

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

KELLIANI DE SOUSA MAGALHÃES MUCIDA

**USO DA TORTA DE MAMONA NÃO DESTOXIFICADA NA INDUÇÃO DA
MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS COMERCIAIS**

**FORTALEZA
2011**

KELLIANI DE SOUSA MAGALHÃES MUCIDA

**USO DA TORTA DE MAMONA NÃO DESTOXIFICADA NA INDUÇÃO
DA MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS COMERCIAIS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Avicultura

Orientador: Prof. Dr. Ednardo Rodrigues Freitas

**FORTALEZA
2011**

KELLIANI DE SOUSA MAGALHÃES MUCIDA

**USO DA TORTA DE MAMONA NÃO DESTOXIFICADA NA INDUÇÃO DA
MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS COMERCIAIS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Avicultura

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ednardo Rodrigues Freitas (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Agostinho Valente de Figueirêdo (Conselheiro)
Universidade Federal do Piauí - UFPI

Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento (Conselheiro)
Universidade Federal do Ceará - UFC

“Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta.”

Chico Xavier

*Aos meus pais, Francisco das Chagas
e Ernestina Florisbela.*

OFEREÇO

*Ao meu amor, José Ayres Mucida, por
está sempre junto*

DEDICO

iv

Agradecimentos

A Deus, que me deu o a vida, o livre arbítrio e a capacidade para realização de todos os meus objetivos. E ainda colocou em meu caminho pessoas maravilhosas com as quais posso contar sempre.

Aos meus pais Francisco das Chagas e Ernestina Florisbela pelo amor, e por estarem sempre presentes.

Ao meu marido José Ayres Mucida por ser esse companheiro maravilhoso e ser o maior incentivado da realização deste sonho.

Ao meu orientador Professor Doutor Ednardo Freitas pelos conhecimentos e ajuda a enxergar as coisas por ângulos que talvez eu jamais tentasse.

Ao Professor Doutor Agustinho Valente, pelo carinho, amizade, incentivo, ensinamentos e apoio. Pessoa cativante que não poderia deixar de agradecer a alegria com que sempre me tratou.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC/Fortaleza, pela oportunidade de realização deste curso.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Ceará (FUNCAP) pela bolsa e auxílio financeiro concedidos.

Ao Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da UFC pelo acolhimento e realização do experimento.

Ao LAFORVET, pela realização das análises sanguíneas, e ainda a ajuda do Sr. Issac Neto do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária-UECE

A amiga Cyntia Barros, não só pela ajuda, mas principalmente pela amizade, carinho e força que me deu não só no mestrado, mas em tantos outros momentos da minha vida. Você faz toda a diferença, pode ter certeza!

Ao professor Guima (*in memoriam*) pelo profissional exemplar e por seus conselhos sempre cheios de sabedoria.

Aos amigos do Curso de Pós-Graduação pela ajuda oferecida.

Aos estudantes de Graduação Adriele, Nathalia, Jorgena, Newton Sá, Jailon e Nadja que colaboraram com tanto carinho para realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Germano Augusto, pela participação na banca de qualificação e pelas sugestões e correções.

Ao funcionário Isaias Carlos, pelo auxílio, dedicação e pela amizade que nasceu graças a esse experimento.

Aos funcionários Paulo, Marcos, Cláudio e Olavo pela ajuda na realização desse experimento.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho.

Muito Grata.

USO DA TORTA DE MAMONA NÃO DESTOXIFICADA NA INDUÇÃO DA MUDA FORÇADA EM POEDEIRAS COMERCIAIS

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos do uso de rações de muda contendo diferentes níveis de torta de mamona não destoxificada (TM) na indução da muda forçada em poedeiras comerciais. Foram utilizadas 120 poedeiras da linhagem Lohman LSL, com 81 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições de seis aves cada. Os tratamentos consistiram na indução da muda forçada pelo método do jejum e, os demais, utilizando rações de muda, composta pela mistura de ração postura com torta de mamona nos níveis de 20, 30 e 40%. O método do jejum foi aplicado por 11 dias e, para os demais tratamentos, estabeleceu-se a suspensão da ração de muda quando as aves atingiram 23% de perda do peso inicial ou até 21 dias de alimentação. Diferenças significativas foram observadas entre os métodos de indução da muda forçada para os parâmetros medidos durante a indução da muda e no desempenho das aves após a muda. Entretanto, a qualidade dos ovos não variou significativamente entre os métodos avaliados. No geral, o uso de ração de muda contendo 40% de TM possibilitou a obtenção de resultados semelhante na produção e qualidade dos ovos aos obtidos com o método do jejum, mas com menor alteração dos parâmetros sanguíneos. O uso de ração contendo 20% ou 30% de TM promoveu, no período após a muda, desempenho significativamente menor que os demais métodos. O uso de ração de muda composta por ração de postura contendo torta de mamona não destoxificada no nível de 40% se mostrou uma alternativa viável ao uso do método do jejum.

Palavras chaves: análise hematológica, desempenho, métodos de muda forçada, qualidade dos ovos.

USED NON- DESTOCIFIED CASTOR BEAN MEAL IN INDUCION OF FORCED
CHANGES IN LAYING HENS

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effects of changing diets containing different levels of non-detoxified castor bean meal (TM) in the induction of molt and compare them with the method of fasting. Used 120 Lohman LSL strain hens at 81 weeks of age were assigned to completely randomized design with four treatments and five replicates of six birds each. Treatments were the induction of molt by the method of fasting as a treatment, and others using diets change, being composed of approach ration containing castor bean at levels of 20, 30 and 40% (T2, T3 and T4). The method was applied to fast for 11 days and the other treatments, was established to suspend the declaration of change when the birds reached 23% loss of initial weight or up to 21 days supply. Blood samples were collected, one bird per replicate / treatment at the end of induction of changes were analyzed. Significant differences were observed between the methods of molt induction to the parameters measured during the induction of changes in performance of birds after molting. However, the quality of the eggs did not vary significantly among the evaluated methods. In general, the use of feed containing 40% of changes of TM enabled to obtain similar results in the production and egg quality to those obtained with the method of fasting, but with less alteration of blood parameters. The use of feed containing 20% or 30% of TM promoted in the period after the changes, performed significantly lower than other methods. The ration of changes made by laying diet containing not detoxified castor bean meal in the level of 40% proved to be a viable alternative to using the method of fasting

Keywords: blood analysis, performance, methods of forced molting, egg quality.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Composição percentual e calculada das rações experimentais.....	27
TABELA 2.	Desempenho de poedeiras comerciais durante o período de indução da muda forçada utilizando torta de mamona não destoxificada.....	29
TABELA 3.	Parâmetros sanguíneos de poedeiras comerciais submetidas á muda forçada com rações contendo torta de mamona não destoxificada.....	31
TABELA 4.	Desempenho de poedeiras comerciais no período após a muda forçada utilizando torta de mamona não destoxificada.....	34
TABELA 5.	Efeito dos tratamentos de indução a muda sobre o peso e qualidade dos ovos no período após a indução da muda forçada utilizando a torta de mamona não destoxificada.....	35

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Considerações Gerais	13
2.2. Aspectos fisiológicos da muda	14
2.3. Importância econômica muda da forçada	15
2.4. Métodos de muda forçada.....	15
2.5. A Mamona.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5. CONCLUSÃO.....	38
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	39

1. INTRODUÇÃO

A muda forçada é uma prática de manejo muito utilizada na indústria avícola produtora de ovos, e sua aplicação somente é justificada quando resulta em benefício econômico ao produtor. Entretanto, a tomada de decisão depende de numerosos fatores, principalmente os custos com formação de frangas de reposição, a produção do lote, qualidade dos ovos, situação de oferta e preços de ovos no mercado consumidor, máxima utilização das instalações, e o método de muda empregado.

A restrição total de alimento para a redução de aproximadamente 30% do peso corporal tem sido a técnica mais utilizada para muda forçada em poedeiras comerciais, principalmente por ser de fácil aplicação, ser menos onerosa e produzir resultados satisfatórios após o processo de muda (Souza et al., 2010). Entretanto, a utilização do método de jejum para induzir a muda em aves tem sido questionada em todo o mundo por ser uma prática antagônica ao bem estar das aves que favorece a maior incidência de problemas infecciosos nas aves (Landers et al., 2005; Khoshoei e Khajali, 2006).

Nesse contexto, as pesquisas com métodos de indução a muda forçada que não submetam as aves ao jejum têm sido incentivadas. Entre as alternativas para indução da muda forçada em poedeiras comerciais, pode-se destacar a utilização de rações de muda contendo alimentos ricos em fibra e ou com a presença de fatores antinutricionais, como a jojoba (Vermaut et al., 1998), a semente e o farelo de algodão (Davis et al., 2002; Khoshoei e Khajali, 2006), o farelo de trigo (Biggs, et al., 2004; Khoshoei e Khajali, 2006; Koelkebeck et al., 2006), o feno de alfafa (Donalson et al., 2005; Landers et al., 2005) e a casca de arroz (Souza et al., 2010). Entretanto, segundo Landers et al. (2005), um método de indução de muda forçada será aceito pela indústria avícola se este produzir o estímulo necessário para a muda, garantindo regressão suficiente do sistema reprodutor, produção e qualidade dos ovos no período após a muda, semelhantes aos obtidos com o método do jejum.

A mamona (*Ricinus communis L.*) é uma planta xerófila de origem afro-asiática, tolerante à escassez de água, e suas sementes têm sido bastante utilizadas na produção de bicombustíveis, e gera subprodutos como a torta, o farelo e a casca, que podem ser utilizados na alimentação animal após destoxificação.

Na torta não destoxificada, além do elevado nível de fibra, podem ser encontradas três substâncias tóxicas, ricina, ricianina e o CB-1A, que são classificados como uma

proteína, um alcalóide e um complexo alergênico, respectivamente. A ricina é a principal responsável pela toxidez da torta de mamona. Dependendo da dose e do tempo de ingestão, os animais se recuperam dos sintomas de intoxicação em dois a seis dias (Bandeira et al., 2004). A presença desses elementos tóxicos torna a mamona imprópria para o consumo animal, e sua utilização somente é permitida se passar por um processo de desintoxicação que, muitas vezes, é complexo e caro (Pina, et al., 2005).

