

MANIPULAÇÃO DA DIETA ASSOCIADA A DIFERENTES TEMPERATURAS PARA AVES DE POSTURA EM MUDA FORÇADA¹

DIET MANAGEMENT ASSOCIATED WITH DIFFERENT TEMPERATURES FOR INDUCING MOLT IN LAYING HENS¹

**S. SGAVIOLI; R. S. FILARDI; M. F. F. M. PRAES; C. H. F. DOMINGUES;
I. C. BOLELI; O. M. JUNQUEIRA**

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de poedeiras comerciais durante a muda forçada submetidas a diferentes dietas e temperaturas. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5x3 (dietas x temperaturas), com cinco repetições de oito aves cada. As dietas testadas consistiram de inclusão de alfafa, em 90%, 70% e 50%, dieta com 2.800 ppm de zinco e o controle jejum alimentar. As temperaturas utilizadas foram: 20 °C, 27 °C e 35 °C. As dietas foram fornecidas durante 14 dias. Durante o processo de muda e descanso, foram avaliadas as características de desempenho das aves. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa SAS® e as médias comparadas por meio de contrastes ortogonais e polinomiais. Os resultados indicaram que dietas com a inclusão de alfafa induziram o processo de muda em poedeiras comerciais em 3,85 dias após o fornecimento. As aves arraçoadas com alfafa apresentaram perda de peso corporal para induzir a muda de 26,88%, enquanto que para o controle (jejum alimentar) a perda de peso corporal foi de 30,26%. Aves mantidas em temperatura termoneutra, durante a muda, cessaram a produção de ovos em 2,73 dias, antes das aves mantidas nas demais temperaturas, além disso, o retorno da postura foi mais breve para aves mantidas em temperatura quente (10,47 dias) durante a muda e o descanso, com uma maior recuperação do peso corporal nesta temperatura, para as aves que receberam dietas contendo 50% de alfafa (35,66%). A inclusão de alfafa pode ser utilizada com alternativa ao método de jejum alimentar, causando uma perda de peso corporal suficiente para a indução da muda, independente da temperatura em que for realizada.

PALAVRAS-CHAVE: Alfafa. Estresse por calor. Fibra. Jejum. Peso corporal.

SUMMARY

This study evaluates the performance of laying hens during molt subjected to different diets and temperatures. The birds were distributed in a completely randomized design, 5x3 factorial (diet x temperature), with five replicates of eight birds each. The diets tested to induce molt were: 90%, 70%, 50% alfalfa; added of 2,800 ppm of zinc while the last group was on full feed restriction. The temperatures used were: 20, 27 and 35°C. Performance parameters of the birds were evaluated during the process of molt and rest. The data underwent analysis of variance by SAS® and means were compared using orthogonal and polynomial contrasts. The results indicated that diets including alfalfa induced molt in laying hens at 3.85 days after being fed. The birds fed alfalfa had weight loss of 26.88% in order to induce molt compared to 30.26% for the birds of the control group (fasting). Egg production of birds kept at neutral temperature during molt ceased at 2.73 days, earlier than the other temperatures studied. Furthermore, birds kept at warmer temperatures (10.47 days) during molt and rest returned earlier to posture while greater body weight recovery was observed at this temperature for birds fed diets containing 50% alfalfa (35.66%). The alfalfa inclusion can be used as an alternative to fasting to cause a weight loss sufficient to induce molt, independent of temperature.

KEY-WORDS: Alfalfa. Body weight. Fasting. Fiber. Heat stress.

INTRODUÇÃO

A muda forçada é um conjunto de práticas realizadas com a finalidade de provocar estresse nas aves, que levará a uma pausa na produção (ROLAND & BRAKE, 1982). A muda pode ser considerada uma estratégia para solucionar alguns problemas de qualidade de ovos como piora na espessura e resistência da casca dos ovos decorrente ao aumento do peso das aves, normalmente verificado ao final do primeiro ciclo de postura.

