



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

EFEITO DE MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO

DE POEDEIRAS COMERCIAIS.

C 345270  
CATIVO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

BCT / UFC CATIVO

RUBENS BASTOS RAMOS

T  
636.08  
R146e  
1997  
ex. 01



ORIENTADORA: Maria de Fátima Freire Fuentes.

FORTALEZA - CEARÁ

1997

UFC/BU/BCT 26/05/1997



R601624 Efeitos de metodos de muda  
C345270 forçada sobre  
T636.08 R146e

EFEITO DE MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO DE  
POEDEIRAS COMERCIAIS.

RUBENS BASTOS RAMOS

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ

1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- R146e Ramos, Rubens Bastos.  
Efeito de métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. / Rubens Bastos Ramos. – 1997.  
74 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 1997.  
Orientação: Profa. Dra. Maria de Fátima Freire Fuentes.
1. Zootecnia. I. Título.

CDD 636.08

---

Esta dissertação foi submetida a exame como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de acordo com as normas da ética científica.

---

RUBENS BASTOS RAMOS

Dissertação aprovada em \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

---

Prof. Maria de Fátima Freire Fuentes; Ph.D  
ORIENTADORA

---

Prof. Francisco de Assis Melo Lima; D.Sc.  
CONSELHEIRO

---

Prof. Gastão Barreto Espíndola; D.Sc.  
CONSELHEIRO

Aos meus pais, Raimundo Ramos e Valderina Bastos Ramos; esposa, Regina Stela e filhos Christiane, Renata , Patrícia, e Rubens Filho pela motivação e estímulo.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A EMATERCE pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Mestrado.

Ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, através da coordenação do Curso de Mestrado, pelo apoio.

A professora MARIA DE FÁTIMA FREIRE FUENTES pela orientação e estímulo, para a realização e conclusão desta dissertação.

Ao professor Francisco de Assis Melo Lima pela co-orientação e valiosa colaboração nas análises estatísticas dos dados do presente trabalho.

Ao professor Gastão Barreto Espíndola, pela co-orientação e atenção recebida durante o curso.

Aos professores do Curso de Mestrado em Zootecnia da U.F.C., pelos ensinamentos e dedicação durante as aulas ministradas no decorrer do curso.

Aos colegas do Curso de Mestrado, pelo espírito de luta, companheirismo e troca de conhecimentos durante o período de realização do curso.

Ao colega Eng<sup>o</sup>. Agrônomo Ednardo Rodrigues Freitas, pela sua colaboração espontânea durante a elaboração deste trabalho.

A todas as pessoas, que de modo direto ou indireto, colaboraram para o êxito alcançado para realização deste curso.

A DEUS pela força, coragem e saúde que nos deu para a realização deste curso.

## SUMÁRIO

Página

<b>LISTA DE TABELAS</b> -----	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> -----	x
<b>LISTA DE ANEXOS</b> -----	xij
<b>RESUMO</b> -----	xiii
<b>ABSTRACT</b> -----	xv
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> -----	1
<b>2 - REVISÃO DE LITERATURA</b> -----	3
2.1 - Considerações gerais -----	3
2.2 - Alterações Anatomo-fisiológicas na muda-----	4
2.3 - Métodos utilizados na indução da muda-----	5
2.3.1 - Métodos: convencional ou do jejum e métodos de dietas com alto teor de zinco e com baixa energia -----	6
<b>3 - MATERIAL E MÉTODOS</b> -----	13
3.1 - Descrição das Condições experimentais -----	13
3.2 - Delineamento Experimental -----	13
3.3 - Descrição dos Tratamentos -----	14

3.4 - Descrição das Variáveis estudadas -----	17
3.5 - Condições Ambientais -----	19
3.6 - Análises Estatísticas -----	19
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO_ -----</b>	<b>21</b>
4.1 - Percentagem de postura -----	21
4.2 - Consumo de ração -----	24
4.3- Conversão alimentar -----	27
4.4- Peso do ovo -----	29
4.5 - Unidades Haugh -----	31
4.6 - Espessura da casca do ovo -----	34
4.7 - Densidade específica -----	36
4.8 - Peso da casca do ovo -----	39
4.9 - Peso corporal -----	41
4.10 - Mortalidade -----	42
<b>5 - CONCLUSÕES -----</b>	<b>45</b>
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----</b>	<b>46</b>
<b>7 - ANEXOS -----</b>	<b>55</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Composição percentual e análise calculada das dietas utilizadas. -----	15
<b>TABELA 2</b> - Composição do premix vitamínico por quilograma do produto. -----	16
<b>TABELA 3</b> - Composição do premix mineral por quilograma do produto.-----	16
<b>TABELA 4</b> - Percentual de postura de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (galinha/dia). -----	22
<b>TABELA 5</b> - Consumo de ração de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g/ave/dia). -----	25
<b>TABELA 6</b> - Conversão alimentar de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (kg ração/kg ovo). -----	27
<b>TABELA 7</b> - Peso do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g). -----	29
<b>TABELA 8</b> - Unidades Haugh de ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. -----	32
<b>TABELA 9</b> - Espessura da casca do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (mm). -----	34
<b>TABELA 10</b> - Densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. -----	37

**TABELA 11** - Peso da casca dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g). ----- 39

**TABELA 12** - Variação do peso corporal das aves submetidas a diferentes métodos de indução de muda. (g). ----- 42

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** - Percentual de postura de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (galinha/dia). ----- 23
- FIGURA 2** - Consumo de ração de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g/ave/dia). ----- 26
- FIGURA 3** - Conversão alimentar de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (kg de ração/kg de ovo). -----28
- FIGURA 4** - Peso do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g). ----- 30
- FIGURA 5** - Unidades Haugh dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. ----- 33
- FIGURA 6** - Espessura da casca do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (mm). ----- 35
- FIGURA 7** - Densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. ----- 38
- FIGURA 8** - Peso da casca do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g). ----- 40
- FIGURA 9** - Peso das aves antes da muda, depois da indução da muda e ao final do período de produção após a muda. (g). ----- 43

**FIGURA 10** - Percentual de perda de peso no período de indução da muda e percentual de ganho de peso ao final do período de produção após a muda. ----- 44.

## LISTA DE ANEXOS

- TABELA 1A** - Análise de variância da percentagem de postura de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (galinha/dia). ----- 56
- TABELA 2A** - Análise de variância do consumo de ração de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (g/ave/dia). ----- 56
- TABELA 3A** - Análise de variância da conversão alimentar de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (kg de ração/kg de ovo) ----- 57
- TABELA 4A** - Análise de variância do peso do ovo de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (g). ----- 57
- TABELA 5A** - Análise de variância das Unidades Haugh dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. ---- 58
- TABELA 6A** - Análise de variância da espessura da casca do ovo de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (mm).-----58
- TABELA 7A** - Análise de variância da densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. -----59
- TABELA 8A** - Análise de variância do peso da casca do ovo de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada. (g). 59

## RESUMO

Este experimento foi conduzido para comparar o desempenho de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura, após serem submetidas a diferentes métodos de muda forçada. Noventa e seis poedeiras Hy Line brancas, com 85 semanas de idade foram distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, três repetições e oito aves por parcela. Os tratamentos foram os seguintes: T1 - método convencional ou da remoção do alimento por 12 dias, seguido do fornecimento de ração crescimento até o 21º dia e a seguir ração de postura até o final do experimento; T2 - dieta com alto teor de zinco (10.000 ppm), durante 12 dias, seguido de ração crescimento até o 21º dia e a seguir ração de postura até o final do experimento; T3 - dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, sendo fornecida em quantidade diária limitada (45 g/ave/dia); e T4 - dieta de muda (baixo nível de energia) por 27 dias, sendo fornecida à vontade. Para os tratamentos T3 e T4 a partir do 28º dia até o final da postura, foi fornecida a mesma ração postura utilizada nos outros tratamentos. Os dados de produção após a muda foram registrados durante cinco períodos de 28 dias. A percentagem de postura (galinha/dia) e a conversão alimentar (kg ração/kg ovo) foram significativamente ( $P < 0,05$ ) melhores para as aves dos tratamentos T1, T2 e T4 em relação ao T3. Entretanto, o peso do ovo foi significativamente ( $P < 0,05$ ) mais alto para as aves dos tratamentos T1 e T4 em relação ao das aves dos tratamentos T2 e T3. As variáveis: consumo de ração, espessura e peso da casca do ovo não foram afetadas significativamente pelos métodos de muda usados. Entretanto, a densidade específica dos ovos das aves dos tratamentos T3 e T4 foi mais alta que aquelas apresentadas pelas aves dos tratamentos T1 e T2. O efeito do período foi observado para todas as variáveis exceto para peso do ovo. Os maiores índices de produção de ovos bem como o maior consumo de ração ocorreram no período de quatro a oito semanas após a muda para todos os tratamentos.

O uso de dieta de muda, com baixo nível de energia, quando fornecida à vontade e dieta com óxido de zinco (10.000 ppm) como métodos para indução de muda produzem resultados de desempenho similares aos obtidos com o método convencional ou do jejum.

## ABSTRACT

The purpose of this experiment was to compare the productive performance of commercial laying hens after being under different methods of induced molting. Ninety-six Hy-Line white laying hens, 85 wk old, were sorted out in random blocks of delineation under four treatments, three repetitions and eight hens per block. The treatments were as follows: T1 - the conventional method consisted of feed withdrawal during the 12 first days of the experiment. Then feeding the hens with growing diet until the 21st day, then feeding them with laying diet until the last day of the experiment; T2 - diet of high-zinc content (10,000 ppm), during the 12 first days, then feeding the hens with growing diet until 21st day, then feeding them with laying diet until the last day of the experiment; T3 - a molt diet (low-energy level) for 27 days, being given in limited daily portions (45g per hen per day); T4 - molt diet (low-energy level) provided *ad libitum* intake for 27 days. For T3 and T4 from the 28th day until the end the lay period, the same laying diet utilized in the other treatments was offered. The production data presented after the molt period were recorded during five 28-day periods. The egg-laying percentage (hen/day) and feed conversion (feed weight/egg weight) were significantly ( $P<0,05$ ) better for hens under treatments T1, T2 and T4 in comparison with T3. However, the egg weight was higher ( $P<0,05$ ) for hens under treatments T1 and T4 in relation to the one found in the hens under T2 and T3. The variables: feed consumption, egg-shell thickness and egg-shell weight were not significantly affected by the molting methods utilized. However, the specific density of the eggs of the hens under treatments T3 and T4 was higher than that presented by the hens under treatments T1 and T2. The period effect was observed in all variables but not for the egg weight. The higher egg-production rates as well as the higher feed consumption took place between the fourth and eight weeks after the molt in all treatments. The use of the molt diet with low-energy level when offered *ad libitum*

and a high-zinc diet (10,000 ppm) such as induction of molting methods produced performance results similar to those reached by the use of the conventional method or total feed withdrawal.

## 1 - INTRODUÇÃO

A muda é um processo fisiológico normal às aves, que consiste na troca das penas principais em determinado período da vida do animal. Com o desenvolvimento da avicultura industrial, a prática da muda forçada vem sendo utilizada nas granjas de poedeiras comerciais com a finalidade de reaproveitar um lote de aves para um segundo ciclo de produção.

A muda pode ser induzida por qualquer fator causador de estresse, entre os quais a restrição de alimento, água, luz e a alteração do balanço mineral da dieta como o aumento do teor de Zn, Mg, ou a deficiência de cloreto de sódio, etc. (Buxadé, 1987).

Em geral, após o período de muda, as aves melhoram a taxa de postura, a qualidade da casca e a altura do albúmen, porém os índices obtidos não chegam a ser maiores do que aqueles do primeiro ciclo de postura.

A muda forçada é também de grande importância para a uniformização da produção. A decisão de mudar ou não as aves deve ser baseada em uma análise econômica, em que sejam considerados os seguintes fatores: preço atualizado de ovos e suas projeções, preço da ração e desempenho do lote.

No Ceará, hoje não existem granjas produtoras de pintos de 1 dia, para produção de ovos, sendo estes importados das regiões Sul e Centro Sul. Portanto, o seu alto preço e a difícil aquisição por pequenas e médias granjas, entre outros fatores, justifica plenamente a prática da muda forçada entre os granjeiros, desde que o lote tenha apresentado um bom desempenho no primeiro ciclo.

Vários métodos de muda forçada têm sido estudados durante alguns anos, sendo o método do jejum o mais utilizado, devido a fácil aplicação e consistência positiva nos resultados obtidos. Entretanto, nos últimos anos devido a

preocupação relacionada com o bem estar dos animais, os métodos de muda forçada em aves têm sido alvo de atenção no sentido de buscar métodos alternativos que sejam menos estressantes, mas capazes de produzir resultados econômicos satisfatórios.

O presente trabalho visa a comparar métodos alternativos baseados no uso de dietas com baixo nível de energia, fornecida em quantidades controlada (45g/ave/dia) e à vontade, uso de dietas com alto teor de óxido de zinco (10.000 ppm) e o método convencional utilizado pelos avicultores no Nordeste.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 - Considerações gerais

A muda é um processo natural das aves como uma maneira de renovar as penas antes da migração. Normalmente, as aves selvagens mudam as penas uma vez por ano e, como estas produzem poucos ovos, a muda não está associada com o ciclo de postura. Entretanto, as aves domésticas que têm sido melhoradas para uma alta produção de ovos, em circunstâncias normais elas não entram em completa muda até o final de um longo e intensivo ciclo de produção. Se nada for feito para alterar o ciclo normal de postura são requeridos quatro a cinco meses para que ocorra o processo completo da muda. É possível, entretanto, através de processos de indução da muda abreviar este período para seis a oito semanas (North & Bell, 1990).

