar (BUENO, 2006).

Com base em estudos, ao fornecer o milho-grão na dieta provavelmente o consumo e a conversão alimentar tende a aumentar, pelo fato do grão de milho ser de tamanho pequeno e não havendo a quebra total na moela e dificultando a digestão e absorção, sendo menor que a do milho moído.

Gewehr et al. (2011) analisando a granulometria da ração fornecida há poedeiras semipesadas, notaram que as mesmas consumiram maiores quantidades das dietas misturadas com milho em granulometrias grossas e médias (3198 μ m e 1254 μ m) em relação à fina (663 μ m) e ao milho-grão, apresentando ainda consumo proteico e energético bem próximo entre as granulometrias testadas sem alteração dos parâmetros produtivos e de qualidade dos ovos.

Lourençoni (2013), analisando tipos de galpões para poedeiras comerciais relatou a importância do conforto térmico nas aves, pois o estresse calórico pode acarretar danos tais como, diminuição no consumo de ração, queda da produção de ovos, ovos mal formados e em alguns casos a morte de aves.

Na Tabela 2, são apresentados os dados de peso de ovo em gramas, porcentagem do albúmen, porcentagem de gema, espessura de casca em milímetro e coloração de gema. Houve interação ($p=0,00$) dos tratamentos, aviários e milho para peso do ovo e porcentagem de gema.

Tabela 2 - Peso do ovo (g), albúmen (%), gema (%), espessura da casca (mm) e coloração de gema (leque colorimétrico).

Milheto (%)					
	0	30	60	90	
Peso do ovo (g)					
Aviário					Média
1	60,33h	62,37e	61,90f	60,66gh	61,315A
2	60,87g	60,26h	61,18f	60,48h	60,697B
Média	60,60b	61,31a	61,54a	60,57b	
CV (%)	2,40				
Porcentagem do albúmen (%)					
Aviário					Média
1	60,23e	60,12ef	60,32e	59,87fg	60,14A
2	60,36e	60,52e	59,82g	59,72g	59,49B
Média	60,29a	60,31a	60,07ab	59,79b	
CV (%)	2,45				
Porcentagem da gema (%)					
Aviário					Média
1	26,55	26,39	26,69	26,24	26,47
2	26,50	26,58	26,87	26,49	26,61
Média	26,39	26,49	26,78	26,36	
CV (%)	4,12				
Espessura da casca (mm)					
Aviário					Média
1	0,380g	0,350h	0,390fg	0,400f	0,389
2	0,380g	0,370g	0,410f	0,460e	0,405
Média	0,380c	0,360d	0,400b	0,430a	
CV (%)	3,58				
Cor de gema (leque colorimétrico)					
Aviário					Média
1	7,99e	6,69f	4,54g	3,73h	5,74
2	8,10e	6,26f	4,49g	3,37h	5,56
Média	8,045a	6,475b	4,515c	3,550d	
CV (%)	3,25				

Média seguidas de letras maiúsculas na coluna (A; B); letras minúsculas na linha (a; b; c) e letras minúsculas nas linhas (e; f; g; h; i; j; l), diferem-se pela comparação múltipla do teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação entre as médias. Aviário 1= sistema operacional manual; Aviário 2= sistema operacional automático.

Para o peso de ovo (g) constatou-se que houve alteração estatística ($P<0,05$). As poedeiras que receberam 30 e 60% de milho grão apresentaram na média maior peso de ovo estatisticamente que as alimentadas com 0 e 90%.

Na média entre os aviários observou que o Aviário 1 foi o que apresentou melhor peso de ovo.

Na interação as aves instaladas no Aviário 1 e que receberam dietas com 30% de substituição do milho moído pelo milho grão foram as que apresentaram melhor peso de ovo. E as poedeiras que constaram menor peso de ovo foram as instaladas no Aviário 1 as quais receberam dietas com milho de 0% e no Aviário 2 sendo as aves alimentadas com 30 e 90% de milho na dieta.