Existe uma diversidade de métodos de muda que vão desde o jejum alimentar e de água, restrição de luz, à utilização de agentes químicos. A retirada da ração dos comedouros durante 10 a 12 dias é o método mais simples de induzir a muda em poedeiras. (DONALSON et al., 2005).

Métodos de muda que causem menos estresse as aves, com a inclusão de fibras insolúveis têm sido pesquisados (KWON et al., 2001; DONALSON et al., 2005; LANDERS et al., 2005), atualmente devido à grande ênfase atual dada ao bem-estar animal, já que o método mais utilizado, de jejum alimentar, apesar de proporcionar resultados satisfatórios e ser de fácil aplicação, é agressivo.

Dentre os fatores ambientais, as condições térmicas representadas pela temperatura, umidade e movimentação do ar, são aquelas que afetam diretamente as aves, pois comprometem a manutenção da homeotermia (TINOCO, 1995). Acima de 30° C, o consumo decresce rapidamente e as exigências energéticas aumentam, devido à necessidade das aves de eliminar calor, levando a uma redução no desempenho (FURLAN & MACARI, 2002). Não foram encontrados dados na literatura sobre o impacto da temperatura ambiente sobre a ave em muda. Sendo, a pesquisa da interação entre as dietas associada a diferentes temperaturas para aves de postura de extrema importância para o assunto.

Dentro do contexto exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de poedeiras comerciais durante a muda forçada submetidas a diferentes dietas e temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento compreendeu as fases de muda e descanso. As aves foram selecionadas através do peso corporal e pela produção de ovos. Foram utilizadas 600 poedeiras comerciais da linhagem Isa Brown, com 72 semanas de idade, distribuídas em 75 parcelas.

Os tratamentos foram destruídos em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5x3 (dietas x temperaturas), com cinco repetições com oito aves cada.

Para o período de muda foi adotado o regime de iluminação de 12 horas de luz/dia e durante o descanso a luz foi aumentada até alcançar o desejado (17 horas de luz/dia), com ração e água fornecidas à vontade.

As aves permaneceram em três câmaras climáticas, durante o período de muda (14 dias) e de

descanso (28 dias), a temperatura e a umidade máxima e mínima no interior das câmaras foram medidas por meio de termohigrômetros.

Foram utilizados cinco tratamentos para a indução da muda: 90% de alfafa e 10% de ração (alfafa 90%); 70% de alfafa e 30% de ração (alfafa 70%); 50% de alfafa e 50% de ração (alfafa 50%); ração adicionando-se 2.800 ppm de zinco (zinco) e um controle: aves em jejum alimentar (jejum).

As temperaturas utilizadas foram: temperatura fria (TF): 20° C; temperatura termoneutra (TN): 27° C; temperatura quente (TQ): 35° C.

Durante o período de muda, foram avaliadas características de desempenho das aves: consumo de ração e de energia metabolizável, perda de peso corporal, produção de ovos, dias para cessar a postura e viabilidade criatória ((n° total de aves – n° aves mortas durante a muda)/ n° total de aves x 100).

No período de descanso foram avaliadas características de desempenho das aves: consumo de ração, peso médio de ovos (foi obtido pelo peso do total de ovos produzidos dividido pelo número de ovos obtidos na parcela), conversão alimentar (kg de ração/dúzia de ovo), recuperação do peso corporal, produção de ovos, dias para retorno da postura (50 – 60% de produção de ovos) e dias para a postura do primeiro ovo.

As dietas foram formuladas a base de milho e farelo de soja, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2005). A composição percentual e o valor nutricional calculado das dietas formuladas estão apresentadas na Tabela 1.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do procedimento *General Linear Model* (GLM) do programa SAS® (SAS INSTITUTE, 2002). Em caso de efeito significativo, a comparação de médias foi realizada a 5% de probabilidade através dos contrastes ortogonais e polinomiais: contraste 1 – comparação entre a soma das médias dos tratamentos com alfafa versus a soma das médias dos demais tratamentos; contraste 2 – efeito linear para as porcentagens de alfafa; contraste 3 – efeito quadrático para as porcentagens de alfafa; contraste 4 – comparação entre a média de zinco e jejum alimentar; contraste 5 – efeito linear para as temperaturas; contraste 6 – efeito quadrático para as temperaturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o aumento da inclusão de alfafa, houve um decréscimo no consumo de ração e no consumo de energia metabolizável ($p < 0,05$) durante a muda (Tabela 2). A redução no consumo de ração esta relacionada a diversos fatores, incluindo a supressão do apetite das aves (MROSOVSKY & SHERRY, 1980), alterações no paladar (SEN et al., 1998), em conjunto com o fotoperíodo reduzido durante o período de muda (ANDREWS et al., 1987b). Além disso, a alfafa, contém saponinas que pode influenciar no consumo das dietas com altos níveis de alfafa (MATSUSHIMA, 1972). A taxa de passagem lenta de alfafa podem