A prática da muda forçada não é nova e de acordo com a literatura o uso da mesma teve início por volta dos anos 1900. A princípio, os métodos utilizados imitavam estritamente o mecanismo da muda natural, causando maior estresse do que os métodos usados atualmente.

A muda forçada é praticada, portanto, para dar repouso a um lote de poedeiras no final de um ciclo de produção e estas mesmas aves passam a produzir ovos eficientemente durante um segundo ciclo de produção. A habilidade de um lote de aves apresentar uma alta produção depois de uma muda está relacionada com o período de repouso que as mesmas recebem.

Os estudos sobre muda forçada começaram a se desenvolver de maneira mais dinâmica e efetiva somente a partir dos anos sessenta. Atualmente, existem muitos programas para induzir a muda. Porém, para ser considerado um bom programa,

o mesmo deve causar um mínimo estresse, que faça com que as aves tenham uma muda rápida e uniforme, um baixo índice de mortalidade, seja barato e fácil de seguir e os dados de produção e qualidade dos ovos no período após a muda sejam ligeiramente inferiores àqueles do primeiro período (Buxadé, 1987). Portanto, a prática da muda forçada é comum em granjas comerciais, mas sua aplicação depende em grande parte do ponto de vista econômico.

## 2.2 - Alterações Anatomo-fisiológicas na muda.

Durante o ciclo produtivo das poedeiras, as variações hormonais associadas à quantidade de substrato disponível são os fatores determinantes da maturação folicular, indução da ovulação e produção da casca do ovo. Estes processos são controlados pelos mecanismos endócrinos e com grande participação do eixo hipotálamo - hipófise - gônadas e demais glândulas endócrinas (Macari & Furlani, 1993)

A muda também é um processo que depende de mecanismos neuro-hormonais (Buxadé, 1987).

Macari & Furlani (1993), citaram que a muda forçada induz uma redução plasmática de LH, estradiol e progesterona e que existe uma relação temporal entre o início da muda e o método empregado. Considerando que o princípio básico hormonal é a síntese protéica, toda e qualquer redução na concentração hormonal periférica implicará na redução da síntese e conseqüentemente na atrofia dos tecidos. Assim, os órgãos reprodutivos estão sob o comando do eixo hipotálamo - hipófise - gônadas, e quando há uma redução na quantidade de substratos circulantes, em especial aminoácidos, haverá uma limitação da ação hormonal. Dessa maneira, a atrofia dos órgãos reprodutivos durante a muda forçada é devido a uma diminuição da ação estrogênica, associada aos hormônios da tireóide e prolactina que têm efeitos gonadotróficos.

A base fisiológica do rejuvenescimento após a muda está relacionada com a extensão da involução que ocorre no ovário e oviduto e esta parece depender da reestruturação dos receptores das membranas no oviduto (Brake, 1993). Segundo o mesmo autor, a muda é um processo fisiológico que age a nível do eixo hipotálamo - hipófise, onde o cálcio está envolvido com a aceleração dos processos metabólicos, e juntamente com o zinco interferem com as atividades metabólicas a nível de ovário.

No período da muda, em geral ocorre um decréscimo na temperatura corporal e se a indução é feita através do método do jejum, as aves perdem peso, em torno de 25%, sendo que um quarto deste efeito é atribuído à diminuição do peso do fígado, ovário e oviduto (Brake & Thaxton, 1977 e Brake et al, 1979).

### **2.3 - Métodos utilizados na indução da muda.**

Ao longo dos anos têm sido estudados vários métodos para provocar o estresse necessário para desencadear a parada de postura e a renovação da plumagem. Estes métodos podem ser classificados em: farmacológicos, de manejo e nutricionais.

Os métodos farmacológicos consistem em se fornecer às aves determinadas drogas, hormônios ou outros compostos que provoquem a parada da postura e conseqüentemente a muda. Apesar da eficiência de alguns destes compostos, os métodos farmacológicos não têm se difundido muito na avicultura comercial devido aos possíveis efeitos prejudiciais que seu uso poderia ocasionar ao consumidor. Esta é a razão pela qual atualmente, a utilização da maioria destes produtos está proibida.

A indução de muda por hormônio envolve o uso de hormônio gonadotropina, e se comparado com o método convencional de restrição de alimento este tem a desvantagem de não provocar uma severa diminuição do peso

inicial, necessária para que as aves atinjam uma máxima produção de ovos no período de pós muda (Hussein, 1996).

Os métodos de manejo por terem sido os pioneiros, são considerados como convencionais ou clássicos e portanto os mais utilizados, pelo menos até os últimos anos. Estes métodos se caracterizam por provocarem o estresse necessário às aves e para tal utilizam combinações de diversas práticas de manejo como: restrição e/ou supressão de alimento, restrição e/ou supressão de água e redução do fotoperíodo.

Os métodos nutricionais se fundamentam no excesso ou deficiência de determinados constituintes da dieta habitual das aves como: excesso de iodo (Perdomo et al, 1966; Arrington et al, 1967) altos níveis de zinco (Scott & Creger, 1976; Shippee et al, 1979; Cantor & Johnson, 1984; McCormick & Cunningham, 1987; Hussein et al, 1988; Breeding et al, 1992a), altos níveis de sulfato de alumínio (Hussein et al, 1988), baixo teor de cálcio (Gilbert & Blair, 1975; Breeding et al, 1992b), baixos níveis de sódio (Whitehead & Shanon, 1974; Ross & Herrick, 1981; Said et al, 1984; Berry & Brake, 1987; Harms, 1991). Embora o procedimento de indução da muda pelo uso de excesso ou deficiência de certos minerais, em alguns casos tenha produzido, no período de pós muda, resultados de produção similares aos obtidos com o método da restrição alimentar e com uma menor taxa de mortalidade, alguns destes métodos não são práticos na produção de ovos. Dentre tais métodos, o uso do excesso de Zn, tem sido o mais eficiente.

### **2.3.1 - Métodos: convencional, dietas com alto teor de zinco e com baixa energia.**

O método convencional de restrição alimentar é o mais usado na indústria avícola, por ser uma técnica prática, simples e econômica que pode ser aplicada em combinação com restrição de luz e/ou de água.

Diversos pesquisadores têm usado o método de restrição alimentar com muito sucesso (Wilson et al, 1967; Hurwitz et al, 1975; Hembree et al, 1980; Rose & Campbell, 1986; Andrews et al, 1987; Koelkebec et al, 1992). Entretanto, há muitas divergências quanto a duração do jejum requerido durante o período de muda. McCormick & Cunningham (1987) concluíram que a produção de ovos de galinhas submetidas ao método do jejum que variou de 4 a 10 dias durante o período de muda, foi igual no período de pós muda. Entretanto, outros estudos têm relatado que um período de 10 dias de jejum durante o período de muda foi requerido para aumentar a produção (Christmas et al, 1985; Koelkebeck et al, 1992). Outros investigadores não determinaram o período do jejum, porém aconselham guiar-se pela evolução do peso vivo das aves.

Existem diferentes opiniões com relação aos estudos dessa técnicas com referência à percentagem de perda de peso corporal. Vários estudos recomendam que a otimização da perda de peso corporal em galinhas poedeiras durante a indução de muda usando a técnica do jejum é de 25 a 30% (Baker et al, 1983; Koelkebeck et al, 1993). Entretanto métodos alternativos como a indução de muda por hormônio (Tilbrook et al, 1992) não requerem severas perdas de peso para obter uma melhor performance na produção no período de pós muda.

Hussein (1996) afirmou que em todo programa de muda o principal objetivo é a otimização da perda de peso corporal o que está altamente correlacionado com o desempenho da produção de ovos após a muda. Este autor esclarece que diversos e sucessivos métodos de indução de muda têm sido usados, para um novo ciclo de produção em galinhas poedeiras, a maioria com requerimento de perda de peso em torno de 25 a 30% para alcançar uma máxima produção de ovos durante o período pós muda. Swanson & Bell, 1974, citados por Hussein (1996) relataram que a otimização da perda de peso corporal em galinhas poedeiras durante a indução de muda é em torno de 30%, e que a técnica do jejum total resultou em uma melhor performance de produção de ovos do que o uso da restrição parcial de alimento. Concordando com esses autores, Baker et al (1982 e 1983), verificaram que a máxima produção de ovos foi obtida quando o peso corporal foi reduzido em 25 a 30% durante o período de muda. A sua vez Herremans (1988),

afirmou que a perda de 30% do peso, fez com que as aves retornassem à postura mais tardiamente, porém apresentaram uma maior percentagem de postura.

A regressão ovariana ocorre com todos os métodos usados para induzir a muda, e isto é necessário para que haja uma maior produção e melhor qualidade dos ovos produzidos durante o período pós muda (Wolford, 1984). Uma das principais razões do aumento da produção de ovos após a muda é o decréscimo de ovos sem casca (Roland & Brake, 1982). Aves que põem ovos sem casca ou com casca fina, apresentam um aumento de lipídio na glândula da casca (Roland et al, 1977). Baker (1981) citado por Brake (1993), encontrou que este lipídio estava confinado no epitélio glandular que secreta o cálcio. Mais tarde, Brake (1993) afirmou que este lipídio permanecia até que a ave perdesse 25% do seu peso inicial através da retirada de alimento. Portanto, a afirmativa de que a produção após a muda é ótima quando a perda de peso alcança cerca de 27 a 32% (Brake et al, 1979) tem uma base fisiológica razoável.

Shippee et al (1979) utilizando os métodos de muda **a)** convencional removendo água por 48 horas e alimento por 9 dias, seguido do fornecimento à vontade de uma ração com 10% de proteína **b)** uso de dieta com 1% de acetato de Zn **c)** dieta com 1% de óxido de Zn, **d)** dieta com 2% de acetato de Mg **e)** dieta com 2% de óxido de Mg por 14 dias, concluíram que dietas com 1% de Zn (acetato ou óxido) resultaram em um rápido declínio da postura e parada de produção em 6 dias, e os dados de unidades Haugh, gravidade específica e espessura da casca, nas 24 semanas seguintes à muda foram similares aos das aves submetidas ao método convencional ou do jejum. Os tratamentos com Mg não foram efetivos como método para induzir a muda.

McCormick & Cunningham (1984 a) compararam os métodos do jejum com dietas contendo altos níveis de Zn (10.000 ppm e 20.000 ppm) oferecidas por 4 e 8 dias. Os autores concluíram que o mais alto pico de postura (74,9%) ocorreu entre a 9ª e a 15ª semana para as aves submetidas ao jejum e o mais baixo (65%) para as aves que consumiram dieta com 20.000 ppm de Zn/4 dias. As aves submetidas ao jejum e à dieta com 20.000 ppm de Zn/4 dias cessaram a produção no 5º dia, porém as que se alimentaram com dieta contendo 10.000 ppm Zn

baixaram a produção lentamente. A perda de peso foi igual para as aves submetidas ao jejum e a dieta com 20.000 ppm Zn/8 dias. A produção de ovos por um período de sete meses, foi menor para as aves induzidas à muda com dietas contendo 20.000 ppm Zn por 4 e 8 dias que aquelas induzidas pelo método do jejum. Qualidade do ovo, peso do ovo, percentagem de casca, resistência à quebra e mortalidade no período estudado não foram afetados significativamente pelos métodos utilizados.

Daniel & Balnave (1980), Palafox & Ho-A (1980), Shippee et al (1979) e Underwood (1981) afirmaram que dietas com alto teor de Zn fornecida às aves para induzirem à muda causam uma diminuição no consumo das mesmas.

Scott & Creger (1976) e Creger & Scott (1977), reportaram que as aves cessaram produção de ovos cinco dias depois de receberem dieta com 20.000 ppm de Zn e no método do jejum a produção de ovos cessou com sete dias. Também concluíram que dieta com 20.000 ppm de Zn era efetiva quando fornecida por não mais de 8 dias depois que a produção havia parado.

Palafox & HO-A (1980) reportaram que no 5º dia após fornecer uma dieta com Zn houve uma redução no peso corporal e a produção de ovos diminuiu no período de 0 a 4 semanas do teste. Entretanto, a produção de ovos de 4 a 12 semanas, a conversão alimentar de 0 a 12 semanas, o peso final e a mortalidade, não foram afetados significativamente. Os ovos coletados 28 dias depois que as galinhas receberam dieta com Zn continham significativamente menos K, Cu, e Zn que ovos das aves controle.

McCormick & Cunningham (1984 b) concluíram que o fornecimento de dietas contendo 10.000 e 20.000 ppm de Zn as poedeiras como meio para induzir a muda, produziam rápida redução no peso do ovário e oviduto, assim como um aumento no teor de Zn renal, hepático e pancreático.

O mecanismo concernente a efetividade do método do uso de altos teores de Zn não foi ainda elucidado, porém, vários autores afirmam que o fornecimento de um excesso de Zn não só afeta o consumo de alimento como também tem uma tendência a causar um acúmulo de Zn em alguns tecidos das aves. (Gibson et al 1982; Palafox & Ho-A 1980).

Gibson et al (1982) afirmaram que galinhas alimentadas com vários níveis de Zn, apresentaram além da depressão do consumo de alimento, (dieta

com 4.000 ppm de Zn) uma alta concentração deste elemento nos rins, fígado, baço e pâncreas, e uma redução significativa no peso do ovário e oviduto. Mudanças no peso do ovário, oviduto, fígado e baço têm sido exaustivamente estudado por Barry & Brake (1985).