Com esses dados observou-se que ao aumentar o nível de substituição do milho grão há uma tendência em diminuir o peso do ovo, porém, em ambos os experimentos em níveis extremos de substituição (0 e 90% respectivamente) notamos um aumento no peso do ovo, assim não se diferencia dos tratamentos com 0% de substituição de milho-grão.

Em experimento realizado por Garcia et al. (2011) em poedeiras com 33 semanas de idade, o qual os tratamentos consistiram em uma ração-testemunha à base de milho e farelo de soja e as demais com 20, 40, 60, 80 e 100% de substituição ao milho pelo milho, não influenciando sobre o peso do ovo que obteve números entre 60,06g e 61,37g, tendo o maior valor no tratamento com 0 % de substituição do milho.

Segundo Filardi et al. (2005), em trabalho realizado com níveis de substituição de milho moído pelo milho grão com 0, 25, 50, 75 e 100% em poedeiras com 25 semanas de idade, com duração de ciclos de 21 dias. Notaram que houve diferença estatística ($P<0,01$). E ao aumentar o nível de milho-grão na dieta, o peso do ovo regredia, o que contradiz os dados anteriormente datados.

A temperatura também pode afetar o peso e a qualidade do ovo (LORENÇONI, 2013), quando analisou dois tipos de aviários (com e sem tela). Observou ovos de menor qualidade e com maior peso em temperaturas ambientais mais elevadas.

A idade das poedeiras juntamente com a temperatura, podem interferir no peso do ovo, sendo que as poedeiras no presente experimento tinha 32 semanas e alocadas em ambiente fora de seu conforto térmico.

Na Tabela 2 observou diferenças entre os tratamentos ($P<0,05$) para porcentagem de albúmen. As poedeiras que receberam 0; 30; 60% de milho grão apresentaram na média maior porcentagem do albúmen estatisticamente que as alimentadas com 90%. Já

as aves alimentadas com 60% de milho não apresentou diferença para porcentagem do albúmen com aquelas que o milho foi substituído em 90%. Porém o tratamento com 0 e 30% de milho apresentou melhor porcentagem do albúmen para aquelas com dietas de 90% de milho, sendo esse o menor índice de porcentagem do albúmen.

Na média entre os aviários observou que o Aviário 1 foi o que apresentou maior porcentagem do albúmen.

Na interação as aves instaladas no Aviário 1 e que receberam dietas com 0; 30 e 60% de milho e o Aviário 2 com 0 e 30% de milho na dieta foram as que apresentaram melhor porcentagem do albúmen. E as poedeiras que constaram menor porcentagem do albúmen são as instaladas no Aviário 1 as quais receberam dietas com milho de 90% e no Aviário 2 com aves recebendo dietas com 60 e 90% de milho.

Temos como hipótese que os valores de porcentagem de albúmen podem ter se diferenciado à medida que se aumentava o nível de inclusão de milho na dieta, identificando que o milho pode alterar a porcentagem de albúmen.

Café et al. (1999) efetuaram um experimento com níveis de inclusão de milho entre 0, 25, 50, 75 e 100%, com isso avaliaram a atuação e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, no qual não houve alteração estatística no albúmen, e com isso ele afirmar que o milho pode substituir o milho. Isso contradiz com os nossos resultados, os quais demonstram que milho e o ambiente interferem na porcentagem de albúmen.

Os resultados de porcentagem de gema demonstram que não houve diferença estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Em experimento com poedeiras comerciais Collins et al. (1997) analisaram rações com diferentes graus de substituição de milho (0, 50 e 100%) e constataram que os tratamentos não influenciaram a porcentagem de gema.

Filardi et al. (2005) trabalhando com os seguintes níveis de milho 0, 25, 50, 75 e 100%, confirma a hipótese de que não ocorre alteração estatística de acordo com que se eleva os níveis de milho-grão para a porcentagem de gema. Com isso podemos dizer que para este parâmetro não se tem restrição para o uso de milho, podendo ser usado sem ocorrer alterações na porcentagem da gema.

Analisando a espessura da casca (mm) observou diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$). As poedeiras que receberam 90% de milho grão apresentaram na média maior espessura de casca que as alimentadas com 0; 30; 60%. Porém o tratamento com 60% de milho apresentou melhor espessura da casca para aquelas com dietas de 0 e

30% de milho, sendo o tratamento com 30% de substituição do milho pelo milho proporcionou menor espessura da casca.