Tabela 1 - Composição percentual e valor nutricional calculado das dietas experimentais nas diferentes fases do experimento.

Ingredientes(%)	Dieta basal				
	Muda		Descanso		
Milho moído	72,80		72,32		
Farelo de soja 45%	23,60		23,60		
Calcário	1,54		1,54		
Fosfato bicálcico	1,43		1,43		
Suplemento Mineral Vitamínico*	0,50		0,50		
Sal comum	0,02		0,50		
DL-metionina	0,11		0,11		
Total	100		100		
Valor nutricional calculado	Muda**				
	A90	A70	A50	Zn	Descanso
Energia metabolizável (kcal/kg)	1.184	1.592	2.000	3.025	3.008
Proteína bruta (%)	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Fibra bruta (%)	22,82	18,45	14,09	3,59	3,42
Cálcio (%)	1,270	1,210	1,150	1,020	1,020
Fósforo disponível (%)	0,110	0,170	0,230	0,380	0,380
Fósforo total (%)	0,267	0,341	0,415	0,603	0,602
Sódio (%)	0,077	0,071	0,065	0,050	0,230
Lisina total (%)	0,796	0,808	0,820	0,855	0,856
Metionina total (%)	0,264	0,292	0,320	0,389	0,390
Met+Cist. total (%)	0,466	0,518	0,570	0,698	0,698
Treonina total (%)	0,733	0,718	0,703	0,658	0,658
Triptofano total (%)	0,258	0,234	0,210	0,151	0,151

*Enriquecimento por quilograma de ração: 7.812 UI vitamina A, 3.125 UI vitamina D₃, 15,6 mg vitamina E, 1,2 mg vitamina K₃, 1,9 mg vitamina B₁, 4,3 mg vitamina B₂, 1,2 mg vitamina B₆, 25 mcg vitamina B₁₂, 0,3 mg ácido fólico, 0,1 mg biotina, 12,4 mg niacina, 0,06 mg pantotenato de cálcio, 9,4 mg cobre, 0,8 mg iodo, 57,2 mg manganês, 75,3 mg zinco, 0,3 mg selênio, 0,3 g cloreto de colina 50%, 1,8 g metionina, 62,5 mg promotor de crescimento, 0,5 mg antioxidante. ** A90 = 90% de alfafa e 10% de ração; A70 = 70% de alfafa e 30% de ração; A50 = 50% de alfafa e 50% de ração; Zn = ração adicionando-se 2.800 ppm de zinco.

também influenciar no consumo de ração, dando as aves uma sensação de saciedade e, assim, diminuindo o consumo de ração das aves (SIBBALD, 1979). Ueda et al. (2002) sugeriram que o menor consumo de ração de aves alimentadas com alfafa se deve a menor taxa de passagem da alfafa. Dados similares foram observados por DONALSON et al. (2005), segundo os quais galinhas poedeiras tratadas com 70, 90 e 100% de alfafa, para a indução da muda, tiveram um consumo de ração linear decrescente.