Breeding et al (1992a) instalaram três experimentos com o objetivo de testarem a hipótese que o Zn tem um efeito específico sobre a indução da muda independentemente da anorexia. No experimento 1 as aves foram alimentadas com uma dieta de muda baixa em Ca (0,8%) com níveis de 0, 110, 620, e 1.120 mg/kg de sulfato de Zn heptahidratado, por sete dias e depois as aves receberam dietas com 0, 1.400, 2.800 e 4.200 ppm de Zn pelos quatorze dias seguintes. Observaram os autores que as aves que consumiram dieta contendo Zn suspenderam a postura mais cedo. O peso corporal e o consumo de ração das aves que receberam o mais baixo nível de Zn não foram afetados significativamente quando comparadas às aves do tratamento controle. Entretanto, os mais altos níveis de Zn causaram uma diminuição no peso corporal e no consumo de ração. No experimento 2, as aves foram alimentadas com uma dieta basal com baixo teor de Ca e sem Zn (tratamento controle) e no outro tratamento as aves foram alimentadas com a dieta basal com baixo teor de Ca e 2.800 ppm de Zn à vontade por quatorze dias, e observaram que as aves alimentadas com 2.800 ppm de Zn suspenderam a postura mais rápido e consumiram mais alimento do que as aves testemunhas. No experimento 3, as aves foram alimentadas com as mesmas rações do experimento 2, mas, de maneira restrita (40 g/ave/dia) durante dez dias. Os pesquisadores concluíram que as aves que consumiram dieta com 2.800 ppm de Zn, perderam mais peso devido a regressão parcial do trato reprodutivo, e que a dieta com baixo teor de Ca e nível de 2.800 ppm de Zn tinha efeito específico de suprimir a reprodução independente da anorexia. Afirmaram também estes pesquisadores que aves alimentadas com Zn cessaram a produção mais cedo e permaneceram mais tempo fora de produção que as aves alimentadas com dietas sem Zn, independente do consumo e da diferença no peso corporal. Breeding et al (1992b), afirmaram que não houve regressão do duodeno durante a muda induzida por Zn como na muda induzida por retirada de alimento (jejum).

Johnson & Brake (1992) concluíram que a efetividade do zinco para induzir a suspensão da postura se deve em parte a uma ação inibitória direta na função das células granulosas do ovário tanto na fase de diferenciação como nos folículos pré-ovulatórios.

Conforme Brake (1993) os métodos de muda mais eficientes são aqueles que provocam, parada total de postura, involução reprodutiva por vários dias e perda de 50% das penas primárias. Dentre os diversos métodos de muda forçada a retirada de alimentos e altos níveis de Zn na dieta parecem ser os mais consistentes.

O procedimento de muda mais efetivo é aquele que produz um menor estresse, uma muda rápida e conduz a volta da produção de ovos no menor espaço de tempo.

A habilidade de um lote apresentar uma alta taxa de produção durante o segundo ciclo de produção pode ser atribuída ao período de descanso (North & Bell, 1990).

Trabalho realizado por Rolon et al (1993) teve por objetivo comparar a indução da muda pelo método convencional ou do jejum com o do fornecimento de uma dieta com baixa densidade energética por 28 dias. Os autores não encontram diferença na percentagem de produção entre os métodos usados. Entretanto, afirmaram que as aves submetidas ao jejum pararam de por na segunda semana de muda, enquanto as aves que receberam ração de muda à vontade não pararam de por alcançando um "plateau" de 10%. As aves submetidas ao jejum perderam mais peso e tiveram uma mais alta mortalidade, porém o consumo de ração no período pós muda não foi afetado.

Zimmerman & Andrews (1987) afirmaram que não houve diferença na produção de ovos depois da muda, quando as aves foram submetidas aos métodos do jejum e à ração de muda à vontade e de forma limitada, bem como na perda de peso de 25 a 30%.

Buhr & Cunningham (1994) avaliaram num fatorial o efeito do método de indução de muda (jejum, ração de muda fornecida em quantidades diárias limitadas e em dias alternados) e percentual de perda de peso (15, 20 e 25%) sobre os parâmetros de produção. Concluíram que as aves que perderam menos peso

foram mais pesadas às 4 semanas após a muda e que a percentagem de produção foi negativa e linearmente correlacionada com a perda de peso. Porém, da 8ª a 28ª semana, após a muda o método de indução ou o percentual de perda de peso não afetaram significativamente as variáveis: consumo de alimento, peso do ovo, a densidade específica do ovo, o peso corporal e mortalidade.

### **3 - MATERIAL E MÉTODOS.**

#### **3.1 - Descrição das Condições Experimentais.**

O experimento foi executado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, situado na cidade de Fortaleza - CE., no período de 06 de janeiro a 29 de junho de 1995.

#### **3.2 - Delineamento Experimental.**

Foram utilizadas 96 poedeiras da linhagem comercial Hy-line, com 85 semanas de idade, alojadas em gaiolas de arame (25 x 40 x 30 cm) sendo usadas 2 aves/gaiola.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso consistindo de quatro tratamentos em cinco períodos estudados de 28 dias com três blocos e 24 aves por tratamento.

As aves foram mantidas durante um período de 175 dias, dividido em 3 fases: fase de pré-muda com duração de 7 dias, fase de indução de muda, com duração de 28 dias e fase de pós-muda, constituída de 5 períodos de 28 dias.

Na fase de pré-muda as aves foram pesadas e separadas por peso para se formarem os blocos e foram pulverizadas para o combate de possíveis ectoparasitas, e alimentadas com uma ração de postura com 16% de proteína e 2.700 kcal EM/kg.

### 3.3 - Descrição dos Tratamentos.

As aves foram submetidas a quatro métodos de muda:

T1 - método convencional ou de jejum.

T2 - ração com alto teor de óxido de zinco (10.000 ppm).

T3 - ração de muda oferecida em quantidade diária limitada (45 g/ave/dia).

T4 - ração de muda oferecida à vontade.

No Trat.1 as aves foram submetidas ao jejum por 12 dias, porém, do 1º ao 3º dia de jejum foi fornecida uma mistura de 33,33% de fosfato bicálcico, 50% de calcário e 16,67% de milho moído com a finalidade de manutenção da casca dos ovos a serem postos neste período. A partir do 13º dia até o 21º foi dada uma ração de crescimento em quantidades crescentes de 40 até 90 g/ave/dia. Do 22º dia até o final do experimento foi fornecida a ração de postura.

No T2 foi fornecido às aves uma dieta contendo 10.000 ppm de óxido de zinco até o 12º dia, a seguir, como ocorreu no T1 foi dada a ração de crescimento até o 21º dia e a partir do 22º uma ração de postura até o final do experimento.

No T3 foi oferecida uma ração de muda em quantidade diária limitada (45 g/ave) até o 27º dia.

No T4 a mesma ração de muda foi oferecida à vontade do primeiro até o 27º dia. A partir do 28º dia até o final do experimento as aves dos tratamentos T3 e T4 passaram a receber a mesma ração de postura oferecida às aves dos outros tratamentos.

A composição percentual e a análise calculada das dietas experimentais de crescimento, óxido de zinco, muda e postura estão contidas na TAB. 1. A composição dos premixes vitamínico e mineral utilizados nas rações encontram-se nas TAB. 2 e 3, respectivamente.

**TABELA 1** - Composição percentual e análise calculada das dietas utilizadas

INGREDIENTES	RAÇÕES			
	CRESCIMENTO	ÓXID. DE ZINCO	BAIXO NÍV. ENERGIA	POSTURA
Milho	71,220	71,120	3,700	64,130
Farelo de soja	15,560	15,560	--	22,250
Farelo de trigo	10,000	10,000	93,690	--
Óleo de soja	0,500	0,5000	--	0,800
Glutenose	--	--	--	2,000
Fosfato bicálcico	1,200	1,200	--	1,250
Calcário	0,950	0,950	2,250	8,900
Premix Vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix Mineral	0,120	0,120	0,120	0,120
DL - Metionina	--	--	0,090	0,100
Ox. Zinco	--	0,100	--	--
Sal	0,300	0,300	--	0,300
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>ANÁLISE CALCULADA</b>				
Proteína <sup>1</sup> (%)	15,131	15,042	15,841	17,179
En. Met. (Kcal/kg)	2,995	2,961	2,154	2,797
Ca (%)	0,709	0,95	0,94	3,752
P disponível (%)	0,362	0,361	0,257	0,358
Fibra (%)	3,383	3,361	6,452	3,055
Metionina (%)	0,275	0,273	0,349	0,413
Met. + Cis.(%)	0,526	0,523	0,692	0,692
Lisina (%)	0,725	0,723	0,749	0,854
Triptofano (%)	0,182	0,181	0,200	0,223

<sup>1</sup> - Calculada como N x 6,25

**TABELA 2** - Composição do premix vitamínico por quilograma do produto.

<b>Componentes</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Vitamina A	2.650.000	UI
Vitamina D <sub>3</sub>	740.000	UI
Vitamina E	2.050	mg
Vitamina K <sub>1</sub>	650	mg
Vit. B <sub>1</sub> (Tiamina)	650	mg
Vit. B <sub>2</sub> (Riboflavina)	1000	mg
Vit. B <sub>6</sub> (Piridoxina)	200	mg
Vitamina B <sub>12</sub>	3350	mcg
Pant. de Cálcio	2.000	mg
Niacina	8.300	mg
Ác. Fólico	140	mg
Antioxidante	34	g
Selênio	50	mg
Promotor de crescimento	7	g
Clor. de colina	200	g
DL- Metionina	200	g

**TABELA 3** - Composição do premix mineral por quilograma do produto.

<b>Componentes</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Manganês	65.000	mg
Ferro	40.000	mg
Cobre	10.000	mg
Zinco	50.000	mg
Iodo	1.000	mg

### 3.4 - Descrição das Variáveis estudadas.

Foram estudadas na fase de pós muda as seguintes variáveis: percentagem de postura, consumo de ração, conversão alimentar, peso do ovo, unidades Haugh, espessura da casca, densidade específica dos ovos, peso da casca, peso corporal e mortalidade.

**Percentagem de postura** - Foram calculadas as percentagem de postura (galinha/dia/período) final de cada período.

**Consumo de ração** - A ração fornecida no início e as sobras do final do período foram pesadas e por diferença foi calculado o consumo de ração/ave/dia/período para cada repetição e tratamento.

**Conversão alimentar** - A partir dos dados de consumo de ração (kg/ave) e da produção de ovos (kg de ovos), foi feito o cálculo da conversão alimentar para cada repetição e tratamento.

Durante os cinco períodos, um dia por semana todos os ovos foram coletados e armazenados a uma temperatura de 18°C. No dia seguinte foram determinados: peso do ovo, a densidade específica, as Unidades Haugh, o peso e espessura da casca.

**Peso do ovo** - Os ovos foram pesados em uma balança eletrônica (Marte) de precisão (0,01 g).

**Densidade específica** - A determinação da densidade específica dos ovos foi realizada de acordo com o método descrito por Moreng & Avens (1990). Foram preparadas nove soluções salinas com densidades variando de 1,060 a 1,100, com intervalos de 0,005. As soluções foram preparadas com água e sal e aferidas com a utilização de um densímetro. Após a pesagem os ovos de cada repetição eram colocados em um cesto plástico mergulhados em um recipiente contendo somente água, a fim de eliminar grande parte da absorção da primeira solução salina. Depois de retirados e perderem o excesso de água os ovos eram mergulhados na primeira solução de menor densidade específica. A determinação da densidade se dava quando mergulhados em uma dada solução, os ovos emergiam à superfície,

atribuindo-se a este ou estes ovos o valor da densidade da solução. O restante dos ovos que não flutuavam naquela solução salina, eram lavados em água antes de serem mergulhados na solução seguinte, até que fosse determinada a densidade do último ovo. Esta medida é precisa, se os ovos têm câmara de ar muito pequena, que estão presentes somente em ovos frescos

**Unidades Haugh** - Após a pesagem e determinação da densidade específica, quatro ovos/repetição, eram sorteados e quebrados sobre uma superfície plana de vidro, e com a utilização de um micrômetro foi medida a altura do albúmen denso em mm. Com essa medida e o peso do ovo anteriormente determinado, procedia-se o cálculo das Unidades Haugh, utilizando-se para isso a equação apresentada por Nesheim et al (1979).

$$UH = 100 \times \log(H - 1,7P^{0,37} + 7,6)$$

Onde:

**UH** = Unidades Haugh

**H** = altura do albúmen (mm)

**P** = peso do ovo (g)

**Peso e espessura da casca** - Após a quebra dos ovos as cascas foram postas para secar por 48 horas à temperatura ambiente, pesadas em balança eletrônica de precisão (0,01 g) e o peso encontrado foi dividido pelo número de ovos para se calcular o peso médio da casca. As mesmas cascas foram utilizadas para a determinação de espessura, através de um micrômetro de precisão. Foram realizadas três medidas em partes distintas da casca: polo maior, porção média e polo menor, resultando a média dessas três medidas no valor médio da espessura da casca por tratamento.

**Peso corporal** - As aves foram selecionadas, pesadas no início do experimento e distribuídas em blocos de acordo com o peso. A seguir, durante a fase de indução da muda as mesmas foram pesadas aos 5, 12, 19 e 27 dias após o início da muda para se determinar a percentagem de perda de peso nesta fase. Ao final da

fase de pós muda, foi feita a última pesagem, para se registrar a recuperação do peso das aves dos diferentes tratamentos.