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar os efeitos do uso de rações de muda contendo diferentes níveis de torta de mamona não destoxificada (TM) na indução da muda forçada em poedeiras comerciais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais

A muda de penas é um processo que acontece em todas as espécies de aves, sendo uma consequência de um período de descanso em que a ave cessa a produção de ovos e passa por modificações fisiológicas (internas e externas). Nas aves silvestres esse processo de muda geralmente ocorre antes do início do inverno ou da migração, sendo caracterizado pela perda e renovação de suas penas.

Nas galinhas poedeiras, em condições normais, a muda ocorre apenas após um longo período de produção e a troca de penas demora cerca de quatro meses para que seja completada. No entanto, desenvolveu-se a muda forçada de penas em poedeiras comerciais com o objetivo de prolongar a vida produtiva das aves induzindo-as ao segundo ciclo de postura mais rapidamente. A muda forçada promove o rejuvenescimento da ave fazendo-a perder até 30% de seu peso corporal, retornando ao peso de uma franga em início de produção. Simultaneamente, objetiva-se uma pausa na produção de ovos, promovendo descanso no aparelho reprodutivo e sua regeneração, preparando-o para que a ave possa retornar a um novo ciclo produtivo (Garcia, 2004).

Segundo Lee (1982) a muda forçada, quando realizada de maneira correta, promove aumento da taxa de postura, melhoria da qualidade interna e da casca dos ovos durante o segundo ciclo, em relação ao final do primeiro ciclo de produção.

No que se refere à idade de realização da muda, deve-se levar em consideração a qualidade e o preço dos ovos. Segundo Garcia (2004), quanto mais jovem o lote sofrer muda, mais cedo reinicia a postura e atinge melhores níveis de produção. Preferencialmente deve-se realizar a muda por volta das 70 semanas de idade. Nos Estados Unidos, 90% dos lotes sofrem muda entre 60 e 80 semanas de idade (Bell, 2003).

A prática de indução a muda forçada tem sido amplamente utilizada em poedeiras comerciais, e a privação de alimento tem sido o método mais comumente utilizado para induzir a muda forçada devido seu baixo custo e eficiência (Rodrigues et al., 1995).

2.2 Aspectos fisiológicos da muda

Uma muda pode ser iniciada quando se rompe o equilíbrio hormonal que possibilita a postura ou ainda quando se produz uma alteração deste equilíbrio como consequência de fatores de estresse (Garcia, 2004).

Segundo Macari e Mendes (2005) a regressão do trato reprodutivo é desencadeada por mecanismos hormonais, onde a produção do hormônio liberador de hormônio luteinizante (LHRH) é inibida pelo hipotálamo, levando a redução da secreção do hormônio luteinizante (LH) pela adenohipófise, ocorrendo uma parada do desenvolvimento folicular e perda de estrogênio responsável por manter o oviduto. Os folículos em maturação hierárquica sofrem atresia e o material da gema é reabsorvido causando a diminuição de peso dos ovários. Além da redução de LH e estrogênio, os níveis de estradiol e progesterona declinam e os de tiroxina aumentam. Esses níveis elevados de tiroxina podem ser a causa da perda de penas, uma vez que a tiroxina estimula o crescimento de novas penas, além disso, elevados níveis de tiroxina podem ser responsáveis pela fotorrefratariedade, uma vez que a ave não responde neste período à fotoestimulação.

Após o término do período de indução a muda, com o retorno do fornecimento de ração balanceada, ocorre uma retomada dos esteróides sexuais pelos ovários durante a recuperação da muda, e o oviduto reaviva (Bertechini e Geraldo, 2005).

A remodelagem dos tecidos da glândula da casca pode também ser o responsável pela remoção de substâncias que interferem com a função dessa glândula. O conteúdo lipídico desta glândula aumenta com a idade da ave, sendo que a muda causa uma diminuição neste conteúdo de lipídios nesta glândula e altera o balanço de tipos de lipídios (Baker et al., 1981).

A vitamina D na sua forma hormonal $1,25\text{(OH)}_2\text{D}_3$, é de importância central para o transporte de Ca do intestino para glândula da casca. As concentrações plasmáticas de $1,25\text{(OH)}_2\text{D}_3$ diminuem nas aves com o aumento da idade e são aumentados após a muda, obtendo-se níveis semelhantes ao de aves jovens. Com a muda forçada verificou-se também a ocorrência do aumento do número de receptores para $1,25\text{(OH)}_2\text{D}_3$ na glândula da casca (Berry, 2003).

Mudanças significativas no sistema imune e hematopoiético têm sido notadas em poedeiras submetidas a muda. Segundo Holt (1992) o sistema imune inato e o adquirido

são afetados negativamente pela privação alimentar. Kogut et al. (1999) verificaram que este impacto negativo sobre o sistema inato diminui drasticamente a resposta imune funcional de leucócitos de aves que submetidas a muda forçada com o método de jejum em comparação com aves alimentadas *ad libitum*. As aves submetidas a muda têm os seus níveis de hematócrito aumentado durante o período de involução reprodutiva, sendo que este diminui novamente quando o trato reprodutivo se regenera. Isso se deve à remoção da inibição estrogênica sobre a produção de células vermelhas do sangue e a diminuição de ingestão de líquidos, que leva uma hemoconcentração (Berry et al., 1987).

2.3. Importância econômica da muda forçada

A busca pela melhora no desempenho reprodutivo e o aumento da produtividade das poedeiras em 25 a 30 semanas, pela melhoria da casca do ovo e da produção de ovos é o objetivo da muda forçada, porém a decisão em efetuar um programa de muda forçada deve levar em conta o ponto de vista econômico, que depende de numerosos fatores, destacando a necessidade de melhoria da qualidade da casca do ovo de aves velhas, e custo das frangas para reposição.

Para essa avaliação econômica se faz necessário verificar o custo da cria e recria de frangas para reposição e comparar ao custo de manutenção das poedeiras por um período não produtivo em torno de 10 semanas. Esse tempo é necessário para cair à plumagem, o ovário e o trato reprodutivo regredirem, as penas renascem e a ave se tornar apta à foto estimulação. Se houver vantagens econômicas, o programa de muda forçada pode ser utilizado por produtores de ovos comerciais nas seguintes condições: situação de oferta e de preços de ovos no mercado consumidor, o custo dos alimentos, e na máxima utilização dos aviários e o próprio método de muda empregado (Bertechini e Geraldo, 2005; Garcia et al., 2001). A muda forçada, porém, somente se justifica quando resulta em melhoria da qualidade dos ovos e lucro ao produtor (Bertechini e Geraldo, 2005).

2.4. Métodos de muda forçada

A técnica de indução a muda em galinhas poedeiras com o objetivo de reutilizá-las por mais um ciclo de produção foi inicialmente utilizada nos Estados Unidos na década de 1960 (Buhr e Cunningham, 1994) e, atualmente muitos métodos vêm sendo estudados. Na

prática, os métodos de manejo são os mais utilizados, mas existe uma grande variedade deles, cada um recomendado por um determinado centro de pesquisas (Castelo Llobet et al., 1989).

Sendo que qualquer método de muda quando realizada de maneira correta, promove a reciclagem das aves velhas, aumenta a taxa de postura, melhora na qualidade interna e casca dos ovos durante o segundo ciclo, em relação ao final do primeiro ciclo de produção (Lee, 1982).

Os métodos de muda forçada utilizados para poedeiras podem ser classificados em métodos qualitativos e quantitativos, no qual segundo Carbó (1987) podem ser reunidos em três grupos, que são os farmacológicos, de manejo e os nutricionais.

Os métodos farmacológicos consistem na inclusão de determinadas drogas na ração como o 2-amino-5-nitrotiazol, a progesterona, um anovulatório como o acetato de clormadinona ou outros produtos que induzam as aves a efetuarem muda de penas com cessação temporária da produção de ovos. No entanto, pela falta de praticidade do método e pela possibilidade de efeitos colaterais na saúde do consumidor, a sua realização ficou restrita ao campo experimental (Buxadé e Flox, 2000).

A indução da muda com o uso de fármacos não provoca perda de peso nas aves, sendo esta necessária para que as aves atinjam uma máxima produção de ovos no período pós muda. (Hussein, 1996)

A muda forçada através do manejo baseia-se na indução de situações de estresse como a restrição do alimento, restrição de água e redução do fotoperíodo, com objetivo de cessar a produção de ovos rapidamente. Na maioria dos programas utilizados para a indução da muda forçada, a privação de alimento ocorre por um período de 8 a 14 dias, sendo que este jejum provoca um estresse severo e causa a perda de peso da ave paralisando a produção de ovos, sendo a produtividade após a muda aumentada e ocorrendo a melhoria na qualidade da casca dos ovos (Bertechini e Geraldo, 2005). Terminado o período de jejum, deve-se retornar a alimentação, tomando-se o cuidado de efetuar inicialmente uma readaptação das aves ao alimento, isto é, fornecendo o alimento em quantidades crescentes.

O método de indução de muda forçada baseado no jejum é o mais utilizado no Brasil, porém esse método vem sendo contestado em todo o mundo, principalmente, na Europa e Estados Unidos onde a preocupação com o bem-estar das aves é bastante intensa e surge como uma tendência mundial.

Nos últimos anos, muitas pesquisas têm sido realizadas com objetivo de desenvolver métodos alternativos ao método do jejum, para que ocorra a muda forçada nas poedeiras comerciais.

Os métodos nutricionais se baseiam na oferta de ração com baixas ou altas concentrações de determinados nutrientes, ou na inclusão de uma alimento alternativo na ração (Teixeira et al., 2009). Entre as propostas estão o fornecimento de ração com menos cálcio (Marin et. al., 1973; Scherer et al., 2009), menos fósforo (Scherer et. al., 2009), deficientes em sódio (Berry e Brake 1985; Scherer et al., 2009) e com altos teores de zinco (Sarica et al., 1996; Ramos et al., 1999). Recentemente, o uso de rações ricas em zinco têm sido os métodos mais aplicados na prática, principalmente nos EUA.