Adicionalmente, observou-se um baixo consumo de ração das aves alimentadas com óxido de zinco. Esta redução do consumo pode ser explicada devido à depressão do apetite (BRINK et al., 1950)

associado a diminuição da palatabilidade (FOK, 1989). O consumo de ração também pode ser reduzido devido à capacidade do cátion zinco (Zn²⁺) de induzir a atresia folicular e estabelecer a suspensão de ovos (JOHNSON & BRAKE, 1992). Portanto, é provável que os resultados positivos das dietas com zinco, como método para induzir a muda (BRAKE, 1993), esta diretamente relacionada à supressão da ingestão de alimentos, semelhante ao que ocorreu com os tratamentos com alfafa.

Para perda de peso corporal foram observados efeitos significativos (p<0,05) entre os tratamentos que continham alfafa nas dietas e os demais (zinco e jejum) (Tabela 2). As aves que receberam ração contendo

alfafa apresentaram menor perda de peso que as aves dos demais tratamentos. A perda de peso corporal é um fator importante, pois contribui para o sucesso da indução a muda devido ao seu impacto sobre a reprodução e sobre os depósitos de gordura (PARK et al., 2004). A regressão do aparelho reprodutivo é proporcional à perda de peso corporal e proporciona o rejuvenescimento do trato reprodutivo e a remoção do acúmulo de gordura, aumentando assim a eficiência dos tecidos relacionados à reprodução (ALODAN & MASHALY, 1999). O aumento na inclusão de alfafa na dieta foi o responsável por estes resultados, pois com uma concentração mais elevada de energia na dieta contendo menor quantidade de alfafa (50% de alfafa e 50% de ração), as aves foram capazes de minimizar a perda de peso corporal e manter a funcionalidade do aparelho reprodutor, e retornaram a postura mais breve (8,56 dias) quando comparadas com as aves alimentadas com 70% de alfafa e 30% de ração (10,22 dias) (Tabela 3).

No entanto, apesar das diferenças significativas quanto à perda de peso corporal, para as aves alimentadas com diferentes porcentagens de inclusão de alfafa na ração, estas aves tiveram uma perda de peso corporal superior a 25% e de acordo com Backer et al. (1983), uma perda de peso corporal de 25% é o suficiente para que ocorra uma regressão eficiente do ovário.

Para a variável dias para cessar a postura, foi observado efeito quadrático ($p < 0,05$) entre as temperaturas utilizadas, onde as aves que apresentaram o menor número de dias para cessar a postura foram as que permaneceram sob temperatura termoneutra (Tabela 2). Quanto mais breve as aves cessarem a produção de ovos no período de muda, mais rápido irão retornar à produção no período de descanso e durante o segundo ciclo de produção será necessário um menor período para alcançarem seu pico de produção (NORTH & BELL, 1990).

A mortalidade pode ser considerada um índice de bem estar animal, portanto, foi avaliada como indicativo do bem estar animal das aves submetidas às dietas de muda. No presente estudo, os resultados obtidos para mortalidade não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as diferentes dietas (Tabela 2). Estes dados discordam de Giradon (2011), que em estudo para avaliar diferentes dietas (casca de soja, farelo de trigo, sorgo alto tanino e jejum alimentar) observou que as aves que receberam alimentos alternativos, tiveram índices de mortalidade significativamente menores do que aquelas que sofreram jejum, no entanto, Giradon (2011) adicionaram núcleo em todas as dietas alternativas, resultando assim em uma menor deficiência nutricional das aves, fato este que pode ter acarretado na menor mortalidade. Portanto, pesquisas devem ser realizadas para estabelecer a combinação ideal entre alimentos com altos teores de fibras adicionados a ração para induzir a muda.

Para os resultados de produção de ovos não foram observados efeitos significativos ($p > 0,05$) para os diferentes tratamentos e temperaturas utilizados (Tabela 2).

Durante o período de descanso houve um comportamento linear ($p < 0,05$) decrescente para o consumo de ração das aves em relação às temperaturas (Tabela 3). Diante dos resultados foi observado menor consumo de ração pelas aves mantidas em temperatura quente.

Com o aumento da temperatura, a primeira resposta comportamental das aves é a restrição no consumo de ração (HURWITZ et al., 1980), portanto as respostas obtidas no presente estudo estão de acordo com a literatura.