**Mortalidade.** - Qualquer mortalidade ocorrida durante todo período experimental era registrada.

### 3.5 - Condições Ambientais.

Durante todo o período experimental as temperaturas máximas e mínimas foram registradas duas vezes ao dia, às 8:00 hs. e às 15:00 hs. Ao final do experimento calculou-se a média das máximas e das mínimas para todo o período, tendo sido registrada uma média de 29,6° C e 22,6° C respectivamente.

A média da umidade relativa registrada neste período foi 79%. Este dado foi obtido na Estação de Meteorologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará que fica a 300m do local onde foi realizado o experimento.

### 3.6 - Análise Estatística.

As análises estatísticas foram feitas pelo método dos quadrados mínimos e obtidas através de procedimentos do "Statistical Analise System" (SAS, 1992).

A diferença entre médias dos tratamentos das variáveis estudadas foram detectadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), descrito por Neter & Wasserman (19974).

Foi usado o seguinte modelo matemática para a obtenção das análises de variância:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + B_k + e_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = observação feita na característica estudada no período  $j$  e tratamento  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$T_i$  = efeito do tratamento  $i$  ( $i = 1, \dots, 4$ );

$P_j$  = efeito do período  $j$  ( $j = 1, \dots, 5$ );

$B_k$  = efeito do bloco  $k$  ( $k = 1, 2, 3$ ) e

$e_{ijk}$  = efeito do erro aleatório, normal, independentemente distribuído, com média zero e variância  $\sigma^2$ .

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Percentagem de postura

As médias de percentagem de postura por tratamento e períodos encontram-se na TAB. 4.

Observa-se na TAB. 1A que houve efeito significativo para tratamento ( $P < 0,05$ ) e período ( $P < 0,01$ ). As aves dos tratamentos T1 e T2 apresentaram produção similar ( $P > 0,05$ ) e significativamente superior ( $P < 0,05$ ) à das aves do tratamento T3. Quando a indução de muda foi feita pelo método convencional (T1) e pelo uso do óxido de Zn (T2) as aves apresentaram resultados de produção 6,99 e 6,65%, respectivamente superiores aos da dieta de muda, fornecida em quantidade controlada (45 g/ave/dia). Tais resultados discordam dos reportados por Rolon et al (1993) e Buhr & Cunningham (1994). Estes autores não encontraram diferença significativa na percentagem de produção de ovos (galinha/dia) de aves submetidas aos métodos convencional da muda forçada e do uso de ração de muda fornecida em quantidade controlada (45 g/ave/dia). As aves submetidas a indução de muda, através do uso de ração de muda, fornecida à vontade (T4) apresentaram uma produção também inferior aos tratamentos T1 e T2, porém não foi significativa ao nível de 5%.

A Fig. 1 ilustra a percentagem de postura de poedeiras comerciais submetidas aos diferentes métodos de muda.

Para todos os tratamentos o maior pico de postura foi alcançado no segundo período, ou seja entre a quarta e oitava semana após a muda. A partir da oitava semana de postura, houve um decréscimo na produção para todos os tratamentos e ao final do quinto período a percentagem de postura encontrava-se numa faixa de variação de 69,49 a 74,70 %.

As aves submetidas às rações contendo óxido de zinco (T2) foram as primeiras a suspenderem a postura, ocorrendo tal fato na primeira semana do período muda, com aproximadamente 6 dias. Os pesquisadores Shippee et al (1979) e Creger & Scott (1977) reportaram que dietas contendo 20.000 ppm e 10.000 ppm de óxido de zinco causavam uma completa parada da postura com 5 e 6 dias, respectivamente.

As aves submetidas ao método convencional (T1) suspenderam a postura, aos 7 dias, um dia após as aves do T2. Nos dois tratamentos mencionados, na segunda semana após o início do período de muda, também foi observada uma queda acentuada de penas caracterizando-se a muda. No tratamento T3 as aves suspenderam a postura ao final da terceira semana, aproximadamente, 19 dias após o início do período de muda. Entretanto, as aves do tratamento T4 não suspenderam totalmente a postura, mas reduziram até 8%. Tal fato, também, foi registrado por Rolon et al (1993), as aves submetidas a dieta de muda à vontade não pararam de por completamente, alcançando um "plateau" de 10%. Porém, as aves que receberam ração de muda controlada deixaram basicamente de produzir.

O retorno à postura foi mais rápido para as aves submetidas à dieta com óxido de zinco (T2) e ao método convencional do jejum (T1), tendo alcançado, também estas aves no primeiro período níveis mais altos de postura que as aves dos tratamentos T3 e T4 (TAB. 4).

**TABELA 4** - Percentual de posturade poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (galinha/dia).

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	66,96	84,68	82,14	77,08	71,73	76,52 <sup>a</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	60,41	85,71	77,08	83,18	74,70	76,22 <sup>a</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	44,34	83,03	78,37	72,62	69,49	69,57 <sup>b</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	52,88	79,41	75,74	74,30	70,68	70,60 <sup>ab</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	56,15 <sup>c</sup>	83,21 <sup>a</sup>	78,33 <sup>ab</sup>	76,80 <sup>ab</sup>	71,65 <sup>b</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

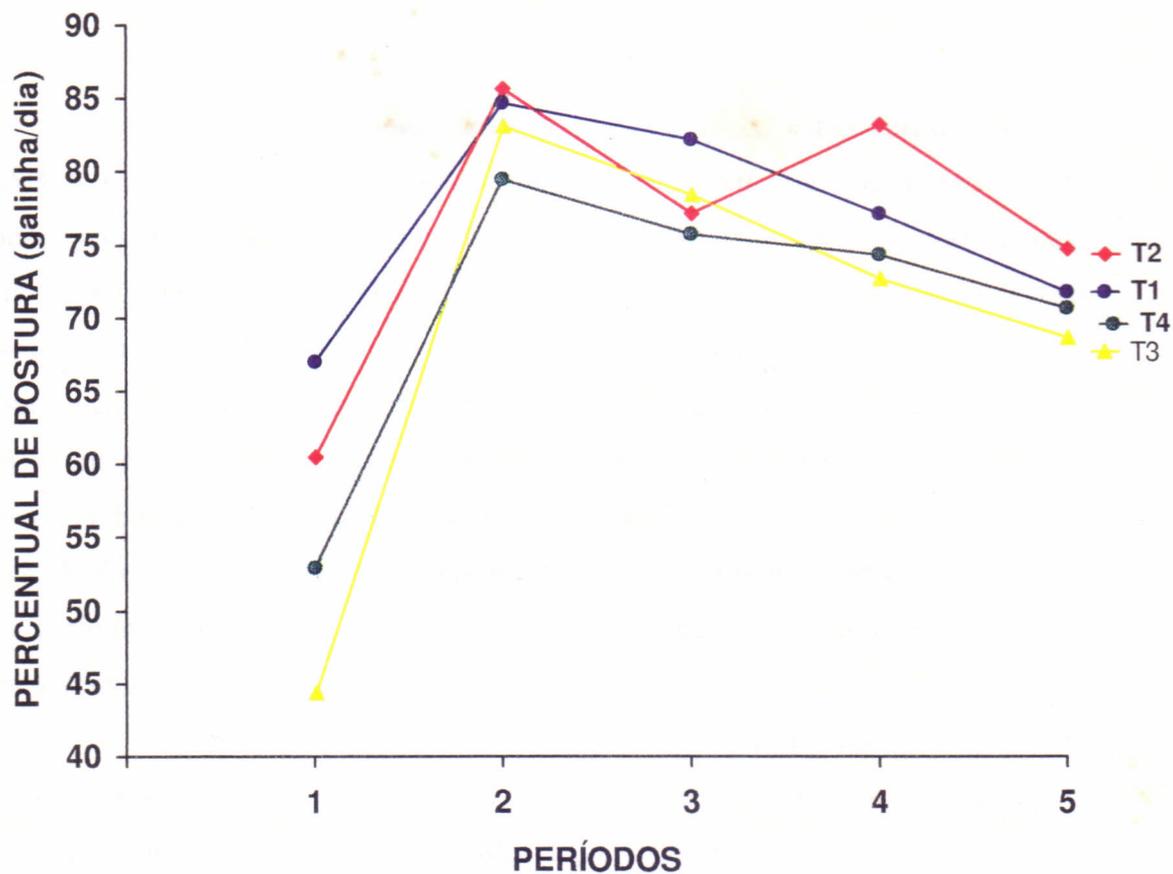


FIGURA 1 - Percentual de postura de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (galinha/dia).

#### 4.2 - Consumo de ração.

Os dados de consumo de ração, após a muda estão apresentados na TAB. 5. Constatou-se através da análise de variância TAB. 2A, que o consumo de ração não foi influenciado significativamente ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos. Entretanto, houve um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) de período. Estes resultados, não concordam com Buhr et al (1994) que afirmaram ter havido efeito significativo sobre o consumo de alimento no período pós muda, quando comparou o método do jejum com o de ração de muda oferecida em quantidade limitada em dias alternados. Entretanto, Daniel & Balnave (1980) afirmaram que dietas com alto teor de Zn afetaram bastante o consumo de alimento durante o uso da dieta, porém no período pós-muda tal efeito não ocorreu, concordando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Durante o período de muda as aves submetidas à dieta contendo óxido de Zn apesar da ração ser oferecida à vontade, o consumo foi apenas de 31 g/ave/dia. Observa-se que os resultados aqui encontrados estão de acordo com McCormick & Cunningham (1987) quando afirmaram ser a redução no consumo de alimentos o fator causante da muda quando a dieta com alto teor de Zn é utilizada como método de muda forçada.

O consumo de ração das aves dos tratamentos T3 e T4, em que foi oferecida a dieta de muda, com um alto teor de fibra (6,45%) e um baixo nível de energia (2.154 kcal EM/kg), foi de 44,60 e 87,70 g/ave/dia, respectivamente.

A Fig. 2 ilustra o consumo de ração de podeiras comerciais, após a muda.

**TABELA 5** - Consumo de ração de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g/ave/dia).

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	103,7	105,1	101,3	99,9	102,6	102,5 <sup>a</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	101,8	104,1	104,1	102,6	97,3	102,0 <sup>a</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	102,4	104,3	101,9	97,7	103,5	102,0 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	100,1	101,5	100,6	98,9	102,3	100,7 <sup>a</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	102,0 <sup>ab</sup>	103,7 <sup>a</sup>	101,9 <sup>ab</sup>	99,8 <sup>b</sup>	101,4 <sup>ab</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

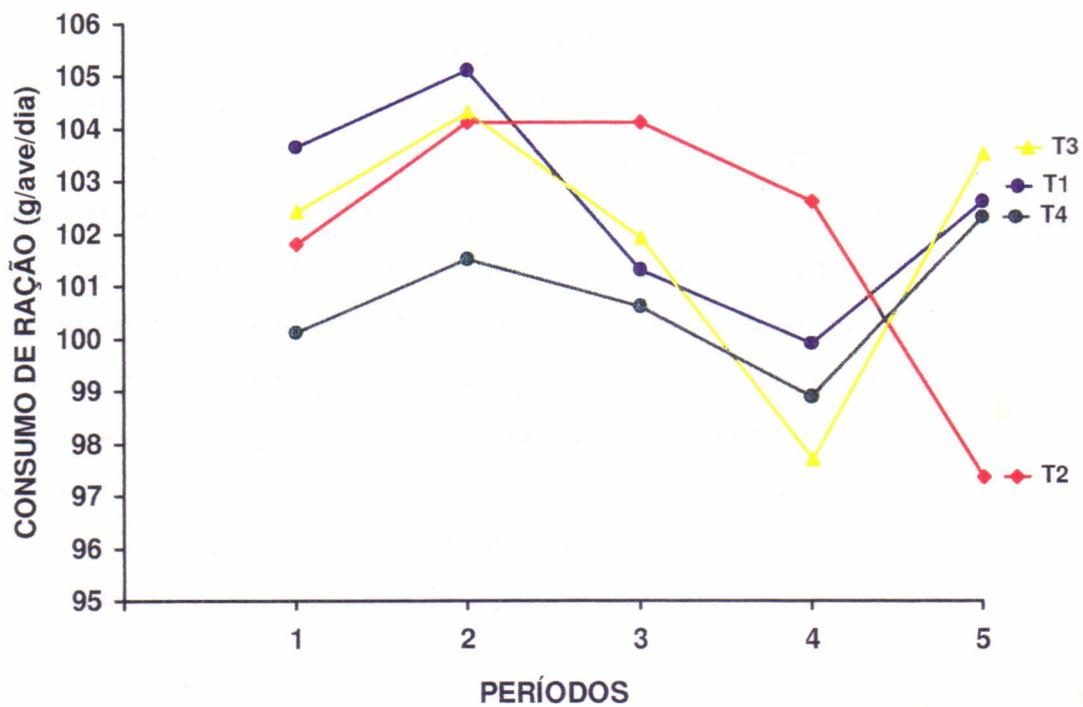


FIGURA 2 - Consumo de ração de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g/ave/dia).

### 4.3 - Conversão Alimentar

Os resultados de conversão alimentar em (kg de ração /kg de ovo) são mostrados na TAB. 6.