Ramos et al. (1999) avaliaram o efeito da indução da muda forçada utilizando: método do jejum; ração com alto teor de zinco (10.000 ppm) ; ração de muda (baixo nível de energia) fornecida em quantidade diária limitada (45g/ave/dia) e ração de muda à vontade, fornecidas por 27 dias. Os referidos autores verificaram que a percentagem de postura e a conversão alimentar foram melhores para as aves submetidas ao tratamento de muda convencional, com a utilização de zinco e dieta com baixo teor de energia fornecida à vontade. Já para o variável peso dos ovos, verificou-se que as aves submetidas aos tratamentos a muda convencional e alto teor de zinco obtiveram os maiores resultados em relação às aves submetidas aos demais tratamentos. O consumo de ração não foi afetado pelos métodos de muda utilizados, e os resultados indicaram que o uso de ração com alto teor de zinco e com baixa energia à vontade como métodos para induzir a muda forçada produziram resultados similares aos do método convencional.

Em estudo conduzido por Scherer et al. (2009), foram comparados seis métodos de indução de muda forçada em poedeiras semi- pesadas: ração com restrição de cálcio (Ca) e fósforo (P); ração com restrição de cálcio, fósforo e sódio (Na); ração com restrição de cálcio, fósforo, sódio e aminoácidos (metionina e lisina); fornecimento de milho; muda convencional por meio de jejum; e o grupo controle que recebeu ração de produção.

Conforme os pesquisadores a maior perda de peso foi obtida nas aves submetida ao jejum, seguido pelas aves submetidas aos tratamentos com restrição de Ca, P e Na, e posteriormente pela restrição de Ca, P, Na e aminoácido. Os percentuais médios de postura obtidos pelo método de jejum foram os maiores (71,40%) em comparação aos demais tratamentos. Entretanto não foi observada diferença significativa entre os tratamentos em relação ao peso médio dos ovos, cuja média foi 72g. Todas as rações de indução a muda,

promoveram melhorias na qualidade do albúmen e da casca dos ovos durante o período de produção. Considerando que os métodos com restrição de nutrientes nas rações tiveram resultados satisfatórios para a maioria das características produtivas e qualitativas avaliadas, os autores sugeriram que os mesmos podem ser utilizados como alternativa para a indução a muda em poedeiras comerciais.

Outro método entre os nutricionais que vem sendo estudado tem como base o uso de rações diluídas com ingredientes ricos em fibra e ou que contenha fatores antinutricionais, como a inclusão de jojoba (Vermaut et al., 1998), bagaço de uva (Keshavarz e Quimby, 2002), farelo de trigo (Biggs, et al., 2004), farelo ou semente de algodão (Khoshoei e Khajali, 2006) e feno de alfafa (Donalson et al., 2005 e Dunkley et al., 2008)

Vermaut et al. (1998) estudaram uma ração enriquecida com farelo de jojoba desengordurada como alternativa para induzir a muda forçada em matrizes de corte, utilizaram três tratamentos: ração muda, composta de ração postura (2750kcal/EM/kg; 17% PB e 1,3% Ca) adicionada de 12% de farelo de jojoba desengordurado fornecido a vontade; ração postura (2750kcal/EM/kg; 17% PB e 1,3% Ca) em quantidades limitadas 43,6 g/ave/dia; e trigo moído, fornecido por 6 dias nas quantidade de 20g/ave/dia, seguido por fornecimento crescente de 30, 40, 50 e 60 g/ave/dia nas quatro semanas. Os tratamentos tiveram a duração de cinco semanas, e a produção foi controlada por mais 10 semanas.

A perda de peso durante a muda foi maior para os tratamentos submetidos a muda forçada com ração postura ofertada em quantidades limitada, e os tempo necessário para a interrupção da produção nos tratamentos foram: 3 dias com a adição da jojoba desengordurada, 4 dias para aves submetidas ao tratamento com trigo moído, e de 4 semanas para as aves submetidas a indução de muda com ração postura com quantidades limitada. Os picos de produção foram 85,7; 84,4%; e 81% de postura, respectivamente, para os tratamentos com jojoba, ração restrita e ração com trigo moído. Segundo os autores os resultados demonstraram que a utilização do farelo desengordurado de jojoba, na composição de uma ração para indução da muda forçada em matriz não produz efeito inibitório irreversível no crescimento do oviduto.

Keshavarz e Quimby (2002) testaram a indução da muda forçada com jejum até a perda de 30% do peso corporal: com jejum de um dia seguido de fornecimento de bagaço de uva contendo 10 ppm de tiroxina; ou com fornecimento de milho à vontade com ou sem

10 ppm de tiroxina; jejum de dois dias seguido de fornecimento de milho à vontade com ou sem 10 ppm de tiroxina.

Segundo os pesquisadores as aves que submetidas ao jejum e as submetidas ao jejum de um dia seguido de fornecimento de bagaço de uva contendo 10 ppm de tiroxina perderam 30% do peso corporal com 14 e 16 dias, respectivamente, e conseguiram cessar a produção de ovos. As aves submetidas aos demais tratamentos alcançaram este nível de perda somente aos 28 dias, porém não cessaram a produção de ovos. No período pós muda a percentagem de postura das aves submetidas à indução de muda pelo método de jejum foi significativamente maior enquanto a das aves submetidas à indução com fornecimento de milho à vontade, e com jejum de um dia seguido de fornecimento de milho à vontade foi significativamente menor.

Biggs et al. (2003) compararam a indução da muda forçada com e sem a remoção de alimento. Os tratamentos consistiram em muda forçada com jejum por um período de 4 ou 10 dias, e a utilização de métodos alternativos: com 95% de trigo, ou 95% de milho, suplementada com mineral e vitaminas por um período de 28 dias. Observaram que os tratamentos com jejum e trigo cessaram a produção após 8 dias. E aos 28 dias as aves alimentadas com milho ou trigo apresentaram peso corporal 15 e 8% inferiores ao início do jejum e a produção da massa de ovos pós muda no período 5 a 44 semanas foi maior para o tratamento com trigo e jejum de 10 dias. Não houve diferença entre os tratamentos para mortalidade, peso dos ovos, gravidade específica, eficiência alimentar e consumo de ração. Estes resultados indicam que dietas com trigo são eficientes para a indução de muda sem restrição de alimento.

Khoshoei e Khajali (2006) estudaram métodos alternativos de muda forçada, sendo os tratamentos: controle (muda convencional), ou seja, com restrição alimentar; ração contendo 35% de semente de algodão; ração com 92% de milho por 28 dias; tratamento com 3 dias de jejum, seguido de ração com 92% de milho por 25 dias; ração com 92% de trigo por 28 dias; tratamento com 3 dias de jejum seguido de ração com 92% de trigo por 25 dias; mistura de 50:50 de milho e trigo; e tratamento submetido a um jejum de 10 dias e, em seguida as aves foram alimentadas com uma dieta de baixa proteína (12% PB).

Aves submetidas ao método de jejum e a ração com 35% de sementes de algodão apresentaram perda de peso corporal de 32,5 e 25% após 14 dias do início da muda forçada, respectivamente. As aves submetidas aos outros tratamentos de muda forçada tiveram perda de peso inferior a 10%. Não houve diferença significativa no desempenho

pós-muda entre as aves submetidas a muda forçada com o método alternativo de uso das diferentes alimentações e o das aves submetidas ao jejum.

A utilização da alfafa para indução da muda forçada em poedeira comerciais tem recebido bastante atenção. Donalson et al. (2005) avaliaram a utilização da alfafa para indução da muda forçada em poedeira comerciais em comparação ao método de jejum. Os tratamentos tiveram duração de nove dias e consistiram: método de jejum; utilização de 100% de alfafa (A100); 90% de alfafa com 10% ração postura (A90); 70% de alfafa com 30% de ração postura (A70).

Os autores verificaram que a percentagem de perda de peso foi significativamente maior para aves submetidas a muda forçada pelo jejum, e com a utilização de A100 e A90 (25,1; 23,9; e 25,8%, respectivamente) do que aqueles alimentados com a dieta com A70 (8,9%). Durante o período de muda todas as aves cessaram a produção de ovos. As aves submetidas à indução da muda forçada através do jejum e A90 obtiveram a maior percentagem de produção de ovos, já as aves submetidas a muda forçada com A70 tiveram menor produção de ovos. Para a qualidade dos ovos, os autores observaram que as variáveis peso e comprimento dos ovos foram significativamente maiores para aves submetidas a muda forçada pelo método de jejum e com a utilização de A90 e A70 quando comparado às aves submetidas ao tratamento A100.

Dunkley et al. (2008) também estudaram a utilização da alfafa para indução da muda forçada em poedeiras comerciais, com diferentes inclusões (70, 80 e 90% de alfafa) por nove dias, em comparação ao método convencional através de jejum. Os tratamentos jejum e 90% de inclusão de alfafa cessaram a produção de ovos aos seis dias e tiveram perda de peso corporal de 28 e 25% respectivamente, enquanto o tratamento com 80% de inclusão de alfafa zerou a produção aos cinco dias e teve perda de peso corporal de 20%. Já o tratamento com inclusão de 70% não foi suficiente para promover parada na produção de ovos até os nove dias e atingiu perda de 19% do peso corporal.

Nos Estados Unidos da América o resíduo grãos secos de milho destilados com solúveis (*Dried Distiller's Grains with Solubles* - DDGS), produto vindo dos processos de moagem e da fermentação dos grãos de milho para produção de etanol, tem sido utilizado na alimentação animal. Biggs et al. (2004) estudaram a utilização do DDGS na indução a muda forçada em poedeiras comerciais. Os tratamentos consistiram: da muda forçada com a utilização do jejum por dez dias, seguido do fornecimento de ração com 16% de proteína a base de milho e soja ou com o fornecimento de ração com 94% de milho por 18 dias; os

demais tratamentos com rações muda *ad libitum* contendo 94% de milho; 94% de farelo de trigo; 71% de farelo de trigo com 23% de milho; 47% de trigo com 47% de milho; 95% de glúten de milho com 94% grãos secos de destilaria com solúveis (DDGS) por 28 dias. No período de muda as aves submetidas ao jejum cessaram a sua produção de ovos após o sexto dia de início do tratamento, já as aves dos demais tratamentos não pararam a sua produção de ovos. Ao final da muda as aves submetidas a muda forçada pelo método de jejum, seguido de pelo fornecimento de ração a base de milho e soja ou 94% de milho tiveram perda de peso de 12% e 22%, respectivamente. As aves dos tratamentos submetidas ao uso do DDGS perderam apenas 10% do peso inicial. Em contraste, as aves alimentadas com 94 % de milho, 94% de trigo, e 71% de trigo com 23% de milho, perderam 18% do peso corporal, e aves submetidas a indução da muda forçada utilizando 47% do farelo de trigo com 47% de milho perderam 17% de seu peso inicial, já as aves submetidas ao tratamento com ração contendo 94% de glúten de milho tiveram perda de peso de 14%. No período pós-muda a não houve diferença significativa entre os tratamentos na produção, peso, massa de ovos.