Com o aumento na temperatura, houve uma melhora na conversão alimentar (kg/dúzia) das aves ($p < 0,05$). Isto ocorreu porque apesar do estresse calórico ter reduzido o consumo de ração durante o descanso, este não interferiu na produção de ovos das aves.

O retorno da postura durante o descanso esta diretamente relacionada com a perda de peso durante o período de muda, em geral quanto maior a perda de peso durante a muda, maior o tempo para o retorno da postura durante o descanso (ROLAND & BRAKE, 1982). Com relação aos dias para o retorno da postura e dias para a postura do 1º ovo, observou-se efeito significativo ($p < 0,05$), ao compararem-se os tratamentos contendo alfafa na dieta com os demais (zinco e jejum) (Tabela 3). As aves submetidas aos métodos com 90 e 70% de alfafa retornaram a postura com 14,11 dias e 14,33 dias, respectivamente. Estes dados estão de acordo com Donalson et al. (2005) e com Landers et al. (2005), os quais relataram que as aves alimentadas com os maiores porcentagens de alfafa, retornaram a postura em 14,8 dias e 14 dias, respectivamente.

Comparando-se o tratamento contendo zinco na ração com o de jejum alimentar, observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para o parâmetro de dias para a postura do 1º ovo, onde as aves que permaneceram em jejum alimentar durante a muda fizeram a postura do 1º ovo em menor número de dias quando comparadas aquelas que receberam zinco na ração. Estes resultados discordam com os de Domingues et al. (2012), que ao trabalharem com métodos alternativos de muda não observaram efeito significativo para esse parâmetro entre os tratamentos de jejum alimentar e óxido de zinco na ração durante o período de muda.

O aumento da temperatura resultou em um comportamento linear ($p < 0,05$) decrescente, para os dias para o retorno da postura e para a postura do 1º ovo. Portanto, as aves submetidas as dietas em uma temperatura quente retornaram a postura mais breve, quando comparadas com as aves mantidas nas demais temperaturas.

A produção de ovos e a massa de ovos, não foram afetadas pelos tratamentos ($p > 0,05$). Para o peso de ovos e a recuperação de peso corporal, observaram-se interações significativas ($p < 0,05$) entre as dietas e as temperaturas a que as aves foram submetidas (Tabela 3).

Quando as aves foram mantidas em temperatura quente, observou-se um efeito quadrático ($p < 0,05$)

Tabela 2 – Médias para as características de desempenho das aves, durante o período de muda.

Tratamentos	Características Avaliadas ¹					
	CR (g/ave/dia)	CEM (kcal/kg)	PR (%/ave/dia)	PPC (%)	DCP (dia)	VC (%)
	Dietas (D)					
90% alfafa	1,97±0,90	33±15	5,09±2,00	29,26±2,16	3,67±2,12	97,48±5,69
70% alfafa	7,75±2,52	173±56	5,31±4,11	26,30±2,69	3,67±3,08	98,15±5,56
50% alfafa	11,29±2,79	316±78	6,32±3,08	25,08±2,84	4,22±2,68	90,74±12,11
Zinco	4,62±1,88	196±80	6,57±3,39	29,30±2,67	3,89±2,26	94,37±9,42
Jejum alimentar	-	-	6,02±3,84	30,26±1,45	3,44±1,94	100,00±0,00
	Temperaturas (T)					
Temperatura fria	6,40±4,33	174±115	5,45±4,16	28,26±3,64	3,47±2,75	95,00±8,80
Temperatura termoneutra	8,07±4,25	225±120	5,40±2,07	27,22±2,95	2,73±1,49	95,56±9,90
Temperatura quente	5,66±3,83	165±122	6,73±3,25	28,65±2,50	5,13±2,10	98,47±4,50
	Valores de F para a análise de variância					
Dieta	31,52*	26,70*	0,31 ^{NS}	7,61*	0,17 ^{NS}	2,06 ^{NS}
Temperatura	3,08 ^{NS}	2,01 ^{NS}	0,72 ^{NS}	1,40 ^{NS}	4,91*	0,95 ^{NS}
Interação D x T	1,15 ^{NS}	0,96 ^{NS}	0,85 ^{NS}	0,87 ^{NS}	1,53 ^{NS}	1,45 ^{NS}
CV(%)	30,09	33,00	58,68	8,64	56,91	7,69
	Valores de F para os contrastes					
Alfafa x demais	-	-	-	15,55*	-	-
Zinco x jejum alimentar	80,81*	79,60*	-	13,42*	-	-
Efeito linear alfafa	1,89 ^{NS}	0,00 ^{NS}	-	0,76 ^{NS}	-	-
Efeito quadrático alfafa	-	-	-	0,71 ^{NS}	-	-
Efeito linear temperatura	-	-	-	-	4,51*	-
Efeito quadrático temperatura	-	-	-	-	5,31*	-