A análise de variância mostrou que houve efeito significativo de tratamento ( $P < 0,05$ ) e período ( $P < 0,01$ ) para esta variável. (TAB. 3A)

As aves dos tratamentos T1 e T2 apresentaram melhor conversão alimentar do que as aves dos tratamentos T3 e T4, porém só diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) de T3, no qual a dieta de muda foi fornecida em quantidade diária controlada. O resultado foi semelhante ao que ocorreu para a percentagem de postura, em que as aves dos tratamentos T1 - método convencional e T2 - uso de dieta com alto teor de óxido de Zn apresentaram maior percentual de postura.

A Fig. 3 ilustra a conversão alimentar de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada.

**TABELA 6** - Conversão alimentar de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (kg ração/kg ovo).

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	2,33	1,90	1,87	1,99	2,15	2,05 <sup>b</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	2,58	1,86	2,09	1,92	1,98	2,08 <sup>b</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	3,52	1,89	1,91	2,06	2,34	2,34 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	2,78	1,91	1,97	2,02	2,16	2,17 <sup>ab</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	2,80 <sup>a</sup>	1,89 <sup>b</sup>	1,96 <sup>b</sup>	1,99 <sup>b</sup>	2,16 <sup>b</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

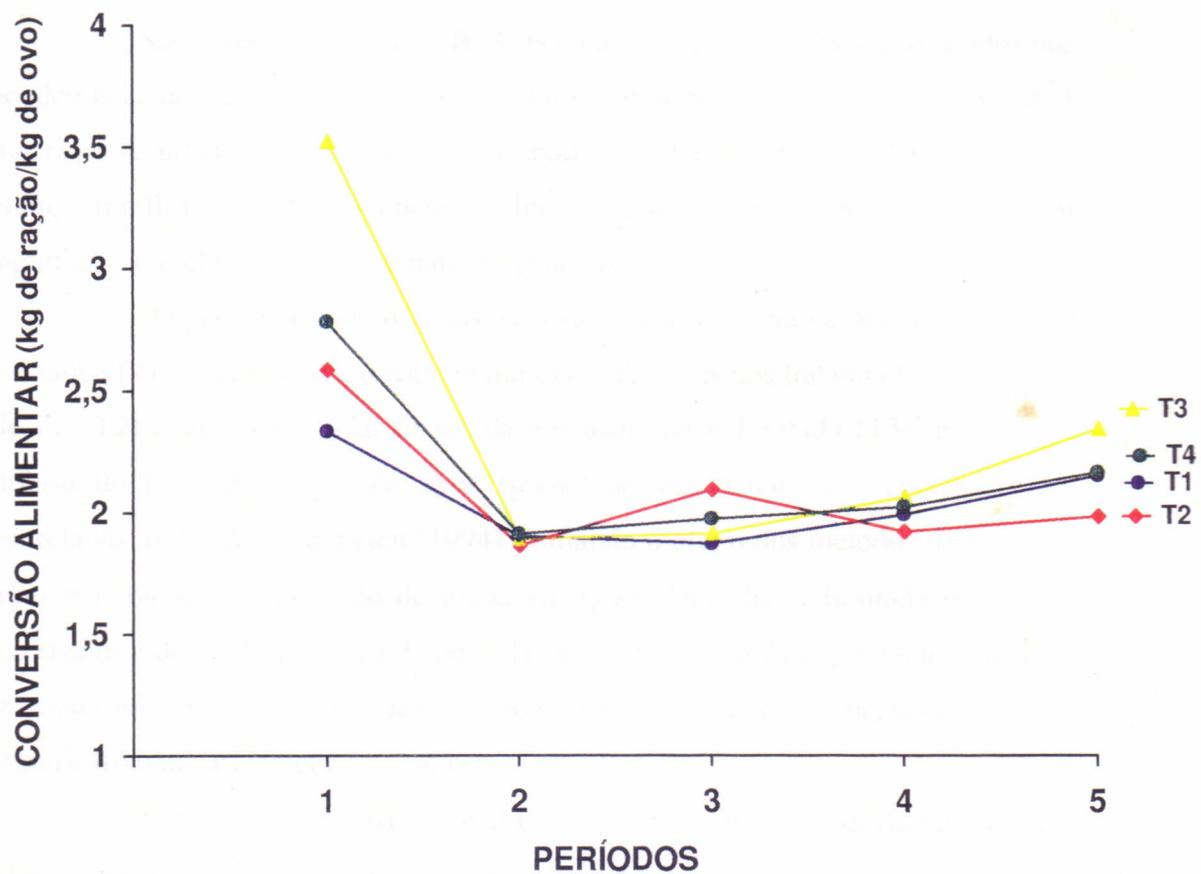


FIGURA 3 - Conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

#### 4.4 - Peso do ovo

São apresentados na TAB. 7, as médias de peso dos ovos produzidos por poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada. A Fig. 4 ilustra os resultados do peso do ovo. A análise de variância TAB. 4A evidenciou efeito significativo de tratamento sobre o peso do ovo. Todavia, não foi significativo o efeito de período para esta variável.

O peso médio do ovo das aves submetidas à dieta de muda fornecida à vontade (T4) foi significativamente maior que o das aves dos tratamentos com óxido de Zn (T2) e dieta de muda, fornecida em quantidade limitada (T3), porém não diferiu do peso dos ovos das aves submetidas ao método convencional (T1). Entretanto, Buhr & Cunningam (1994) avaliando o efeito dos métodos de restrição alimentar ou jejum, da ração de muda em quantidade diária limitada e em dias alternados e do efeito da perda de peso das aves (15, 20, e 25%), durante a indução da muda sobre o desempenho das aves no período pós muda não constataram, efeito significativo dos tratamentos sobre esta variável.

O peso dos ovos não teve alteração entre os períodos devido em parte a idade avançada das aves (85 semanas) no início do experimento.

**TABELA 7** - Peso do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g).

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	66,81	65,29	65,39	65,33	66,21	65,80 <sup>ab</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	66,15	65,39	64,90	64,53	65,95	65,38 <sup>b</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	65,77	66,48	66,14	65,58	64,46	65,38 <sup>b</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	68,93	67,08	67,72	66,39	67,43	67,51 <sup>a</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	66,91 <sup>a</sup>	66,06 <sup>a</sup>	66,04 <sup>a</sup>	65,46 <sup>a</sup>	66,09 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

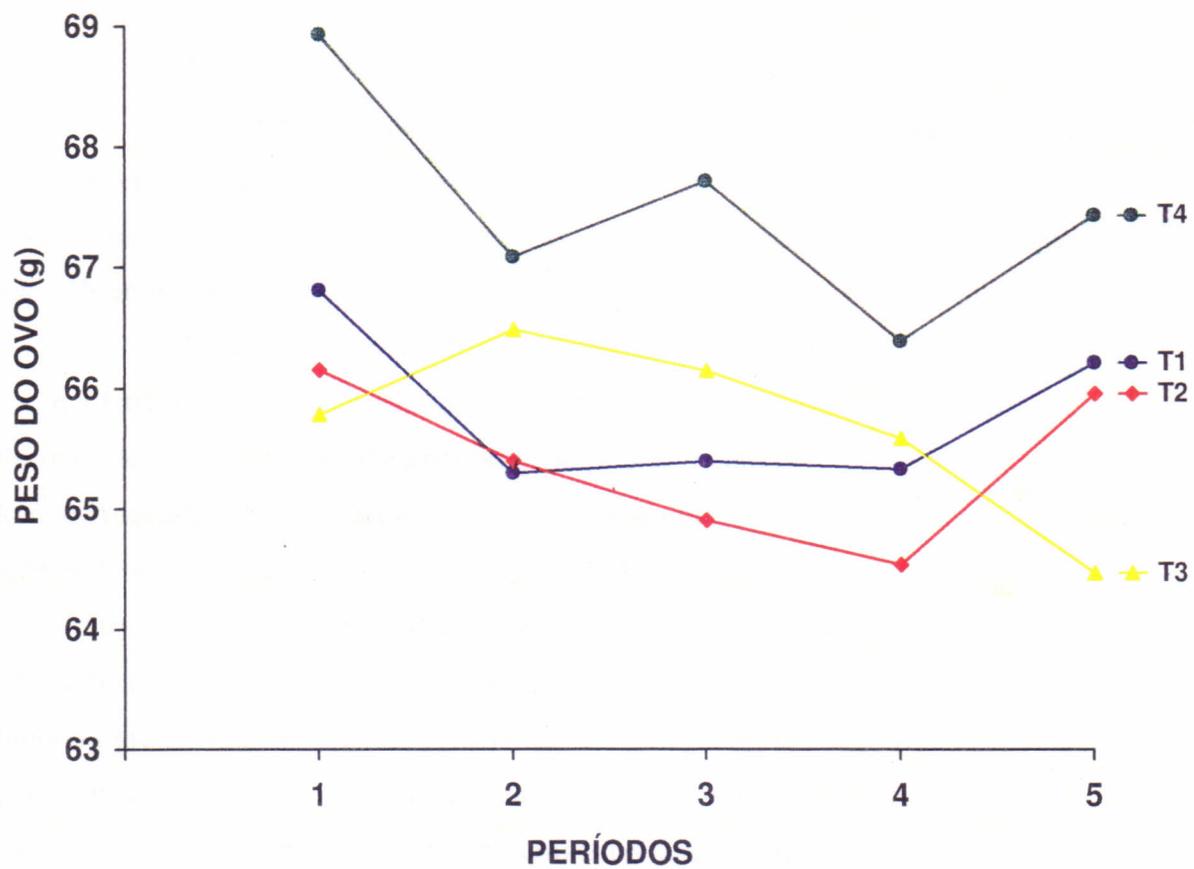


FIGURA 4 - Peso do ovo (g) de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

#### 4.5 - Unidades Haugh

Os valores médios que representam a qualidade interna do ovo, medidos em Unidades Haugh, estão apresentados na TAB. 8. A Fig. 5 ilustra o comportamento dessa variável nos diferentes períodos. Observa-se na TAB. 5A que houve diferença significativo ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos e períodos.

A qualidade interna de ovos postos pelas aves dos tratamentos T1, T2, e T3 tiveram valores similares e significativamente superiores à qualidade dos ovos do tratamento T4. Para período, os valores relativos à qualidade interna do ovo (Unidades Haugh) apresentaram valores similares para os períodos 1 e 2, significativamente superiores aos períodos 3, 4, e 5, sendo ainda o período 3 significativamente superior aos períodos 4 e 5 que não apresentaram diferenças significativas entre si. Portanto, foi constatado que a qualidade interna dos ovos diminuiu gradativamente com a idade das aves. Segundo North & Bell (1993), a qualidade interna do ovo pode ser afetada por vários fatores, entre eles a idade das aves. Como neste experimento foram utilizadas aves com idade avançada (85 semanas), tal fato pode explicar os baixos valores de unidades Haugh encontrados, principalmente a partir do terceiro período pós-muda, quando as aves se encontravam com mais de 93 semanas de idade. Nesheim et al (1979) afirmaram que a muda parece ter pouco efeito na melhoria da qualidade da albúmen do ovo.

Conforme com o que foi relatado por Esminger (1979), ovos com valores de 60 a 72 Unidades Haugh, são classificados como "tipo A" de acordo com o escore do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e portanto, podem ser considerados de qualidade satisfatória.

**TABELA 8** - Unidades Haugh dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	72,18	73,40	71,08	65,97	65,37	69,60 <sup>a</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	74,03	74,29	67,45	69,12	65,11	70,00 <sup>a</sup>
Dieta de muda controlada (T3)	76,23	74,06	69,35	65,34	64,87	69,97 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	70,76	68,63	67,86	59,58	60,96	65,56 <sup>b</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	73,30 <sup>a</sup>	72,59 <sup>a</sup>	68,94 <sup>b</sup>	65,00 <sup>c</sup>	64,08 <sup>c</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

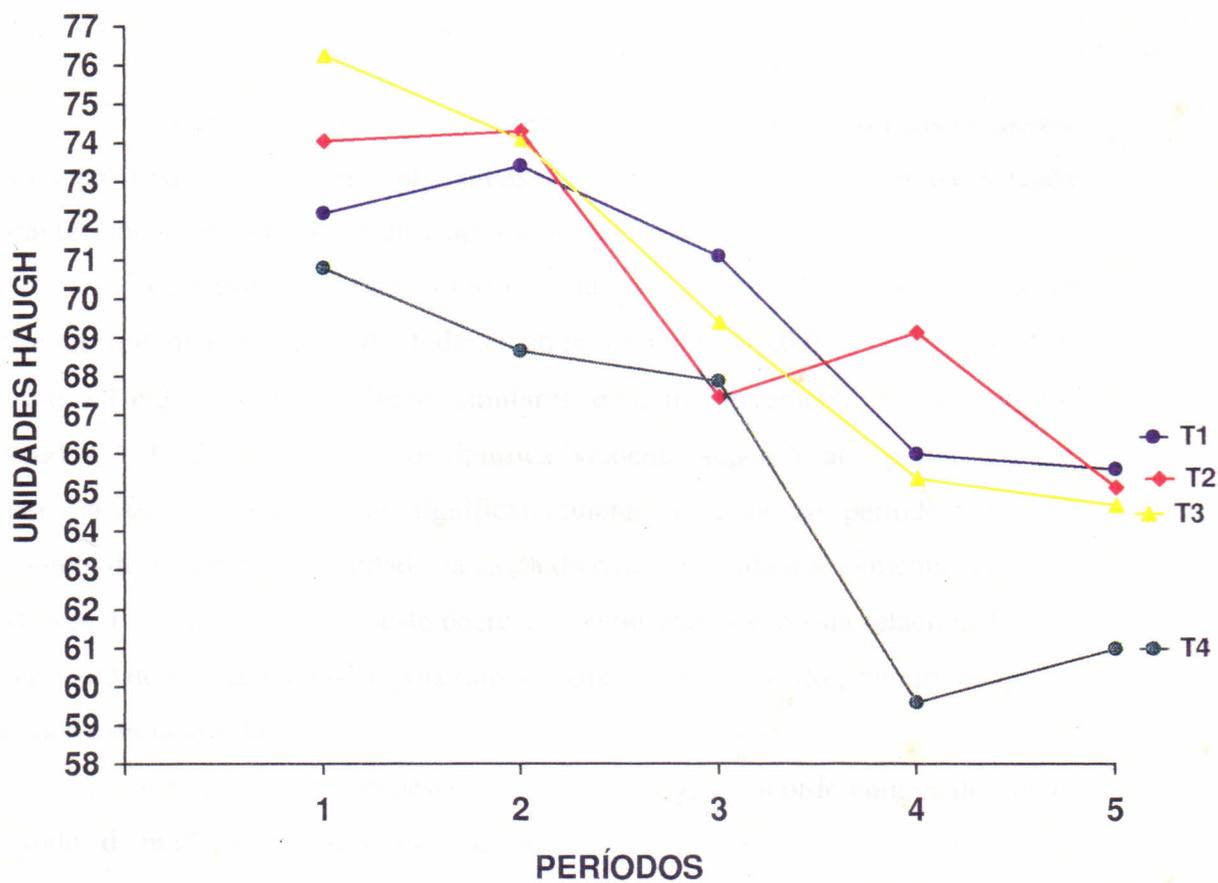


FIGURA 5 - Unidades Haugh dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.