Mejia et al. (2010) também avaliaram os efeitos da alimentação contendo níveis de grãos secos de milho destilados com solúveis (DDGS). Os tratamentos consistiram: de um controle utilizando uma ração para indução da muda forçada contendo 47% de milho e 47% casca de soja, sendo fornecida *ad libitum* durante 28 dias, e as demais rações com 49% de milho, com 10% de DDGS e 35% de farelo de trigo ou casca de soja; 49% de milho, com 20% de DDGS e 25% de farelo de trigo ou casca de soja; e 47% de DDGS e 47% de milho ou casca de soja; sendo esses tratamentos fornecidos com limite de 65 g/ave/dia, durante 16 dias, e depois alimentados com 55 g/ave/dia até completar 28 dias do início do tratamento. E a utilização de 94% de DDGS *ad libitum* por 28 dias para indução a muda forçada.

Os autores verificaram que a perda de peso inicial foi significativamente maior para aves submetidas a muda forçada com 49% de milho, com 10 % de DDGS e 35% de casca de soja, e significativamente menor para as aves submetidas a muda forçada com 49% de milho, com 20% de DDGS e 25% de farelo de trigo. Durante o período de muda as aves não cessaram sua produção de ovos. No período pós-muda a produção de ovos foi significativamente menor para os tratamentos controle e com a utilização de 49% de milho, com 10% de DDGS e 35% de casca de soja. Não houve diferença significativa nos pesos e massa dos ovos entre os tratamentos durante todo o período pós-muda.

Souza et al. (2010) avaliando métodos alternativos de muda forçada utilizando rações de muda: composta de 50% de ração postura com 50% de casca de arroz finamente moída; 25% de ração postura com 75% de casca de arroz finamente moída em comparação com o método de jejum. O período de muda forçada foi predeterminado quando as aves atingissem 25% da perda de peso inicial. As perdas de peso para as aves submetidas ao jejum, ração de muda com 75% de casca de arroz finamente moída e ração muda com 50% de casca de arroz finamente moída foi alcançada em 8, 10 e 20 dias, respectivamente. Durante o processo de muda todas as aves suspenderam sua produção de ovos. Quando as aves atingiram o percentual de redução de peso corporal de 15%, 20% e 25%, foi colhido sangue de uma ave por repetição, por punção da veia braquial, para determinação do volume globular. O volume globular foi influenciado ($P < 0,05$) apenas pelos percentuais de redução de peso corporal e apresentou o maior valor quando houve redução de 25% do peso corporal.

2.5. A Mamona

A mamona (*Ricinus communis L.*) pertence à classe Dicotyledoneae, série Geraniales, família Euforbiácea (Weiss, 1983). Trata-se de uma xerófila de origem afro-asiática, bastante tolerante à escassez de água, porém não suporta excesso de umidade, e é exigente ao calor e luminosidade. Esta cultura é explorada principalmente em função do óleo contido em suas sementes. Desde a antiguidade é conhecido por suas propriedades medicinais e para iluminação (Coelho, 1979). O óleo da semente da mamona serve de matéria prima para uma grande quantidade de aplicações, tais como: alimentação animal, química têxtil, papéis, plásticos e borrachas, perfumaria, cosméticos, farmácia, eletroeletrônicos e telecomunicações, tintas e adesivos, lubrificantes, etc. (Amorim, 2005).

No entanto, suas aplicações evoluíram e ganhou novos enfoques, como a fabricação de cimento ósseo e de próteses para diversas partes do corpo humano. Quanto à geração de energia, o referido óleo torna-se propício para fazer parte do Programa Nacional de Biodiesel, que se destaca pelas vantagens sócio-econômicas (Freitas e Fredo, 2005).

Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial, perdendo para China e Índia, que são responsáveis por aproximadamente 90% da produção mundial. No Brasil o estado da Bahia destaca-se com a produção em torno de 85% da produção nacional (Adital, 2011).

A torta é principal subproduto do processo de extração do óleo da mamona. O aproveitamento desse produto permite o aumento das receitas da cadeia produtiva e conseqüentemente, a sua rentabilidade (Lima et al., 2006). Segundo Severino (2005), são produzidos cerca de 1,2 toneladas de torta de mamona para cada tonelada de óleo extraído, ou seja, corresponde a 55% do peso das sementes, valor que pode variar de acordo com o teor de óleo da semente e do processo industrial de extração do óleo.

Atualmente, o principal uso da torta de mamona tem sido como adubo orgânico que é um produto de baixo valor agregado se comparado com sua aplicação como alimento animal. Seu alto teor de nitrogênio e presença de outros macronutrientes torna-lhe um excelente adubo que contribui também para o fornecimento de matéria orgânica para o solo (Silva, 1971). A presença de elementos tóxicos a torna imprópria para o consumo animal, sua utilização somente é permitida se passar por um processo de desintoxicação complexo e, muitas vezes, caro. (Pina, et al., 2005).

Além do uso como adubo, a torta de mamona pode ser utilizada como inseticida e nematicida (Severino, 2005). E ainda como matéria-prima para a produção de aminoácidos, colas, plásticos (utilizados no interior de veículos e pára-choque), espumas, vidros à prova de bala e outros produtos (Carneiro, 2003).

De acordo com Severino (2005), o aumento da produção nacional de mamona faz crescer a necessidade de agregar maior valor à torta de mamona, seja como adubo orgânico, controlador de nematóides ou como alimento animal rico em proteína. Seu alto teor de proteína torna-lhe atraente como alternativa para alimentação animal, porém a presença de princípios tóxicos de difícil eliminação têm tornado inviável essa alternativa.

A torta de mamona é considerada tóxica pela presença de três substâncias, que são a ricina, que é uma proteína, ricinina sendo um alcalóide e CB-1A considerada um complexo alergênico (Gardner et al., 1960; Moskin, 1986).

A ricina é uma proteína encontrada exclusivamente no endosperma das sementes de mamona, não sendo detectada em outras partes da planta. Ela é a principal responsável pela toxidez da torta de mamona e está entre as proteínas de maior toxidez conhecida pelo homem (Moskin, 1986). A ricina tem capacidade de induzir imunidade quando administrada repetidas vezes em doses subletais com algum intervalo de tempo (Brito e Tokarnia, 1996; Tokarnia e Döbereiner, 1997).

Quando ingerida pelos animais a ricina provoca graves perturbações digestivas, tendo sido observado em experimentos com ovinos que ingeriram sementes de mamona.

Sintomas como anorexia, apatia, manifestações de cólica e diarreia; taquicardia, sinais de desidratação; acentuada fraqueza muscular na fase final (Armién et al., 1996). Segundo os pesquisadores as principais constatações em necropsia foram congestão e edema da parede do tubo digestivo, desde o abomaso até o colon proximal. Segundo Costa et al., (2004) é importante considerar que o animal ingerindo a semente de mamona poderá ter, além dos efeitos advindos da ricina, efeitos provenientes do alto teor de extrato etéreo, pelas propriedades laxativas do óleo de mamona. No entanto, alguns trabalhos registraram ausência de efeitos tóxicos do farelo de mamona (Albin et al., 1969; Santana et al., 1971), quando não tratado com métodos de destoxificação, sobre ruminantes.

A ricinina é um alcalóide que pode ser encontrado em todas as partes da planta, podendo ser detectado desde as fases iniciais de desenvolvimento (Holfelder, 1998). O teor de ricinina varia de acordo com a parte da planta, sendo encontradas 1,3% de ricinina nas folhas da mamona na matéria seca, 2,5% em plântulas estioladas; 0,03% no endosperma da semente e 0,15% na casca da semente (Moshkin, 1986). O teor do alcalóide pode variar nas sementes sendo influenciado por características genéticas, por estresse ambientais e correlaciona-se negativamente com o teor de ricina nas sementes. No fruto, o teor de ricinina é alto na cápsula externa, médio na casca da semente e pequeno no endosperma da semente (Moshkin, 1986).

A fração alergênica é formada por um complexo de proteínas e polissacarídeos denominado CB-1A. Esta substância está presente na semente, pólen e partes vegetativas da planta. Em pessoas expostas continuamente ao CB-1A podem surgir alguns sintomas alérgicos como conjuntivite, fobia à luz, faringite, dermatite urticária e bronquite asmática, embora não tenham sido constatados sintomas alérgicos em animais (Távora, 1982). Em um levantamento feito por Weiss (1971), citado por Távora, (1982), o teor de CB-1A na torta de diversas cultivares de mamona variou entre 6,1% e 9,0%. Para uso da torta de mamona como alimento animal, o CB-1A não representa grande entrave, pois sua alergenicidade só é danosa quando ele é injetado ou absorvido pela respiração, o que só acontece se houver exposição a grandes quantidades do produto em ambiente pouco ventilado.

Okoye et al. (1987) utilizaram torta de mamona destoxificada a 140° C por 20 minutos e considerado isento de ricina por análise química na ração para frango de corte nos níveis de 10, 15, 20 e 25%. Conforme os autores, houve a presença de diarreia, emagrecimento e morte das aves, principalmente nos níveis de 20 e 25%. O

congestionamento dos órgãos internos e enterite hemorrágica foram encontrados na necropsia de aves mortas. Não foram verificadas necrose e destruição das células parenquimatosas do fígado e órgãos linfóides. A maioria das alterações histopatológicas nas aves mortas após cinco semanas de alimentação foram mais graves nos níveis de 10 e 15%. Estes apresentaram lesões que incluíram degeneração das células epiteliais renais, hepatócitos, hiperplasia dos ductos biliares e depleção linfóide. O consumo de ração média diária e o ganho de peso foram reduzidos e a mortalidade foi maior nos níveis mais altos de mamona na ração. Os resultados histopatológicos do estudo mostram que as sementes de mamona destoxificada a 140° C por 20 minutos são tóxicas para frango de corte, apesar do fato de que o método tem sido relatado como efetivo na remoção de ricina e da CB-1^a.