^{NS}não significativo, *P< 0,05. ¹CR=consumo de ração, PR=produção de ovos, PPC=perda de peso corporal durante o período de muda, DCP=dias para cessar a postura e VC=viabilidade criatória. ±desvio padrão.

Tabela 3 – Médias para as características de desempenho das aves, durante o período de descanso.

Tratamentos	Características Avaliadas ¹						
	CR (g/ave/dia)	PR (%/ave/dia)	PO (g)	CA (kg/dz)	DRP (dias)	DP1° (dias)	RPC (%)
Dietas (D)							
90% alfafa	91,32±12,57	19,17±7,81	63,47±5,55	6,46±2,20	14,11±5,28	9,78±2,64	27,24±9,26
70% alfafa	90,08±19,52	19,26±4,66	63,39±7,65	5,88±1,97	14,33±4,36	10,22±3,35	23,29±7,35
50% alfafa	97,48±16,11	18,29±7,11	65,53±2,62	7,33±3,00	11,44±3,00	8,56±2,60	26,31±8,40
Zinco	86,44±18,27	19,96±10,39	65,81±2,87	5,77±3,40	17,11±6,03	12,78±3,11	23,94±9,41
Jejum alimentar	91,64±12,19	16,80±3,90	65,09±2,13	6,74±1,17	16,56±5,94	9,44±2,60	27,14±5,82
Temperaturas (T)							
Temperatura fria	100,45±16,69	18,10±7,74	66,40±2,27	7,51±2,72	16,87±4,31	11,40±2,03	25,85±4,11
Temperatura termoneutra	95,15±11,69	17,46±6,01	66,06±4,90	6,49±1,85	16,80±5,72	10,87±3,68	23,10±7,64
Temperatura quente	78,57±8,84	20,52±7,94	61,52±4,55	5,31±2,29	10,47±2,39	8,20±2,48	27,85±10,78
Valores de F para a análise de variância							
Dieta	0,85 ^{NS}	0,27 ^{NS}	0,89 ^{NS}	0,69 ^{NS}	3,11*	4,19*	0,82 ^{NS}
Temperatura	11,62*	0,80 ^{NS}	8,33*	3,37*	13,80*	8,13*	1,48 ^{NS}
Interação MD x T	0,96 ^{NS}	1,28 ^{NS}	2,31*	1,10 ^{NS}	1,48 ^{NS}	1,85 ^{NS}	5,51*
CV(%)	14,19	37,44	5,66	36,11	26,05	22,93	22,29
Valores de F para os contrastes							
Alfafa x demais	-	-	-	-	9,20*	5,05*	-
Zinco x jejum alimentar	-	-	-	-	2,18 ^{NS}	1,24 ^{NS}	-
Efeito linear alfafa	-	-	-	-	0,99 ^{NS}	1,23 ^{NS}	-
Efeito quadrático alfafa	-	-	-	-	0,09 ^{NS}	9,22*	-
Efeito linear temperatura	21,35*	-	-	6,73*	20,91*	14,16*	-
Efeito quadr. temperatura	1,89 ^{NS}	-	-	0,01 ^{NS}	6,68 ^{NS}	2,10 ^{NS}	-

^{NS} – não significativo, * P<0,05. ¹CR = consumo de ração, PR = produção relativa de ovos, PO = peso de ovos, CA = conversão alimentar, DRP = dias para o retorno da postura, DP1° = dias para a postura do 1° ovo e RPC = recuperação do peso corporal. ± desvio padrão.