R601624.

BCT/UFC CATIVO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

#### 4.6 - Espessura da casca do ovo.

A TAB. 9 apresenta a espessura da casca do ovo de galinhas poedeiras comerciais (expressa em mm) submetidas a diferentes métodos de muda forçada durante cinco períodos de 28 dias, após a muda.

A análise de variância mostrou que não houve diferenças significativa entre os tratamentos, havendo todavia entre períodos ( $P < 0,01$ ), TAB. 6A. Nos períodos 1 e 2, os valores foram similares e significativamente superiores aos períodos 3, 4 e 5. O período 3 foi significativamente superior aos períodos 4 e 5 e por sua vez o período 4 foi significativamente superior ao período 5. Houve, portanto, decréscimo na qualidade da casca do ovo, à medida que aumentava a idade das aves. Pode-se afirmar que este decréscimo, entretanto não está relacionado com o aumento do tamanho do ovo, pois este se manteve constante do primeiro ao quinto período estudado TAB. 4.

A Fig. 6 ilustra a espessura da casca do ovo de acordo com os diferentes métodos de muda, através dos cinco períodos.

**TABELA 9** - Espessura da casca do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda (mm)

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	0,350	0,347	0,340	0,313	0,310	0,332 <sup>a</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	0,353	0,357	0,333	0,313	0,307	0,333 <sup>a</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	0,357	0,357	0,330	0,330	0,313	0,337 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	0,360	0,353	0,337	0,327	0,293	0,334 <sup>a</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	0,335 <sup>a</sup>	0,352 <sup>a</sup>	0,336 <sup>b</sup>	0,321 <sup>c</sup>	0,306 <sup>d</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

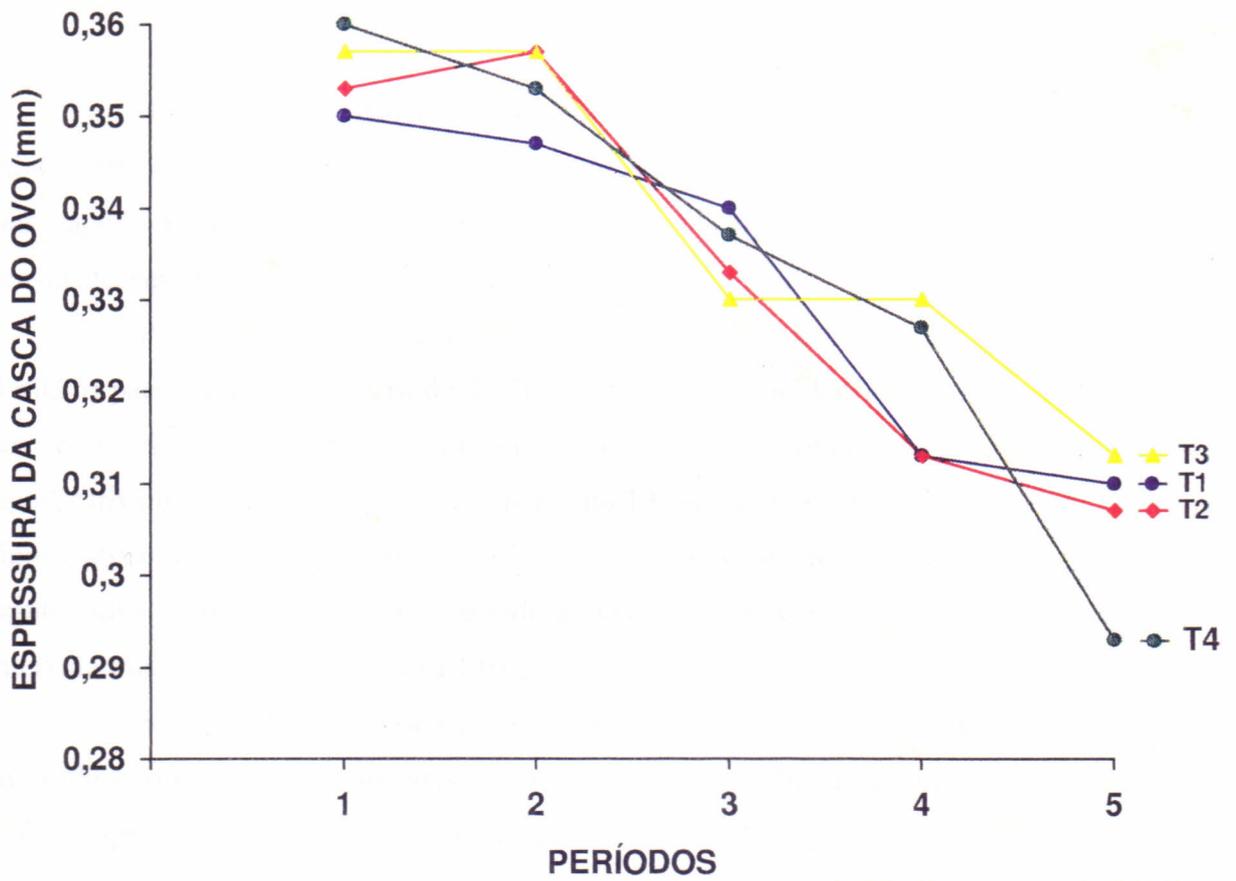


FIGURA 6 - Espessura da casca do ovo (mm) de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

#### 4.7 - Densidade específica

Os valores de densidade específica de ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada durante cinco períodos de 28 dias após a muda encontram-se na TAB. 10. A Fig. 7 ilustra os dados da densidade específica do ovo nos diferentes períodos.

Para a variável densidade específica houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para tratamento e período TAB. 7A. Os valores de densidade específica dos ovos das aves dos tratamentos T1 e T2 foram semelhantes e significativamente inferiores aos do tratamento T3. Já o tratamento T4 não diferiu significativamente de T1 nem de T2 e T3. Apesar de ter havido diferença significativa entre os tratamentos os valores encontrados, variaram dentro de um intervalo muito pequeno de 1,080 a 1,082.

Segundo North & Bell (1990) a gravidade específica e a espessura da casca do ovo estão correlacionadas, "alta densidade específica é um indicativo de maior espessura de casca"; portanto melhor qualidade de casca. Os autores correlacionam a gravidade específica com uma escala que varia de 0 (mais fina) a 8 (mais grossa). A média anual de todos os ovos postos por um lote de aves pode variar de 3 a 5. Em geral, as aves iniciam com um alto valor por exemplo 6 no primeiro mês e a seguir este valor decresce para 2,5 no final de 12 meses de produção. Se transformarmos os valores das soluções no escore correspondente a qualidade da casca, neste experimento variou de 3 a 3,5, numa escala de 0 (mais fina) a 8 (mais grossa), portanto uma qualidade de casca um pouco abaixo da média. Como já foi explicado anteriormente a avançada idade das aves pode ser o fator responsável desta baixa qualidade da casca, concordando com Al-Batshan, (1994). Observando-se a densidade específica, nos períodos, verifica-se que com o efeito da muda, estes valores se mantiveram até o quarto período, baixando significativamente no quinto período. Os valores encontrados neste trabalho foram mais baixos que os reportados por Buhr & Cunningham (1994), que por sua vez trabalharam com aves mais novas (65 semanas de idade).

**TABELA 10** - Densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	1,080	1,079	1,083	1,080	1,078	1,080 <sup>b</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	1,080	1,080	1,082	1,080	1,078	1,080 <sup>b</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	1,084	1,081	1,084	1,081	1,080	1,082 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	1,082	1,081	1,084	1,081	1,077	1,081 <sup>ab</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	1,081 <sup>ab</sup>	1,080 <sup>b</sup>	1,083 <sup>a</sup>	1,080 <sup>b</sup>	1,078 <sup>c</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

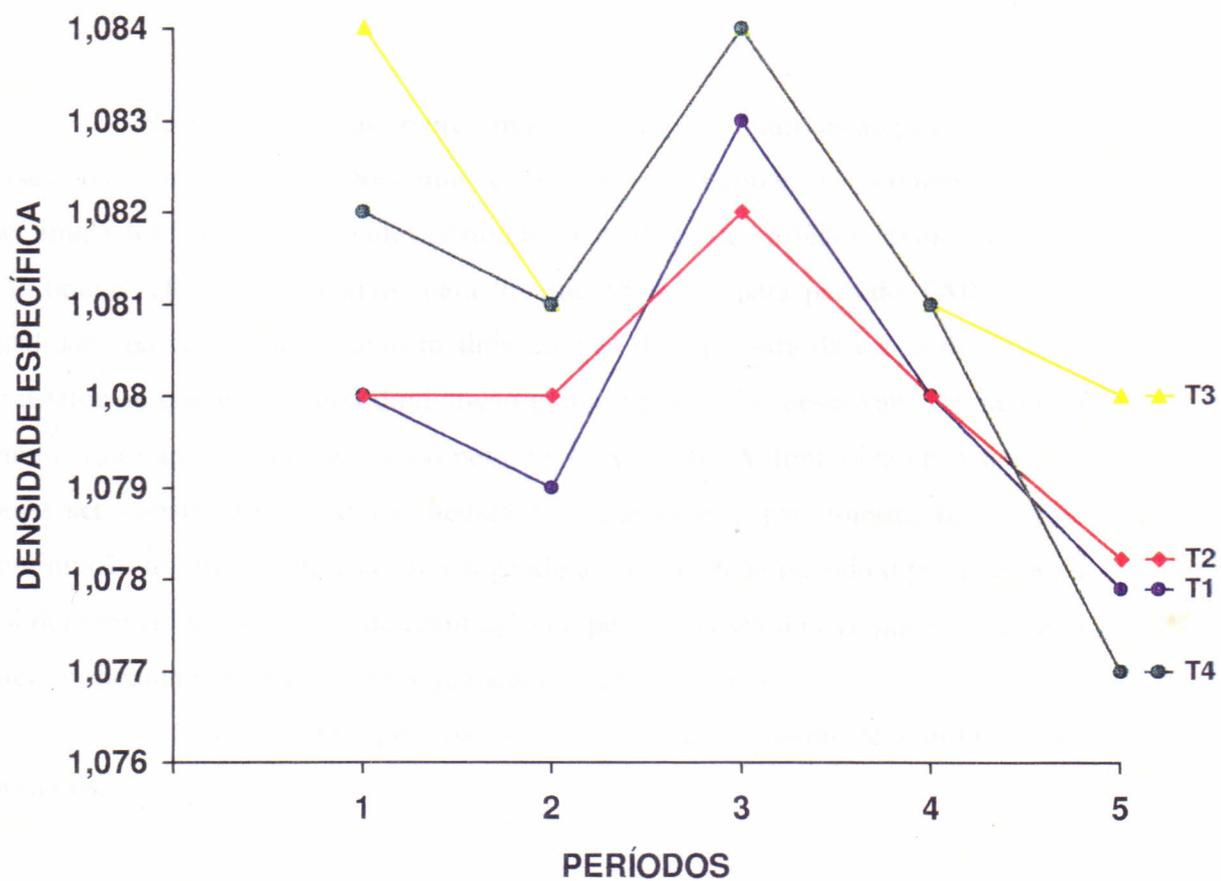


FIGURA 7 - Densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

#### 4.8 - Peso da casca do ovo

Na TAB. 11 estão representados os valores relativos ao peso médio da casca dos ovos de galinhas poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda forçada nos diferentes períodos. A análise de variância evidenciou que não houve efeito significativo para tratamento nem para período TAB. 8A. A qualidade da casca foi também medida através da espessura da casca dos ovos e constatou-se que houve uma diminuição gradativa no valor desta variável, sendo o menor valor apresentado no quinto período. (TAB. 10). A diminuição na espessura pode ser constatada quando a medida foi feita com o paquímetro, porém esta diminuição foi muito pequena não chegando a ser detectada quando o peso da casca foi determinado. Portanto, a determinação do peso da casca do ovo não parece ser a melhor medida para determinar a qualidade da casca do ovo.