Santana (2010) avaliou a energia do farelo de mamona de cinco diferentes processamentos para alimentação de frango através de ensaio metabólico. Os tratamentos constaram: T1- ração referência a base milho e farelo de soja, e os demais tratamentos contendo 20% dos diferentes farelos de mamona, sendo T2 - processamento tradicional da mamona, T3- processamento normal da usina sem NaOH (extração via etanol), T4- processo normal com NaOH e secagem por dois dias ao sol (extração via etanol), T5- Normal com NaOH e secagem por peletização (extração via etanol), T6- Normal sem NaOH e com alta temperatura no etanol (extração via etanol). Os resultados das análises mostraram que não houve efeito significativo dos farelos de mamona dos tratamentos nos quais foi utilizada a extração com etanol dos tratamentos T3, T4, T5 e T6, sendo 2787, 2603, 2759 e 2849 kcal/kg, respectivamente. Já o tratamento T2 apresentou valores de EMA negativos (-396). Essas variações estatísticas mostrando resultados negativos ao processamento do farelo de mamona do T2 são devido a não inativação dos fatores antinutricionais presentes neste farelo. Segundo os autores deve ser considerado que a forma de processamento de inativação dos componentes tóxicos e desengorduramento do farelo interferem diretamente nos valores nutricionais do alimento. Segundo os resultados o uso do etanol em uma das etapas de extração do óleo permite o emprego do farelo na alimentação de frangos de corte.

Faria Filho et al. (2010) avaliaram a utilização da torta de mamona destoxificada para frangos de corte e poedeiras comerciais. No ensaio para frangos de corte foram utilizados nas rações níveis de 0,0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10% da torta de mamona destoxificada de 1 a 40 dias de idade. Foi possível observar que o consumo de ração, o ganho de peso

corporal e a conversão alimentar dos frangos foram prejudicados pela inclusão de torta de mamona. O pior resultado de desempenho começou a aparecer na primeira semana de experimento em todos os tratamentos com a utilização da mamona, e perdurou até o final do experimento. O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais não foram influenciados pelos tratamentos experimentais

Já para poedeiras comerciais foram administrados os níveis de 0, 5, 10, 15 e 20% de torta de mamona destoxificados e avaliaram o desempenho zootécnico e a qualidade interna e externa dos ovos. Segundo os autores 10% de inclusão da torta de mamona destoxificada foi o melhor nível para produção de ovos, sem alterar a qualidade interna e externa dos ovos.

Conforme os relatos, o farelo da mamona mesmo processado para destoxificação tem sua inclusão na alimentação de aves limitada em função de suas características, com destaque para a sua riqueza em fibra e resíduos de fatores antinutricionais como a ricina. Entretanto, considerando os relatos de uso de alguns alimentos com problemas semelhantes, essas características podem ser utilizadas com outros objetivos, como na composição de uma ração para a indução de muda forçada em poedeiras comerciais

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza – Ceará. No ensaio foram utilizadas 120 poedeiras da linhagem comercial Lohman, com 81 semanas de idade. As aves foram selecionadas, pesadas e, com base no peso de $1580 \pm 120\text{g}$, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições com seis aves por unidade experimental.

As aves foram alojadas em aviário de produção, equipados com gaiolas de arame galvanizado (25 x 40 x 30 cm), dispostas em duas fileiras duplas com um corredor de serviço. Cada gaiola tinha bebedouro tipo copo, comedouro tipo calha, coletor de ovos, e duas aves por gaiola.

Os tratamentos consistiram na indução da muda forçada pelo método do jejum (T1) e, os demais, com o uso de uma ração de muda composta pela mistura da ração de postura (Tabela 1) com torta de mamona não destoxificada (TM) nos níveis de 20, 30 e 40% (T2, T3 e T4, respectivamente).

A torta de mamona não destoxificada utilizada foi o subproduto obtido a partir da extração mecânica (prensagem) do óleo da semente mamona utilizando temperatura de 70°C. Esse material foi proveniente de uma pequena usina de extração de óleo, na Fazenda Normal, no município de Quixeramobim-CE. A TM foi submetida à análise de composição química no laboratório de nutrição animal do departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (DZ/UFC) e apresentou valores de 92,2% de matéria seca, 31,1% de proteína bruta, 48,9% de fibra bruta, 46,88% de fibra detergente neutro, 40,7% de fibra detergente ácido, sendo esses dados expressos com base na matéria seca.

Na formulação das rações foram considerados os valores e composição dos alimentos propostos por Rostagno et al. (2005) e os níveis nutricionais proposto no manual da linhagem Lohmann LSL- Clássica(2009). As composições percentuais e bromatológicas estimadas das rações experimentais podem ser observadas na Tabela 1.

O método do jejum foi aplicado por 11 dias. Para os demais tratamentos, estabeleceu-se a suspensão da ração de muda quando as aves atingissem a média de 23% de perda de peso ou no máximo até 21 dias nos tratamentos. Após o jejum de 11 dias, e as aves dos demais tratamentos terem atingido a perda de peso desejada (23% de perda do peso inicial), estas passaram a receber ração pré-postura (Tabela 1), em quantidades

crescentes de 40, 60, 80 e 100 g/ ave /dia, até completar 21 dias. Após os 21 dias, as aves de todos os tratamentos passaram a ser alimentadas a mesma ração de postura, à vontade.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais

Ingredientes	Pré –postura	Postura
Milho	67,50	67,52
Farelo de Soja	19,23	21,17
Farelo de trigo	5,44	-
Calcário calcítico	5,44	9,24
Fosfato mono-bicalcico	1,62	1,32
Sal Comum	0,42	0,37
Suplemento vitamínico ¹	0,20	0,20
Suplemento mineral ²	0,05	0,05
DL - Metionina 99%	0,10	0,13
Total	100,00	100,00
Composição nutricional calculada		
EM kcal/kg	2.750	2.800
Proteína bruta (%)	15,50	15,50
Metionina + Cistina (%)	0,62	0,65
Metionina (%)	0,35	0,38
Lisina (%)	0,74	0,75
Treonina (%)	0,60	0,60
Triptofano (%)	0,18	0,18
Cálcio (%)	2,50	3,90
Fósforo disponível (%)	0,42	0,35
Sódio (%)	0,20	0,18

1. Composição por kg do produto: - Vit. A - 3.500.000 UI; Vit. B1 - 1000 mg; Vit. B2 - 1.500 mg; Vit. B12 - 4.000 mg; Vit. D3 - 750.000 UI; Vit. E -2.000 mg; Vit. K3 - 1000 mg; Cloreto de Colina – 250 g; Niacina - 7.500 mg; Selênio - 150 mg; Pantotenato de Ca – 2.500 mg; Antioxidante - 25 g; Veículo Q.S.P - 1.000 g.

2. Composição por kg do produto: - Mn - 65.000 mg; Zn - 50.000 mg; Fe 50.000 mg; Cu - 12.000 mg; I - 1.000 mg; Veículo q.s.p – 1.000 g.

As rações para a indução da muda e a de postura, no período pós-muda, foram fornecidas à vontade. Durante o período de muda, a iluminação artificial foi suspensa, porém, a partir do 28º dia, se iniciou a implantação do programa de luz sendo oferecido para as aves um estímulo inicial de 14 horas de luz (natural + artificial) e acréscimos semanais de luz artificial até o máximo de 16 horas de luz por dia.

Durante a indução da muda, foi registrado o tempo necessário para a parada da produção de ovos (dias), a percentagem de postura no período, bem como a percentagem

de perda de peso (g/ave) e o consumo médio de ração (g/ave/ave) na primeira semana e ao final da aplicação de cada tratamento.

Amostras de sangue foram coletadas de uma ave por repetição ao final da indução da muda. O sangue foi colhido por punção da veia braquial, colocado em tubos contendo anticoagulante, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), e foram analisadas no Laboratório de Análise Clínica Veterinário (LAFORVET), sendo determinado o número de eritrócitos, hemoglobina, percentagem de hematócrito, volume globular médio (VGM), concentração média de hemoglobina globular (CHGM), proteína total plasmática, número de leucócitos, e as enzimas aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT).

O desempenho após a muda foi avaliado por 105 dias, divididos em cinco períodos de 21 dias cada. As variáveis avaliadas foram consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%/ave/dia), massa de ovo (g/ave/dia) e conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo).

A análise de qualidade dos ovos foi realizada uma vez por semana durante todo o período experimental. Para isso os ovos oriundos das aves de cada repetição foram coletados, sendo que dois deles foram selecionados aleatoriamente, determinando inicialmente o peso e em seguida a gravidade específica (GE), utilizando-se os procedimentos descritos por Freitas et al. (2004) onde foi montado sobre uma balança de precisão Marte (0,01 g) um sistema de pesagem dos ovos para obtenção do peso do ovo no ar e na água. Os valores do peso do ovo no ar e na água foram anotados para o cálculo da GE, através da equação $GE = PO / (PA \times F)$, onde: PO = peso do ovo no ar, PA = peso do ovo na água e F = fator de correção da temperatura.

Após as pesagens para determinação da GE, os ovos foram quebrados sobre uma superfície de vidro para determinação da altura do albúmen com o uso de um micrômetro de profundidade. Os dados da altura do albúmen e peso dos ovos foram utilizados no cálculo da Unidade Haugh (UH) por meio da equação: $UH = 100 \log(H + 7,57 - 1,7 W^{0,3738})$, onde: H = altura do albúmen (mm) e W = peso do ovo (g).

Determinado também a percentagem de gema (%). A gema dos ovos foi separada do albúmen e pesadas para determinar a percentagem da gema em relação ao peso do ovo, em seguida foi determinada a percentagem de casca (%), essas eram lavadas cuidadosamente e colocadas para secar a sombra por 48 horas. Após esse período eram pesadas individualmente e determinado a percentagem da casca em relação ao peso do ovo.

Já a percentagem de albúmem(%) foi determinada por diferença utilizando a equação seguinte: $100 - (\% \text{ de gema} + \% \text{ de casca})$.