Na média entre os aviários observou que o Aviário 1 e o Aviário 2 não apresentaram alteração estatística nos resultados para espessura da casca.

Na interação as aves instaladas no Aviário 2 e que receberam dieta com 90% de milho foi a que apresentou espessura da casca mais desejável. E as poedeiras que constaram menor espessura de casca do ovo foram as instaladas no Aviário 1 com dietas compostas por 30% de milho.

Filardi et al. (2005) relataram em seu experimento utilizando níveis de milho grão de 0, 25, 50, 75 e 100% para poedeiras comerciais da linhagem Lohman LSL. Observaram que não ocorreu efeito para a espessura de casca ($P < 0,05$), obtendo valores de espessura de casca de 0,380mm. Enquanto Garcia et al. (2011) usando os níveis de 0, 20, 40, 60, 80 e 100% de milho na dieta de poedeiras da linhagem Hy-Line, observaram espessura de casca com valores em torno de 0,497mm e não constatou-se alteração estatística.

A melhor explicação para a diferença de valores entre os trabalhos e a diferença de linhagens, pois com a seleção genética essas aves podem ter o metabolismo divergentes no uso de diferentes alimentos

Para cor de gema observou diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$). As poedeiras que receberam 0% de milho grão apresentaram na média melhor coloração de gema (cor mais intensa) estatisticamente que as alimentadas com 30; 60 e 90%. No entanto o tratamento com 30% de milho apresentou maior intensidade de cor de gema para aquelas com dietas de 60 e 90% de milho, e o tratamento com 60% de milho obteve maior intensidade de cor de gema que o tratamento com 90% de milho, sendo esse o que apresentou menor intensidade de coloração de gema.

Na média entre os aviários observou que não ocorreu diferença ($P > 0,05$) entre o Aviário 1 e o Aviário 2.

Na interação as aves que não receberam milho (0%) foram as que apresentaram melhor coloração de gema independente das instalações. E as poedeiras alimentadas dietas com substituição do milho moído pelo milho grão em 90% foram a que constataram na gema do ovo uma cor mais esbranquiçada tanto no Aviário 1 quanto no Aviário 2.

Certamente esses valores foram obtidos pelo fato de que o milho apresenta em sua composição bromatológica um agente pigmentante chamado de beta-caroteno ou carotenoides, que são responsáveis pela pigmentação da gema.

O milheto possui baixos índices de beta-caroteno, provocando assim uma coloração mais esbranquiçada na gema do ovo, tornando-se assim o ovo menos atraente para o consumido.

Café et al. (1999) usando 0, 25, 50, 75 e 100% de milheto e Collins et al. (1997) averiguaram em seu trabalho com 0, 50 e 100% de milheto, que o milheto não conseguiu atender as exigências de beta-caroteno para proporcionar uma coloração de gema de tom mais avermelhado, o que perfaz uma cor de gema mais esbranquiçada conforme se aumenta os níveis de milheto na dieta das poedeiras.

Ocorre dessa forma à necessidade da utilização de pigmentantes artificiais para melhorar a aparência da gema, tornando-a mais chamativa para o consumidor.

A tabela 3 mostra os resultados com base econômica, fazendo assim a viabilidade econômica do uso do milheto-grão na alimentação de poedeiras comerciais.

Tabela 3 - Custo em reais por quilograma de ração para produzir uma dúzia de ovo.

	Custo por dúzia de ovo produzida			
	0%	30%	60%	90%
Aviário 1	0,67	0,69	0,66	0,62
Aviário 2	0,70	0,66	0,69	0,68
Média em reais	0,68	0,67	0,67	0,65

*números calculados com o valor de mercado, posto na propriedade onde foi realizado o experimento.