A Fig. 8 ilustra o peso da casca do ovo das poedeiras de acordo com os períodos.

**TABELA 11** - Peso da casca do ovo de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda. (g).

TRATAMENTOS	PERÍODOS					MÉDIAS <sup>1</sup>
	1	2	3	4	5	
Mét. Convencional (T1)	5,45	5,45	5,56	5,42	5,43	5,46 <sup>a</sup>
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	5,50	5,60	5,54	5,37	5,45	5,49 <sup>a</sup>
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	5,72	5,66	5,77	5,67	5,53	5,67 <sup>a</sup>
Dieta de muda à vontade (T4)	5,73	5,69	5,67	5,56	5,38	5,60 <sup>a</sup>
MÉDIAS <sup>1</sup>	5,60 <sup>a</sup>	5,59 <sup>a</sup>	5,63 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	5,45 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

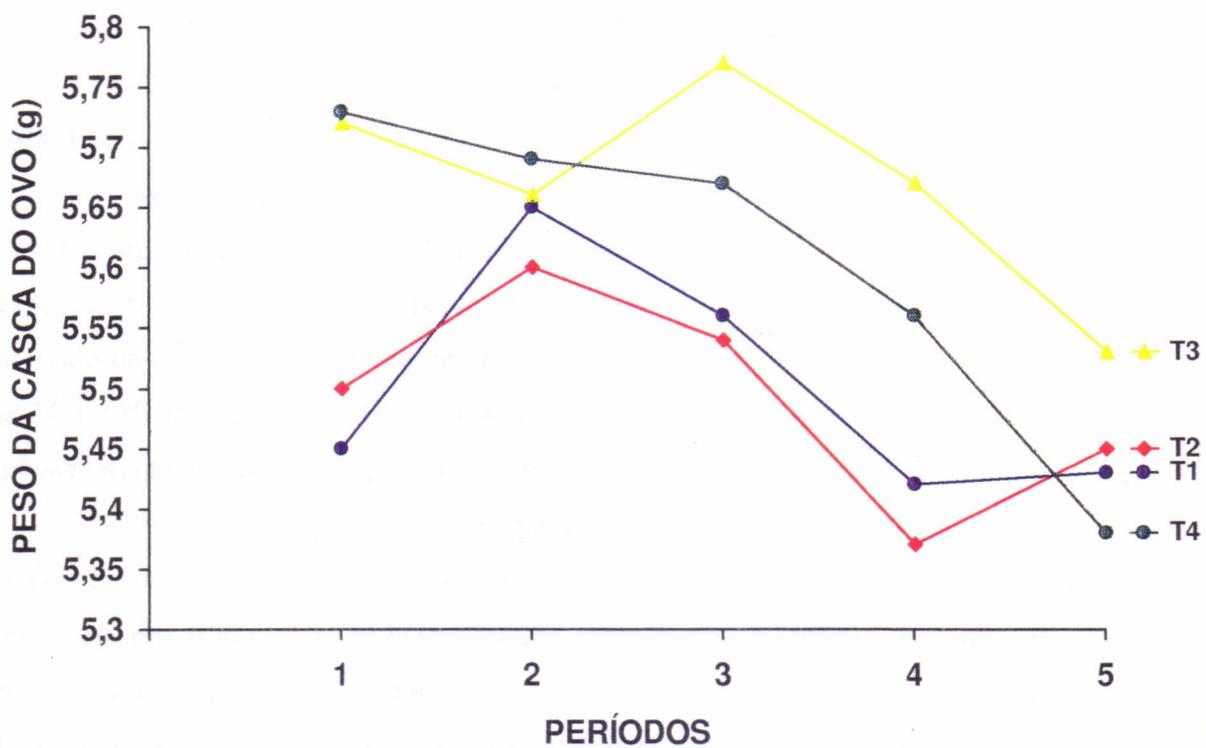


FIGURA 8 - Peso da casca do ovo (g) de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda.

#### 4.9 - Peso corporal

O comportamento do peso corporal das aves pode ser observado na TAB. 12 e Fig. 9.

Ao final do período de muda, foi verificado para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 (Fig. 10) um percentual de perda de peso de 25,13; 22,34; 24,17 e 21,64%, respectivamente. O resultado da perda de peso para o tratamento T1, está dentro do intervalo de otimização de perda de peso corporal usando a técnica do jejum que é de 25 a 30% (Swanson and Bell, 1974; Baker et al, 1983). Os demais tratamentos apresentaram perdas inferiores a estes valores.

A maior perda de peso verificada no período de indução da muda, para as aves do tratamento T1 em relação às aves dos tratamentos T3 e T4, também foi verificada por Rolon et al (1993) quando compararam a indução da muda pelo método convencional ou do jejum com o do fornecimento de uma dieta de baixa densidade energética (dieta de muda). Entretanto, tal resultado é contrário ao obtido por Zimmerman & Andrews (1987) que afirmaram não haver diferença na perda de peso corporal quando as aves foram submetidas ao método do jejum e à ração de muda à vontade e de forma limitada.

Ao final do período pós-muda (140 dias) foi verificado um percentual de ganho de peso de 32,61; 29,90; 24,92 e 27,05%, respectivamente para as aves dos tratamentos T1, T2, T3 e T4 (Fig. 10). Apesar do maior percentual de ganho de peso ter sido verificado para as aves do tratamento T1, as aves mais pesadas ao final do experimento foram aquelas submetidas ao tratamento T2 que apresentaram um peso final, 0,9% acima do peso inicial. (TAB. 12 e Fig. 9)

#### 4.10 - Mortalidade

Para realizar este estudo, foi feita previamente uma seleção das aves sendo utilizadas somente aquelas que apresentaram boas condições de saúde e um peso adequado. Devido em parte, a estes cuidados não foi registrada mortalidade durante o experimento.

**TABELA 12:** Variação do peso corporal das aves submetidas a diferentes métodos de indução de muda. (g).

TRATAMENTOS	Peso inicial (1)	Peso após a muda (2)	Variação (2 - 1)	Peso Final (3)	Variação (3 - 2)
Mét. Convencional (T1)	1.540	1.153	- 387	1.529	+ 376
Dieta com Óxido de Zinco (T2)	1.567	1.217	- 350	1.581	+ 364
Dieta de muda (45 g/ave/dia) (T3)	1.572	1.192	- 380	1.489	+ 297
Dieta de muda à vontade (T4)	1.557	1.220	- 337	1.550	+ 330

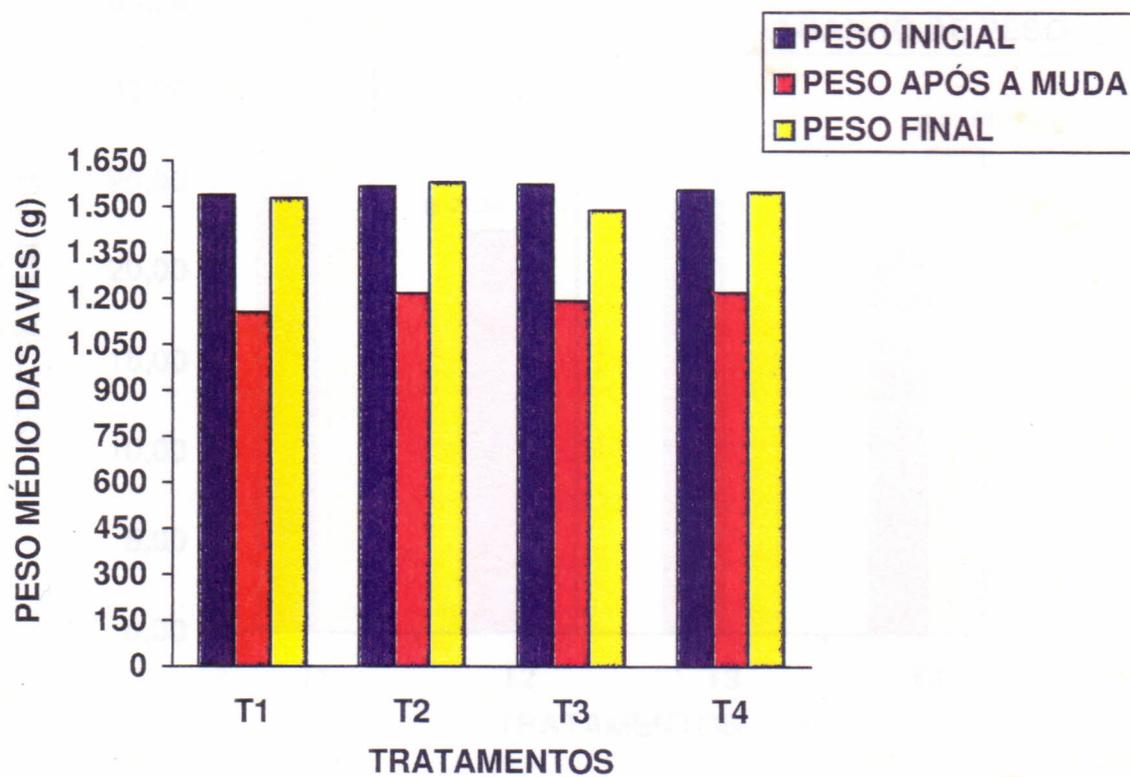


FIGURA 9 - Peso das aves (g) antes da muda, depois da indução da muda e ao final do período de produção após a muda.

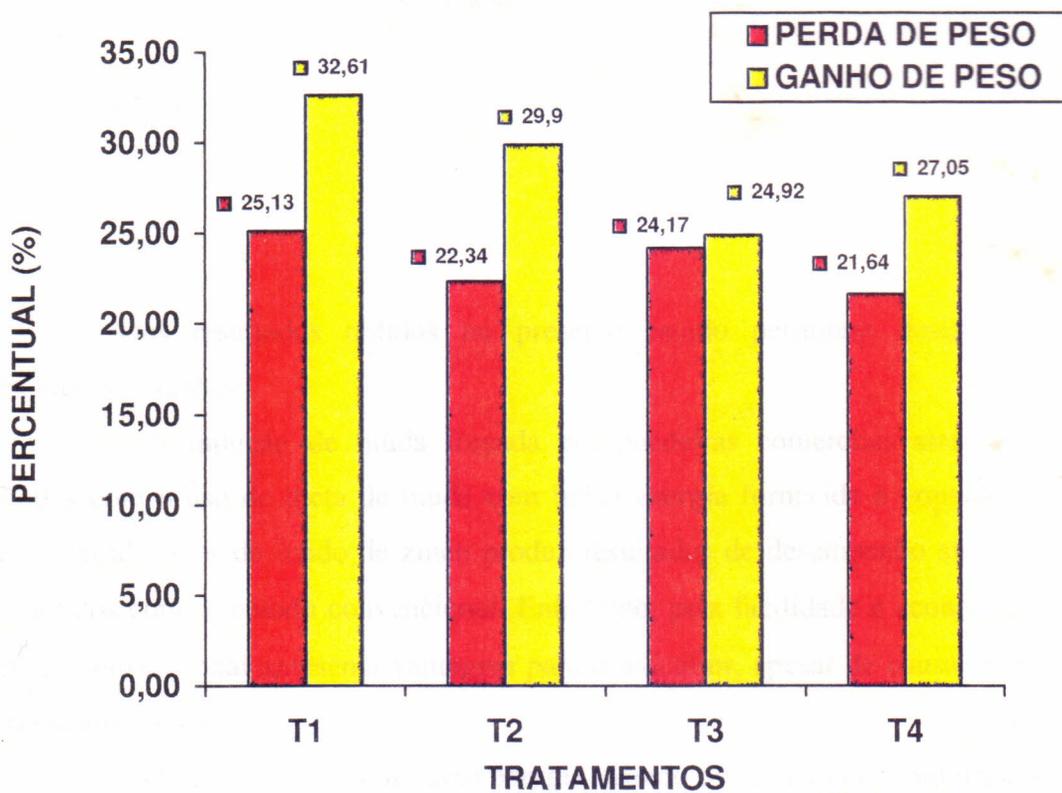


FIGURA 10 - Percentual de perda de peso no período de indução da muda e percentual de ganho de peso ao final do período de produção após a muda.5 -

## CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos no presente estudo permitem destacar as seguintes conclusões:

- A indução de muda forçada em poedeiras comerciais através de métodos com o uso de dieta de muda com baixa energia fornecida à vontade, ou dieta com alto teor de óxido de zinco produz resultados de desempenho similares aos obtidos com o método convencional. Entretanto, pela facilidade e economia, o método convencional apresenta vantagem para o avicultor, apesar de causar maior estresse aos animais.

- O uso da ração com baixo energia quando oferecida em quantidade de 45g/ave/dia, não é a melhor alternativa como método de indução de muda forçada para poedeiras comerciais.

- Os métodos de muda forçada utilizados neste estudo não afetaram a qualidade da casca do ovo.

- A qualidade interna do ovo não foi afetada, quando medida através de Unidades Haugh, exceção para as aves alimentadas à vontade com dieta de baixa energia.

- A muda realizada através do uso de dieta com alto teor de óxido de Zinco e do método convencional é mais rápida do que a muda realizada com dieta de baixa energia, fornecida em quantidade controlada e à vontade.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL BASTSHAN, H. A., Scheideler, S. E., Black, B. L., Garlich, J. D., Anderson, K. E. Duodenal calcium uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 73, p. 1590 - 1596. 1994.