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2000) e a diferença entre médias foi detectada pelo teste SNK à 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados o aumento da participação da TM nas rações promoveu redução no consumo de ração ($P<0,05$) até 7 dias e durante toda a fase de muda forçada tratamento. Esse efeito pode ser atribuído a ação conjunta de fatores negativos da TM, tais como o elevado nível de fibra e os fatores tóxicos presente nesse subproduto, que podem exercer efeitos antinutricionais (Tabela 2).

Tabela 2 - Desempenho de poedeiras comerciais durante o período de indução da muda forçada utilizando torta de mamona não destoxificada

Parâmetros avaliados	Tratamentos				Média	² CV(%)
	T1 Jejum	T2 20%TM ¹	T3 30% TM	T4 40% TM		
Consumo de ração (g/ave/dia)						
Até 7 dias	0,0d	30,93 ^a	22,06b	16,35c	17,34	15,70
Durante o tratamento	0,0d	39,20 ^a	26,23b	17,85c	20,82	12,74
Perda de peso (%)						
Até 7 dias	25,45a	17,58b	19,35b	19,63b	20,50	8,23
Durante o tratamento	30,88a	18,82c	24,90b	23,37b	24,50	8,24
Tempo para parada da postura (dias)	4,2 b	7,6 ^a	4,2b	5,8ab	5,45	27,40
Duração do tratamento (dias)	11c	21 ^a	17b	11c	15	0
Produção de ovos até 21 dias (%)	6,33b	13,00a	6,83b	6,17b	8,08	29,87

Na linha, médias seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste SNK ($P<0,05$)

¹ Torta de mamona não destoxificada ²Coeficiente de variação

A perda de peso, após 7 dias do início do período de indução da muda e durante a aplicação de cada método, foi maior ($P<0,05$) para as aves submetidas ao jejum. Com o uso da ração contendo TM, obteve-se perda de peso até 7dias semelhante para as aves alimentadas com os diferentes níveis, entretanto, as aves alimentadas com 20% de TM não atingiram a perda de peso estipulada (23%), e por isso o uso dessa ração se prolongou até 21 dias. Para as aves submetidas à ração com 30% de TM a alimentação se prolongou até 17dias para que a perda de peso fosse semelhante à obtida com 40% de TM aos 11 dias.

A redução na velocidade de perda de peso durante a indução da muda forçada e, conseqüentemente, aumento do tempo para que se atingisse o nível desejado de perda de

peso para as aves submetidas à indução com uso de ração de muda pode ser atribuído ao maior consumo de ração com níveis mais baixos de participação da TM na ração. Esses resultados se assemelham-se aos relatados por Souza et al. (2010), onde avaliaram o uso de ração de muda composta por ração de postura e casca de arroz na proporção de 50 e 75% e verificaram que quanto maior a proporção de ração de postura na mistura, menor foi a perda de peso e maior o tempo para atingir a perda de peso de 25%.

As aves submetidas à indução da muda pelo método do jejum e com o uso da torta de mamona não destoxificada em todos os níveis interromperam a produção de ovos. Entretanto, as aves que receberam 20% de TM misturada a ração postura suspenderam a produção de ovos mais tardiamente. Esse fato contribuiu para que essas aves apresentassem maior percentagem de postura durante os 21 dias.

O aumento no número de dias para a parada total da postura durante a indução da muda forçada tem sido relatado na literatura (Souza et al. 2010; Donalson et al., 2005; e Landers et al. 2005) quando se compara o uso de métodos alternativos com o fornecimento de ração em relação ao método do jejum. Isso ocorre em função de uma menor exaustão das reservas corporais das aves quando estas recebem algum tipo de alimentação durante essa prática.

Conforme os relatos de Baker et al. (1981) a parada total da postura e o nível da perda de peso corporal das aves no período de indução da muda são fatores importantes, pois podem influenciar o desempenho no período após a muda, obtendo-se melhor desempenho com parada total da postura o mais rápido possível e perda de peso entre 20 e 30% do peso inicial.

Na Tabela 3 são apresentados os dados da análise sanguínea, e conforme os resultados houve diferença significativa entre os métodos de indução de muda para os valores de eritrócitos, hematócritos, CHGM, proteína total, leucócitos e ALT no plasma sanguíneo das poedeiras. Entretanto, os valores de hemoglobina, VGM e AST não variaram significativamente entre os métodos.

As aves submetidas à indução de muda com ração de postura misturada com 40% de TM apresentaram valores de eritrócitos e hematócritos significativamente menores em relação aos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si.

Segundo Keshavarz eQuimby (2002), durante a indução da muda forçada a perda de atividade estrogênica devido à involução do trato reprodutor pode resultar em aumento da quantidade de células vermelhas devido à ausência do efeito inibidor do estrógeno sobre a

formação dessas células. Dessa forma, valores semelhantes foram encontrados na contagem de eritrócitos e hematócritos das aves submetidas ao jejum e ao uso da torta de mamona não destoxificada nos níveis de 20% e 30% na ração de muda. Entretanto, a redução para esses parâmetros apresentadas pelas aves submetidas ao uso de 40% de TM na ração de muda em relação aos demais métodos pode ter ocorrido por uma associação entre a desnutrição e a intoxicação causada pela ingestão da TM. Segundo Schmidt et al. (2007) a redução de eritrócitos e hematócritos caracteriza anemia em aves que pode decorrer, entre outros fatores, da desnutrição e intoxicações.

Tabela 3- Parâmetros sanguíneos de poedeiras comerciais submetidas à muda forçada com rações contendo torta de mamona não destoxificada

Variáveis	Tratamentos				Média	² CV%
	T1 jejum	T2 20% TM ¹	T3 30% TM	T4 40% TM		
Eritrócitos (x10 ⁶ /mm ³)	3,14a	3,36 ^a	3,32a	2,21b	3,00	19,58
Hemoglobina (g/dL)	13,90a	14,14 ^a	14,56a	14,18a	14,19	12,17
Hematócrito (%)	38,00a	33,60 ^a	33,00a	25,80b	32,70	13,09
³ VGM (mm ³)	112,70a	108,50 ^a	97,34a	120,52a	109,76	13,42
⁴ CHGM (g/dL)	37,00c	42,00b	43,56b	50,12a	43,17	6,40
Proteína total do plasma (g/dL)	5,48a	5,20ab	4,64b	5,24ab	5,14	7,46
Leucócitos (mm ³)	502c	1.620 ^a	1.180b	1.400ab	1,17	22,28
⁵ ALT (U/L)	13,60a	6,80bc	5,00c	9,00b	8,60	22,51
⁶ AST (U/L)	234a	234 ^a	214a	236a	229	27,00

Na linha, médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste SNK (P<0,05)

¹Torta de mamona não destoxificada ²Coefficiente de variação (CV); ³Volume Globular Médio (VGM); ⁴Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHGM); ⁵Alanina Aminotransferase (ALT); ⁶Aspartato aminotransferase (AST)

Diferente do observado na presente pesquisa, Khajali et al.(2008) relataram semelhanças no hematócrito entre as aves submetidas a muda forçada com uso de rações de muda com substituição do milho por trigo com ou sem sal em relação ao método do jejum

Os valores da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHGM) das aves submetidas a muda pelo método do jejum foram significativamente menores em relação aos das aves dos demais tratamentos, sendo que os valores para as aves submetidas a 20% e 30% de torta de mamona não destoxificada não diferiram entre si, porém, foram menores que o das aves submetidas a 40% de torta de mamona não destoxificada.

O CHGM serve como base para avaliar a concentração de hemoglobina dentro dos eritrócitos, pois quanto mais baixo o seu valor, pode-se traduzir numa diminuição da hemoglobina, sendo essa responsável pelo transporte de oxigênio. Assim, os resultados do CHGM das aves submetidas ao jejum evidenciam uma diminuição da hemoglobina do sangue dessas aves em comparação ao das aves alimentadas com 40% de torta de mamona não destoxificada. Vale ressaltar que embora os eritrócitos das aves submetidas ao uso de 40% de torta de mamona não destoxificada tenham reduzido, a sua qualidade como transportadoras de oxigênio foi mantida, haja vista os maiores valores de CHGM determinados no sangue dessas aves.

Em relação à quantidade de proteína total no plasma sanguíneo, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) apenas entre os valores das aves alimentadas com 30% de TM em relação aos das aves submetidas ao jejum. O nível de 30% de TM na ração promoveu redução na proteína total do plasma.

Lesões hepáticas podem levar a diminuição da concentração de proteínas totais do plasma, pois o fígado é o órgão que sintetiza as proteínas, principalmente a albumina (Schimidt et. al 2007). Assim, a redução dessas proteínas com o uso de TM pode ser associada aos efeitos tóxicos desse alimento. Isso fica evidente nas aves alimentadas com 20 e 30% de TM, que apresentaram os menores resultados, pois essas aves foram as que consumiram a ração contendo TM por um maior período de tempo, 21 e 17 dias respectivamente.

A quantidade de leucócitos no sangue das aves submetidas ao método do jejum foi inferior ($P < 0,05$) a das aves alimentadas com a ração contendo torta de mamona não destoxificada (TM). Entretanto, entre as aves alimentadas com os diferentes níveis de TM, observou-se que o número de leucócitos diferiu significativamente apenas para as aves alimentadas com 20 e 30% de TM.

Segundo Schmid et. al. (2007) a leucopenia pode ocorrer por infecções sistêmicas agudas ou estresse severo. Assim, conforme os resultados obtidos, a condição de estresse severo causado pelo jejum diminui a quantidade de células brancas de defesa no sangue em relação às aves alimentadas. McReynolds et. al. (2009) avaliaram a influência dos métodos de muda forçada sobre os leucócitos das poedeiras e verificaram valores significativamente menores de leucócitos para aves submetidas ao método de jejum, enquanto, os valores para aves alimentadas com alfafa não diferiram dos das aves alimentadas com ração de muda.

Os valores de alanina aminotransferase das aves submetidas a muda pelo método do jejum foram significativamente maiores ($P < 0,05$) em relação aos das aves dos demais tratamentos, sendo que os valores para as aves submetidas a 20% e 30% de TM não diferiram ($P < 0,05$) entre si, e apenas, os resultados obtidos com 30% foram significativamente menores que o das aves submetidas a 40% de TM.