Analisando os dados econômicos observamos que o tratamento com 90% de inclusão de milheto-grão mesmo com a conversão alimentar mais elevada foi o que apresentou melhor viabilidade econômica, oferecendo ao produtor menor custo com alimentação. Nestes cálculos não foi relacionado o custo com energia elétrica, o que pode aumentar ainda mais o custo de produção (MURAKAMI et al. 2009). Garcia et al. (2011) relata que em seu experimento o tratamento que obteve menor custo com ração foi o de 20% de inclusão de milheto-grão.

Para todos os parâmetros avaliados observamos que existe um fator em comum que provavelmente auxiliou na interferência dos dados que foi o conforto ambiental. As aves apresentam estresse calórico, quando a temperatura ambiente aumenta acima de sua zona de termoneutralidade. À medida que a temperatura aumenta, a capacidade das aves de dissipar calor é acentuadamente reduzida e a sua temperatura corporal aumenta.

Em análise de custo por kg de ração fabricada o tratamento com menor custo foi com 90% de milheto, além de atingir índices satisfatórios de produção e qualidade do ovo, assim viabilizando o uso de 90% de substituição do milho moído pelo milheto grão.

5 CONCLUSÃO

O aviário que obteve os melhores resultados fazendo uma análise geral dos parâmetros de produção e da qualidade do ovo foi o aviário 1 (sistema operacional manual).

O nível de 90% de substituição do milho moído pelo milheto grão, foi o que obteve resultados de custo-benefício mais satisfatório e viabilizando o uso do milheto na dieta de poedeiras comerciais.

6 REFERÊNCIAS

- ADEOLA, O.; ORBAN, J. I. Chemical composition and nutrient digestibility of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) fed to growing pigs. **Journal of Cereal Science**, v.22, p.177-184, 1995.
- ANDREWS D. J, KUMAR K. A. Pearl millet for food, feed, and forage. **Advanced Agronomy** 1992; 48:89-139.
- BANDYOPADHYAY, R.; KUMAR, M.; LESLIE, J. Relative severity of aflatoxin contamination of cereal crops in West Africa. **Food Additives and Contaminants: Part A**, v.24, n.10, p.1109-1114, 2007.
- BELLAVER, C.; NONES, K. **A importância da granulometria, da mistura e da peletização da ração avícola**. Palestra apresentada no IV Simpósio Goiano de Avicultura. 27/4/2000.
- BENEDETTI, M. P. **Granulometria do milho de textura dentada ou dura em rações para frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Botucatu: UNESP, 2009,p.43.
- CAFÉ M. B.; STRINGHINI J.H.; MOGYCA N.S; FRANÇA A. F. S.; ROCHA F. R. T. Milheto-grão (*Pennisetum glaucum* (L.)R.Br) como substituto do milho em rações para poedeiras comerciais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** 51:171-176, 1999.
- DEATON, J.W.; LOTT, B.D., SIMMONS, J.D. Hammer mill versus roller mill grinding of corn for commercial egg layer. **Poultry Science**, v. 68, p. 1342-1344, 1989.
- EDWARDS, A. C. Feed processing and feeding management to enhance nutrient utilization in commercial livestock production. Recent Advances. **Animal Nutrition**, London, v. 12, p. 137-144, 1999.
- FILARDI, R.S., JUNQUEIRA, O.M., CASARTELLI, E.M., LAURENTIZ, A. C., DUARTE, K. F., ASSUENA, V. Pearl millet utilization in commercial laying hen diets formulated on a total or digestible amino acid basis. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.2, p.99-105, 2005.
- FURLAN, R. L.; 2005. Influência do calor na fisiologia de poedeiras. In: JUNIOR, A.B.; GAMA, N. M. S. Q.; JUNQUEIRA, O.M.; SAKOMURA, N.K.; MORAES, V. M. B.; FURLAN, R. L.; PAULILLO, A. C.; **II Curso de atualização em avicultura para postura comercial**. São Paulo: Jaboticabal, Funep, p. 96-118.
- GARCIA, A. R.; DALE, N. M. Feeding of underground pearl millet to laying hens. **Poultry Science**, v. 15, n. 1, p. 574-578, 2006.
- GARCIA, A. F. Q. M.; MURAKAMI, A. E.; FURLAN, A. C.; MASSUDA, E. M.; POTENÇA, A.; ROJAS, I. C. O. Milheto na alimentação de poedeiras. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 73-75, 2011.