ANDREWS, D. K., Berry, W. D., Brake, J. Effect of lighting program and nutrition on reproductive performance of molted single comb white leghorn hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 66, p. 1298 - 1305. 1987.

ARRINGTON, L. R., Santa Cruz, R. A., Harms, R. H., Wilson, H. R. Effects of excess dietary iodine upon pullets and laying hens. *Journ. Nutrition*. v. 92, p. 325 - 330. 1967.

BAKER, M., Brake, J., McDaniel, G. R. The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight and shell quality in caged layers. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 62, p. 409 - 413. 1983.

BAKER, M., Brake, J., McDaniel, G. R. The relationship between body weight loss during a forced molt and post-molt reproductive performance of caged layers. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 60, p. 1594. 1982.

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

BERRY, W. D., Brake, J. Post-molt performance of laying hens molted by high dietary zinc, low dietary sodium, and fasting. Egg production and egg shell quality. Poultry Science, Champaign, IL., v. 66, p. 218 - 226. 1987.

BRAKE, J. , Taxton, P., Carlich, J. D., Sherwood, D. H. Comparison of fortified ground corn and pullet grower feeding regimes during a forced molt on subsequent layer performance. Poultry Science, Champaign, IL., v. 58, p. 785 - 790. 1979.

BRAKE, J. Recent advances in induced molting . Poultry Science, Champaign, IL., v. 72, p. 929 - 931. 1993.

BRAKE, J., Thaxton, P. Postmolt effect high protein v. s. low protein diets during a force - molt. Poultry Science, Champaign, IL., v. 56, p. 1347. 1977.

BREEDING, S. W. , Brake, J., Garlich, J. D. et al.,. Molt induced by dietary zinc in a low calcium diet. Poultry Science, Champaign, IL., v. 71, p. 168 - 180. 1992a.

BREEDING, S. W. ; Berry, W. D; Brake, J. Maintenance of duodenum weight during a molt induced by dietary zinc in a low - calcium diet. Poultry Science, Champaign, IL., v. 71, p. 1408 - 1411. 1992b.

BUHR, R. J., Cunningham, 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 a molt feed . Poultry Science, Champaign, IL., v. 73, p. 1499-1510. 1994.

BUXADÉ, Carlos Carbó. La gallina ponedora . Sistemas de explotación y técnicas de producción. España . Ediciones Mudi - Prensa. 1987. 519p.

CANTOR, A. H., Johnson, T. H. Inducing pauses in egg production of Japanese quail with dietary zinc . Poultry Science, Champaign, IL., v. 63 (s. I) . p. 10 (abstract). 1984.

CHRISTMAS, R. B., Harms, R. H., Junqueira, O. M. Performance of single comb white leghorn hens subjected to 4 or 10 day feed withdrawal force rest procedures. Poultry Science, Champaign, IL., v. 64, p. 2321 - 2324. 1985.

CREGER, C. R., Scott, J. T. Dietary zinc as an effective resting agent for the hen. Poultry Science, Champaign, IL., v. 56, p. 1706. 1977.

CUNNINGHAM, D. L., McCormick, C. C. A multicycle comparison at dietary zinc and feed removal molting procedures: production and icome performance. Poultry Science, Champaign, IL., v. 58, p. 707 - 716. 1979.

DANIEL, M., Balnave, D. A. Comparison of methods of inducing pause in egg production in crossbred layers. *Aust. J. Agric. Res.* v. 31, p. 1153 - 1161. 1980.

ESMINGER, M. E. *Producción Avícola*. 2ed. Buenos Aires. El Ateneo, 1979. 259p.

GIBSON, S., Jackson, N., Stevenson, M. H. Some effects on the domestic laying hen of zinc oxide addition to the diet. *Proc. Nut. Soc.* v. 41, p. 135A. 1982.

GILBERT, A. B., Blair, R. A comparison of the effects of two low-calcium diets on egg production in the domestic fowl. *British Poultry Science*, London, v. 16, p 547 - 552. 1975.

HARMS, R. H. Effect of removing salt, sodium, or chloride from the diet of commercial layers. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 70: 333- 336. 1991.

HEMBRE, D. J., Adams, A. W., Crag, H. V. Effects of forced-molting by conventional and experimental light restriction methods on performance and agnostic behavior hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 59, p. 215 - 223. 1980.

HERREMANS, M. Age and strain differences in plumage renewal during natural and induced moulting in hybrid hens. *British Poultry Science*, London, v. 29, p. 825 - 835. 1988.

HURWITZ, S. Bornstein, S., Lev, Y. Some responses of laying hens to induced arrest of egg production. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 54, p. 415- 422. 1975.

HUSSEIN, A. S., Cantor, A. H., Johnson, T. H. Use high levels of dietary aluminium and zinc for inducing pauses in egg production of japanese quail. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 67, p. 1157- 1165. 1988.

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

JOHNSON, A. L., Brake, J. Zinc- induced molt. Evidence for a direct inhibitory effect on granulosa cell steroidogenesis . *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 71, p. 161 - 167. 1992.

KOELKEBECK, K. W., Parsons, C. M., Leeper, R. W., Moshtaghian, J. Effect of duration of fasting on postmolt laying hens performance. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 71: 434 - 439. 1992.

KOELKEBECK, K. W., Parsons, C. M., Leeper, R. W., Wang, X. Effect of supplementation of a low - protein corn molt diet with amino acids on early postmolt laying hen performance. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 72, p. 1528 - 1536. 1993.

MACARI, M., Furlani, L. R. "Mecanismos fisiológicos envolvidos na muda forçada" - Curso de fisiologia da Reprodução em Aves. FACTA - Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas. Campinas. SP. p. 106 - 111. 1993. 122p.

McCORMICK, C. C., Cunningham, D. L. Forced resting by high dietary zinc; Tissue zinc accumulation and reproductive organ weight changes. Poultry Science, Champaign, IL., v. 63, p. 1207 - 1212. 1984b.

McCORMICK, C. C., Cunningham, D. L. High dietary zinc and fasting as methods of forced resting : A performance comparison. Poultry Science, Champaign, IL., v. 63, p. 1201 - 1206. 1984a.

McCORMICK, C. C., Cunningham, D. L. Performance and physiological profiles of high dietary zinc and fasting as methods of inducing a forced rest. A direct comparison . Poultry Science, Champaign, IL., v. 66, p. 1007 - 1013. 1987.

MORENG. R., Avens, S. J. Ciência e Produção de aves . - São Paulo - Editora Roca, 1990. 380 p.

NESHEIM, M. C., Austic, R. E., Card, L. E. Poultry Production. Philadelphia. Lea & Febiger. 12<sup>th</sup> edition. 1979. 339 p.

NETER, J. , Wasserman, W. Applied linear Statistical Models. Regression, Analysis of Variance and Experimental Designs. Richard D. Irwin. INC. Home wood. Illionois, 1974. p. 655 - 660.

NORTH, M. O., Bell, D. Commercial Chicken Production Manual. 4<sup>th</sup>. ed. Chapman & Hall. New York. 1990. 913p.

PALAFOX, A. L., Eloide, HO - A. Effect of zinc toxicity in laying white leghorn pullets and hens. Poultry Science, Champaign, IL., v. 59, p. 2024 - 2028. 1980.

PERDOMO, J. P., Harms, R. H., Arrington, L. R. Effect of dietary iodine upon egg production, fertility and hatchability. Proc. Exp. Biol. Med. v.122, p. 758 -760. 1966.

ROLAND, D. A.,Sr., Holcomb, B. J., Harms, R. H. Further studies with hens producing a high incidence of non-calcified and partially calcified egg shells. Poultry Science, Champaign, IL., v. 56, p. 1232 -1236. 1977.

ROLAND, D. A., Brake, J. Influence of premolt production on postmolt performance with explanation for improvement in egg production due to force molting. Poultry Science, Champaign, IL., v. 61, p. 2473 - 2481. 1982.

ROLON, A., Buhr, R. J., Cunningham, D. L. Twenty-four-hour feed withdrawal and limited feeding as alternative methods for induction of molt in laying hens. Poultry Science, Champaign, IL., v. 72, p. 776 - 785. 1993.

ROSE S. P., Campbell, V. Fatness of laying hens and induced moulting regimes . British Poultry Science, London. v. 27, p. 369 - 377. 1986.

ROSS, E., Herrick, B. R. Forced rest induced by molt or low-salt diet and subsequent hen performance. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 60, p. 63 - 67. 1981.

SAID, N. W., Sullivan, T. W., Sunde, M. L., Bird, H. R. A comparison of the effect of two force molting methods on performance of two commercial strains of laying hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 63, p. 2399 - 2403. 1984.

SAS, Institute. *SAS User's Guide: Statistics*. Version 6 edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1992.

SCOTT, J. T., Creger, C. R. The use of zinc as an effective molting agent in laying hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 55, p. 2089 (abstract). 1976.

SHIPPEE, R. L., Stake, P. E., Koehn, U., Lambert, J. L., Simmons, R. W. High dietary zinc or magnesium as forced - resting agents for laying hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 58: 949 - 954. 1979.

SWANSON, M. H., Bell, D. D. Force molting of chickens. II. Methods. University of California Leaflet. 2650, University of California, Davis California. 1974.

TILBROOK, A. J., Johnson, R. J., Eason, P. T., et al. Short-term reduction in egg production in laying hens treated with an agonist of GNRH. *Brit. Poultry Science*, London, v. 33, p. 541 - 543. 1992.

UNDERWOOD, E. J. *The mineral nutrition of livestock*. 2<sup>nd</sup>. edition . Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, U. K. 1981.

WHITEHEAD, C. C., Shannon, D. W. F. The control of egg production using a low sodium diet. *Brist. Poultry Science*, London. v. 15, p. 429 - 434. 1974.

WILSON , H. R., Fry, J. L., Harms, R. H., Arington, L. R. Performance of hens molted by various methods. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 46, p. 1406 - 1412. 1967.

WOLFORD, J. H. Induced molting in laying fowls. *World's Poultry Science, Journal*, The Netherlands. v. 40, p. 66 -73. 1984.

ZIMMERMAN, N. G., Andrews, D. K. Comparison of several induced molting methods on subsequent performance of single comb white leghorn hens. *Poultry Science*, Champaign, IL., v. 66, p. 408 - 417. 1987.

7 - ANEXOS

**TABELA 1A** - Análise de variância da percentagem de postura (galinha/dia) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	6.002.120,67	2.000.706,89	4,81*
Bloco	2	260.736,23	130.368,12	0,31 <sup>ns</sup>
Período	4	51.907.624,93	12.976.906,23	31,22**
Erro	50	20.783.881,10	415.677,62	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>78.954.362,93</b>		

CV = 8,80%

ns = não significativo (P>0,05).

\* = significativo (P<0,05)

\*\* = significativo (P<0,01)

**TABELA 2A** - Análise de variância do consumo de ração (g/ave/dia) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	278.739,26	92.913,08	1,09ns
Bloco	2	9.865.040,23	4.932.520,11	57,89**
Período	4	961.591,56	240.397,89	2,87*
Erro	50	4.259.969,67	85.199,39	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>15.365.340,73</b>		

CV = 2,87%

ns = não significativo (P>0,05).

\*\* = Significativo (P<0,01)

\* = Significativo (P<0,05)

**TABELA 3A** - Análise de variância da conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	7.830,60	2.610,20	4,01*
Bloco	2	4.077,23	2.038,61	3,13ns
Período	4	65.863,33	16.465,83	25,29**
Erro	50	32.549,16	650,98	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>110.320,33</b>		

CV = 11,80%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

\*\* = significativo ( $P < 0,01$ )

\* = significativo ( $P < 0,05$ )

**TABELA 4A** - Análise de variância do peso do ovo (g) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, ( dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	413.706,18	137.902,06	4,18*
Bloco	2	293.345,03	146.672,51	4,44*
Período	4	130.569,76	32.642,44	0,99ns
Erro	50	1.650.993,20	33.019,86	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>2.488.614,18</b>		

CV = 2,75%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

\* = significativo ( $P < 0,05$ )

**TABELA 5A** - Análise de variância das Unidades Haugh dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	2.092.698,98	697.566,32	7,09**
Bloco	2	211.780,30	105.890,15	1,08ns
Período	4	8.565.657,33	2.141.414,33	21,77**
Erro	50	4.978.698,63	98.373,97	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>15.788.835,25</b>		

CV = 4,56%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

\*\* = significativo ( $P < 0,01$ )

**TABELA 6A** - Análise de variância da espessura da casca do ovo (mm) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	2,53	0,84	0,67ns *
Bloco	2	10,90	5,45	4,36*
Período	4	210,40	52,60	42,04**
Erro	50	62,57	1,25	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>286,40</b>		

CV = 3,35%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

\*\* = significativo ( $P < 0,01$ )

\* = significativo ( $P < 0,05$ )

**TABELA 7A** - Análise de variância da densidade específica dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	49,38	16,46	5,84**
Bloco	2	12,03	6,02	2,13ns
Período	4	145,77	36,44	12,92**
Erro	50	141,00	2,82	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>348,18</b>		

CV = 0,16%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

\*\* = significativo ( $P < 0,01$ )

**TABELA 8A** - Análise de variância do peso da casca do ovo (g) de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes métodos de muda forçada, (dados de 5 períodos de 28 dias, após a muda).

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor de F
Tratamento	3	4.240,18	1.413,39	2,35ns
Bloco	2	3.259,20	1.629,60	2,70ns
Período	4	2.882,16	720,54	1,20ns
Erro	50	30.129,70	602,59	
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>40.511,25</b>		

CV = 11,80%

ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).