Segundo Schimidt et. al. (2007) as enzimas hepáticas alanina aminotransferase (AST) e aspartato aminotransferase (ALT) extravasam para o sangue quando ocorrem lesões no fígado aumentando as suas concentrações. Entretanto, conforme esses autores como a ALT é encontrada tanto no citosol do hepatócito como nas células dos músculos e de outros tecidos, e assim a sua determinação para caracterizar lesão hepática nas aves tem valor limitado. Dessa forma o valor significativamente maior de ALT nas aves submetidas a muda pelo método do jejum pode ser associado ao extravasamento da ALT muscular devido à maior perda de peso dessas aves no período de indução de muda, que chegou a aproximadamente 31% do peso vivo. Essa possibilidade também justifica as diferenças entre os métodos contendo TM, cuja perda de peso foi da ordem de 18,82; 23,90; e 24,90% para o uso de ração de muda com 20, 40 e 30% de TM, respectivamente.

Por outro lado a ausência de diferenças ($P < 0,05$) nos valores de AST e aumento dos valores de ALT para as aves alimentadas com torta de mamona não destoxificada, evidenciam a ausência de uma ação tóxica severa da ricina sobre o fígado das aves. Esses resultados diferem dos relatos da literatura (Bandeira et.al. 2004) que indicam danos hepáticos associados aos efeitos tóxicos da ricina presente na TM oferecida aos animais. Vale ressaltar que, de acordo com os dados relacionados por Távora (1982), as aves apresentam a maior tolerância à toxicidade da mamona entre os animais, sendo a dose letal de ingestão da semente cerca de 14mg/kg de peso vivo.

Os dados de desempenho após a muda são apresentados na tabela 4. Conforme os resultados o consumo de ração, a porcentagem de postura, o peso e a massa de ovo e a conversão alimentar, variaram significativamente entre as aves submetidas aos diferentes métodos de indução da muda.

As aves submetidas a muda forçada com o uso de ração de muda contendo 40% de TM apresentaram valores de consumo de ração, porcentagem de postura, peso e a massa de ovo e conversão alimentar semelhantes ($P < 0,05$) aos obtidos para as ave submetidas ao método do jejum. Entretanto, as aves submetidas à ração de muda contendo 20% e 30%, apresentaram menor ($P < 0,05$) consumo, porcentagem de postura, peso e massa de ovo, e

prejuízo na conversão alimentar ($P < 0,05$), que as submetidas ao método do jejum e ao uso de ração contendo 40% de TM.

Entre o uso de ração de muda contendo 20% ou 30% de TM, observou-se que, apenas, para a conversão alimentar houve diferença significativa entre os tratamentos. As aves submetidas ao uso de ração com 30% apresentaram conversão alimentar significativamente melhor que as alimentadas com 20% de TM.

O aumento no consumo de ração no período após a muda forçada tem sido associado ao nível de perda de peso das aves durante a indução da muda, de modo que as aves que perderam mais peso tendem a apresentar maior ingestão de ração na tentativa de recuperar o peso corporal.

Tabela 4- Desempenho de poedeiras comerciais no período após a muda forçada utilizando torta de mamona não destoxificada

Variáveis	Tratamentos				Média	² CV (%)
	T1 Jejum	T2 20%TM ¹	T3 30% TM	T4 40% TM		
Consumo de ração (g/ave/dia)	101,75a	94,64b	91,44b	98,24a	76,33	5,90
Porcentagem de postura (ave/dia)	81,79a	69,54b	72,34b	79,46a	96,89	4,13
Peso do ovo (g)	67,58a	61,37b	61,83b	67,03a	64,77	2,50
Massa de ovo (g/ave/dia)	55,22a	42,65b	44,72b	53,19a	49,56	6,00
Conversão alimentar (kg /kg)	1,89c	2,22a	2,05b	1,85a	1,98	5,37

Na linha, médias seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)

¹Torta de mamona não destoxificada ²Coefficiente de variação

Por outro lado o pior desempenho das aves submetidas aos níveis mais baixos de TM na ração, pode ser atribuído a menor perda de peso dessas aves durante a indução da muda. Como relatado anteriormente, o nível da perda de peso corporal das aves no período de indução da muda é um fator para otimizar o desempenho no período após a muda, obtendo-se melhor resultado com perda de 25 a 30 % do peso ao início da indução da muda forçada (Baker et al, 1983).

Fato semelhante foi relato por Donalson et al. (2005) que avaliaram o uso do feno de alfafa na indução da muda em poedeiras e observaram que as aves submetidas à ração contendo 70% de feno de alfafa tiveram menor produção de ovos no período após a muda em relação aquelas submetidas ao método do jejum e o uso de rações de muda contendo 100 e 90% feno de alfafa. Para os autores, os resultados obtidos para essas aves podem ser

relacionados a uma muda incompleta, visto que as aves submetidas a esse tratamento foram as que perderam menos peso durante a indução da muda e que existe uma relação direta entre a perda de peso corporal e a regressão dos órgãos do sistema reprodutor.

Com relação à qualidade dos ovos (Tabela 5), observou-se que não houve diferença significativa entre os métodos de indução da muda sobre os parâmetros densidade específica, unidade Haugh e percentagem de gema, casca e albúmen. Os resultados obtidos na presente pesquisa se assemelham aos da literatura, onde são encontrados relatos de semelhança na qualidade dos ovos, no período após a muda, entre a indução da muda pelo método do jejum e o uso de rações de muda contendo jojoba (Vermaut et al., 1998), semente e farelo de algodão (Davis et al. 2002; Khoshoei e Khajali, 2006), farelo de trigo (Biggs, et al., 2004; Khoshoei e Khajali, 2006; Koelkebeck et al. 2006); feno de alfafa (Donalson et al., 2005; Landers et al., 2005) e outros alimentos (Khoshoei e Khajali, 2006).

Tabela 5- Efeito dos tratamentos de indução a muda sobre o peso e qualidade dos ovos no período após a indução da muda forçada utilizando a torta de mamona

Variáveis	Tratamentos				Média	² CV (%)
	T1 Jejum	T2 20%TM ¹	T3 30% TM	T4 40% TM		
Densidade específica	1,0782a	1,0770a	1,0792a	1,0826 ^a	1,080	0,32
Unidade Haugh	90,11a	91,76a	92,32a	90,83 ^a	91,26	2,54
Gema (%)	23,29a	23,40a	23,42a	23,18a	23,32	3,58
Casca (%)	8,55a	8,60a	8,59a	8,53a	8,57	2,14
Albumen (%)	61,50a	61,33a	61,33a	61,63a	61,45	1,50

Na linha, médias seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste SNK (P<0,05)

¹ Torta de mamona não destoxificada ² Coeficiente de variação.

Diante das diversas possibilidades de alternativas de indução da muda forçada com a não privação das aves ao alimento, Landers et al. (2005) consideraram que um determinado método alternativo de indução da muda forçada será aceito pela indústria avícola desde que produza o estímulo necessário para a muda, garantindo produção e qualidade dos ovos, no período após a muda, semelhantes aos obtidos com o método do jejum.

5. CONCLUSÕES

A indução da muda forçada através do uso de rações de muda composta por ração postura e torta de mamona não destoxificada em nível de 40% causa menos danos imunológicos, promove perda de peso e pausa na produção de ovos o que possibilita obtenção de desempenho e qualidade dos ovos semelhantes aos obtidos com método do jejum, tornando esse método uma alternativa viável para aplicação na avicultura de postura.

6. REVISÃO DE LITERATURA

ADITAL. Brasil - Mamona, bicomustível e agricultura familiar no semi-árido. Disponível em: <http://www.adital.org.br/site/noticia.asp?lang=PTecod=31823>. Acesso em 20 out. 2010.

AMORIM, P. Q. R. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção do biodiesel no semi-árido brasileiro sob o enfoque da teoria dos custos de transação**. 2005. 94p. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz . 2005.

ALBIN, R. C.; DAVIS, W. H.; ZINN, D. W. Castor meal for growing-finishing steers **Journal of Animal Science**, v. 28, n. 1, p. 133 (Abstract), 1969.

ARMÍEN, A. G.; D'ANGELIS, F. H. F.; TOKARNIA, C. H. Intoxicação experimental pelas sementes de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 16, n. 4, p. 99-106, 1996.

BAKER, M.; BRAKE, J. E KRISTA, L.M. Total body lipid and uterine lipide changes during a forced molt of caged layers. **Poultry Science** v.60, p.1593, 1981a.

BAKER, M., BRAKE, J., MCDANIEL, G.R. 1983. The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight and shell quality in caged layers. *Poult. Sci.*,62:409-413.

BANDEIRA, D. A.; CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. M. et al. Resíduos industrial da mamona como fonte alternativa na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e sustentabilidade - **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. s.p.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. **Poultry Science**, v.64, p. 2027-2036, 1985.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Postmolt performance of laying hens molted by high dietary zinc, low dietary sodium, and fasting: egg production and eggshell quality. **Poultry Science**, v.66, p.218-226. 1987.

BERRY, W.D. The physiology of induced molting. **Poultry Science**, v. 82, p.971-980. 2003

BELL, D. D. Historical and current molting practices in the U.S. table egg industry. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 965-970, 2003.

BERTECHINI A.G. e GERALDO A. 2005. Conceitos modernos em muda forçada de poedeiras comerciais. In: Simpósio Goiano de Avicultura, 7º, Goiânia. Seminários Técnicos de Avicultura. Goiânia. 2005. p. 1-13.

BIGGS, P. E.; DOUGLAS, M. W.; KOELKEBECK, K. W.; e PARSONS, C. M. 2003. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**. v. 82:749-753.

BIGGS, P. E., PERSIA, M. E.; KOELKEBECK, K. W., e PARSONS; C. M. 2004. Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**. 83:745-752.

BRITO, M. F.; TOKARNIA, C. H. Intoxicação experimental pelas sementes trituradas de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) em coelhos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.16, n.4, p. 1-7, 1996.

BUHR, R.J.; CUNNINGHAN, D.L. Evaluation of molt induction to body weight loss fifteen or twenty-five percent by feed removal, daily limited, or alternative-day feeding of molt feed. **Poultry Science**, v.73, p.1499-1510, 1994.