GEWEHR C.E., OLIVEIRA V., COSTENARO J., PAGNO G., ROSNIECEK M., FARIAS D.K. Milho inteiro e moído em diferentes sistemas de alimentação para poedeiras semipesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.6, p.1429-1436, 2011.

HIDALGO, M. A.; DAVIS, A. J.; DALE, N. M.; DOZIER III, W. A. Use of whole pearl millet in broiler diets. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 13, n. 3, p. 229-234, 2004.

LEESON S., SUMMERS J.D. **Broiler breeder production**. Guelph: University Books, p. 33-35, 2000.

LOURENÇONI, D.; **Análise no ambiente em galpões de poedeiras comerciais telados**. Universidade Federal de Lavras, p. 19-23, 2013.

MURAKAMI, A. E.; SOUZA, L. M. G.; MASSUDA, E. M.; ALVES, F. V.; GUERRA, R. H.; GARCIA, A. F. Q. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milheto em substituição ao milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 31-37, 2009.

MURAMATSU, K.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; FILHO, R. M. J.; ANDRADE, L.; GODOI, F. **Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milheto contendo diferentes níveis de óleo vegetal**. Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Maringá, v. 27, no. 1, p. 43-48, Jan./Março, 2005.

NIR, I., HILLEL, R. Effect of Grain Particle Size on Performance. 2. Grain Texture Interactions **Poultry Science (1994)**, p: 781-791.

NUCLEOPAR. **Composição de fórmulas**. [2009]. Disponível em:<<http://www.nucleopar.com.br>>.

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **EMBRAPA Milho e Sorgo**, Circular técnica 75. Sete Lagoas, 2006.

PEREIRA, F.A.R. **Cultivo de espécies visando a obtenção de cobertura vegetal do solo na entressafra da soja (Glycine max) (L.) Merrill no cerrado**. 1990. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Área de concentração agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1990.

RESENDE, Á.V.; COELHO, A. M.; GUIMARÃES, D. et al. **Cultivo do milheto**. Embrapa Milho e Sorgo, sistemas de produção, 3, ISSN 1679-012X versão eletrônica – 1ª edição, setembro/2009. http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milheto_1_ed/index.html.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011.

RUTZ F., ANCIUTI M. A., XAVIER E. G., ROLL V. F. B., PATRICIA ROSSI., Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.307-317, jul./set. 2007.

SALTON, J.C.; KICHEL, A.N. **Milheto – Alternativa para cobertura do solo e alimentação animal**. Dourados: EMBRAPA. 1997. Folheto.

SANTOS, F. C.; COELHO, A. M.; RESENDE, A. V.; ASSIS, R. L. **Cultivo do milheto, sistema de produção** 3, 2. ed. Embrapa Milho e Sorgo. 2010. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/milheto_2_ed/adubação.html>. Acesso em: 05 abril. 2015.

SCALÉA, M. J. **Perguntas & Resposts sobre o plantio direto**. Informações Agronômicas, Encarte Técnico Piracicaba, n. 83, p. 1-8. 1998.

SILVA RG. 2000. **Introdução a bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel. 286p.

SILVA, C. S.; COUTO, H. P.; FERREIRA, R. A.; FONSECA, J. B.; GOMES, A. V. C.; SOARES, R. T. R. N. Valores nutricionais de milhos de diferentes qualidades para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 5, p. 883-889, 2008.

STEEL R.G.D; TORRIE J.H. Principles and procedures of statistics. **Mcgraw-Hill**, Inc., New York, 1980.

TORRES, T. R. **Milheto em grão e moído nas dietas para frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade federal de Pernambuco, Recife- Pe, 2010. 68 p.

ZANOTTO, D. L.; GUIDONI, A. L.; ALBINO, L. F. T.; BRUM, P. R.; FIALHO, F. B. Efeito da granulometria sobre o conteúdo energético do milho para frangos de corte. Concórdia: **EMBRAPA, CNPSA**, p.2, 1998.