BUXADÉ, C. C.; FLOX, J. R. La muda forzada en ponedoras comerciales. In: BUXADÉ, C. C. **La gallina ponedora: sistema de explotación y técnicas de producción**. 2. ed. Castelo: Mundi-Prensa, 2000. p. 368-415.

CARBÓ, B. C. **La galina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción**. Castelo: Mundi-Prensa, 1987. 377p.

CASTELO LLOBET J A.; PONTES PONTES M.; FRANCO GONZALEZ F. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, Produccion de huevos, 1989. 367p.

CARNEIRO, R. A. F. A produção de biodiesel na Bahia. Conj. e Planej., Salvador: SEI, n.112, p.35-43, Setembro. 2003

COELHO, I. **Avaliação das exportações tradicionais baianas: caso de sisal e mamona**. 1979, 174p. (Dissertação de Mestrado) - UFB, Salvador.

COSTA, F. X. et al. Composição química da torta de mamona. In: I Congresso Brasileiro de Mamona, 1., 2004, Campina Grande. Energia e Sustentabilidade - **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. s.p..

DAVIS, A. J.; LORDELO, M. M. ; DALE, N. Use of cottonseed meats in molting programs. **Journal Applied Poultry Research**.v.11, p.175–178. 2002

DONALSON, L. M.; KIM, W. K.; HERERRA, P.; WOODWARD, C. L.; KUBENA, L. F.; NISBET, D. J.; RICKE, R. C. Utilizing different ratios of alfalfa and layer ration for molt induction and performance in commercial laying hens. **Poultry Science**, v.84, p.362–369, 2005.

DUNKLEY C. S.; FRIEND, T. H.; MCREYNOLDS, J. L.; KIM, W. K.; DUNKLEY, K. D.; KUBENA, L. F.; NISBET, D. J.; RICKE, S.C. Behavioral responses of laying hens to different alfalfa-layer ration combinations fed during molting. **Poultry Science**, Champaign, v. 87, p. 1005-1011, 2008.

FARIA FILHO, D.E.; DIAS, A.N.; BUENO, C.F.D.; MATOS JÚNIOR, J. B.;COUTO, F.A.P. [2010]. Subprodutos da Mamona na alimentação de aves. Revista Produção Animal - Avicultura, edição n. 33, 2010. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/img/20100127_mamona.pdf> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

FREITAS, S. M. e FREDO, C. E. Biodiesel à base de óleo de mamona: algumas considerações. **Informações Econômicas**, SP, n. 35, n.1, jan. 2005.

FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; GONZALEZ, M.M.; BARBOSA, N.A.A Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.5, p.509-512, 2004.

GARCIA, E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 22., 2004, Santos, SP, Brasil. **Anais... FACTA**, 2004, p. 45-62.

GARDNER, J.R.; H. K.; D'AQUIN, E. L.; KOULTUN, S. P. Detoxification and deallergenization of Castos Beans. **The Journal of the American Oil Chemists Society**, v. 37, p.142-148. 1960.

HOLFELDER, M. G. A. H. Ricinine in phoeme sap of *Ricinus comunis*. **Phytochemistry**, v. 47, n.8, p. 1461-1463, 1998.

HOLT, P. S. 1992. Effects of induced molting on immune responses of hens. *Br. Poult. Sci.* 33:165–175.

HUSSEIN, A.S., Induced moulting produres in laying fowl: *World's Poltry Science Journal*, The Netherlands. V. 52, p 175-187. 1996

KESHAVARZ, K.; QUIMBY, F. W.. An investigation on different molting techniques with an emphasis on animal welfare. **Journal Applied Poultry Research**. v.11, p. 54–67, 2002.

KHAJALI F.; KARIMI S.; AKHARI M. R. Physiological Response and Postmolt Performance of Laying Hens Molted by Non-Fed Removal Methods. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences** : 13-17, 2008

KOELKEBECK, K. W.; PARSONS, C. M. ; BIGGS, P.; UTTERBACK, P. Nonwithdrawal molting programs. **Journal Applied Poultry Research**. v.15, p. :483–491, 2006.

KOGUT, M. H., K. J. Genovese, and L. H. Stanker.1999. Effect of induced molting on heterophil function in White Leghorn hens. **Avian Dis**. 43:538–548.

KOHSHOEI, E. A.; KHAJALI, F. Alternative induced-molting methods for continuous feed withdrawal and their influence on postmolt performance of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 5, n.1, p.47-50, 2006.

LANDERS, K. L.; WOODWARD, C. L.; LI, X.; KUBENA, L. F.; . NISBET, D. J; RICKE, S. C. Alfalfa as a single dietary source for molt induction in laying hens. **Bioresource Technology**, v.96, p.565–570. 2005.

LEE, K. Effects of forced molt period on posmolt performance of leghorn hens. **Poultry Science**, v. 61, p. 1594 –1598, 1982.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L .S. ; ALBUQUERQUE, R. C. ; NAPOLEÃO, BELTRÃO, E. M. B. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2006, Aracajú. Cenário Atual e Perspectivas **Anais...** Aracajú-SE, 2006.

MACARI M. e MENDES A.A. Manejo de Matrizes de Corte. FACTA -Fundação APINCO de Ciência e Tecnologias Avícolas; Campinas, SP p. 99-100. 2005.

MANUAL de criação e manejo Lohmann LSL, Nova Gramado-SP: Hy Line do Brasil, 2009. 29p.

MARTIN, G. A.; MORRIS, T. B.; GEHLE, M. H.; HARWOOD, D. G.; Force molting by limiting calcium intake. **Poultry Science**, Champaign, v. 52, p. 2058. 1973 (abstract).

MCREYNOLDS J. L.;GENOVESE K. J.; HE H.; SWAGGERTY C.L.; BYRD J.A.; RICKE S.C.; NISBET D.J.; KOGUT M.H Alfalfa as a nutritive modulator in maintaining the innate immune response during the molting process. **Poultry Science**, Appl. Poult. Res. 18 :410–417,2009

MEJIA, L. ,MEYER E.T. ,STUDER D.L. , UTTERBACK P.L., UTTERBACK C.W. ,PARSONS C.M, KOELKEBECK K.W. Evaluation of limit feeding varying levels of distillers dried grains with solubles in non-feed-withdrawal molt programs for laying hens. **Poultry Science Association** ,2010.

MOSHKIN, V. A. **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. 315p

OKOYE, J. O. A., ENUNWAONYE, C. A., OKORIE, A. U. AND ANUGWA, F.O. Pathological effects of feeding roasted castor bean meal (*Ricinus communis*) to chicks, **Avian Pathology**,1987,283 — 290

PERES, S. Policon. Workshop de Co-produtos do Biodiesel MCT. Rio de Janeiro, 2005.

PINA, M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; VILLENEUVES, P. ; LAGO, R. Novas alternativas de valorização para dinamizar a cultura da mamona no Brasil. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 2, p. 453-462, maio/ago. 2005.

RAMOS, R.B.; FUENTES, M.F.F.; ESPINDOLA, G.B.; LIMA, F.A.M.; FREITAS, E.R. Efeitos de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 77-84. 1999.

REIS, L.M **FARELO DE MAMONA DESTOXIFICADO EM DIETAS PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO. 2008. 45 p.** (Dissertação de mestrado) -UFPI, Teresina, PI, 2008.

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINI, A.G.; OLIVEIRA, B.L. et al. Fatores nutricionais que influenciam o desempenho e a qualidade do ovo de poedeiras comerciais no segundo ciclo de 11 produção. I – Níveis de AAST e metionina. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, p.478-479, 1995.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D.C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SANTANA, O. P.; CALDAS, G. C.; ARAUJO, P. E. S. Resposta comparativa de bovinos jovens em confinamento, ao farelo de mamona adubo e lex proteico. In:REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 8., 1971, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 144-145,1971.

SANTANA, J.C.N., LUDKE M.C, LUDKE, J.V.,SILVA, A.S. Aproveitamento da energia dos farelos de mamona para frangos de corte. X jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2010

SARICA, M.; OZTURK, E.; KARACAY, N. Effects of different forced molting methods on egg production and egg quality traits. **Turk Veterinerlik ve hayvancilik Dergisi**, v.20, p. 143-150, 1996.

SAS ISTITUTE. **Statistical Analyses System**: User's guide. Cary, 2000. CD ROM

SCHERER, M. R.; GARCIA, E. A.; MOLINO, A. B.; BERTO, D. A.; FAITARONE, A. B. G.; PELÍCIA, K.; SILVA, A. P. Alterações morfológicas e produção de ovos de poedeiras comerciais submetidas a métodos alternativos de muda forçada. **Veterinária e Zootecnia**, p.678-688, v. 16, n. 4, dez., 2009.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELI -DITRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A.C. Patologia clínica em aves de produção – Uma ferramenta para monitorar a sanidade AVÍCOLA – REVISÃO **Archives of Veterinary Science**, v 12, n.3. p.9-20, 2007

SEVERINO, L. S. O que sabemos sobre a torta de mamona. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documentos, 134).

SILVA, N. M. Estudo preliminar do emprego de torta de mamona associada à adubação mineral do algodoeiro. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1971. 8p.

SOUZA, K. M.; CARRIJO, A. S.; ALLAMAN, I. B.; FASCINA, V. B.; MAUAD, J. R.; SUZUKI, F. M. Métodos alternativos de restrição alimentar na muda forçada de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira Zootecnia**, Fev 2010, vol.39, no.2, p.356-362. ISSN 1516-3598

TÁVORA, F. J. A. F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1982. 111p.

TEIXEIRA, R. S. C.; CARDOSO, W. M.; SIQUEIRA, A. A.; NOGUEIRA, G. C.; CAMPELLO, C. C.; BUXADÉ, C. C. Aspectos produtivos e qualidade de ovos de codornas japonesas submetidas a diferentes métodos de muda forçada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 679-688, jul./set., 2009.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Imunidade cruzada pelas sementes de *Abrus precatorius* e *Ricinus communis* em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n.1, p. 25-35, 1997.

VERMAUT, S.; CONINCK, K.; ONAGBESAN, O. A jobo-rich diet as a new forced molting method in poultry. **Journal Applied of Poultry Research**, v.7, p.239-246. 1998.

WEISS, E. A. **Oil seed crops**. London: Longman, 1983. 659 p.