Tabela 4 - Médias para as características de desempenho que tiveram interação significativa durante o período de descanso.

Peso dos ovos (g)	Temperaturas			Efeito linear temperatura	Efeito quadrático temperatura
	Fria	Termoneutra	Quente		
Dietas					
90% alfafa	65,28±3,60	66,75±6,29	58,40±11,69	3,35 ^{NS}	2,27 ^{NS}
70% alfafa	68,96±1,68	65,28±4,56	55,94±0,67	7,70*	0,48 ^{NS}
50% alfafa	66,75±0,87	63,30±3,44	66,54±4,38	0,01 ^{NS}	4,12 ^{NS}
Zinco	66,58±3,44	67,93±1,60	62,92±11,69	4,72 ^{NS}	7,74 ^{NS}
Jejum alimentar	64,42±2,26	67,07±6,24	63,78±1,70	0,20 ^{NS}	5,90 ^{NS}
Alfafa x demais	2,23 ^{NS}	0,70 ^{NS}	4,84 ^{NS}		
Zinco x jejum alimentar	0,90 ^{NS}	0,60 ^{NS}	14,30*		
Efeito linear alfafa	4,81 ^{NS}	0,00 ^{NS}	12,25*		
Efeito quadrático alfafa	1,95 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,16 ^{NS}		
Recuperação do peso corporal (%)	Temperaturas			Efeito linear temperatura	Efeito quadrático temperatura
Dietas	Fria	Termoneutra	Quente		
90% alfafa	29,94±0,00	17,39±7,98	31,12±0,36	0,03 ^{NS}	3,82 ^{NS}
70% alfafa	27,09±2,44	26,90±8,66	12,15±4,27	28,00*	10,24*
50% alfafa	18,85±0,75	21,93±0,39	35,66±3,95	26,94*	4,16 ^{NS}
Zinco	25,75±1,92	14,96±2,87	31,12±0,93	0,86 ^{NS}	7,21*
Jejum alimentar	25,28±2,81	32,41±1,04	22,03±0,00	0,70 ^{NS}	7,77*
Alfafa x demais	0,02 ^{NS}	0,42 ^{NS}	0,00 ^{NS}		
Zinco x jejum alimentar	20,00*	1,19 ^{NS}	0,42 ^{NS}		
Efeito linear alfafa	1,82 ^{NS}	4,63 ^{NS}	9,19*		
Efeito quadrático alfafa	0,04 ^{NS}	21,8*	1,35 ^{NS}		

^{NS} - não significativo, * P<0,05. ±desvio padrão.

entre as dietas com inclusão de alfafa (Tab. 4) na ração. As aves mantidas em temperatura quente e submetidas ao método de muda com inclusão de 50% de alfafa apresentaram o melhor resultado (66,54g) para o peso dos ovos. Portanto, apesar de com esse método as aves terem tido uma menor perda de peso corporal durante a muda, essa perda foi superior a 25%, sendo suficiente para que houvesse uma regressão eficiente do ovário (BAKER et al., 1983), com efeito positivo em relação ao peso dos ovos durante o período de descanso

Com inclusão de 70% de alfafa em diferentes temperaturas, o peso dos ovos resultou em um comportamento linear decrescente ($p < 0,05$), com o melhor resultado (68,96g) para as aves mantidas em temperatura fria, devido provavelmente ao maior consumo de ração destas aves durante o descanso (Tabela 3).

Para o parâmetro de recuperação de peso corporal, observou-se efeito linear decrescente ($p < 0,05$) para as dietas com inclusão de alfafa na ração, para as aves mantidas em temperatura fria, com menor recuperação para as aves alimentadas com 50% de alfafa. Este resultado é reflexo da menor perda de peso corporal das aves durante o período de muda.

Ao comparar-se a recuperação do peso das aves que receberam ração contendo óxido de zinco e as que permaneceram em jejum, mantidas em temperatura termoneutra, observou-se uma maior recuperação corporal (32,41%) para as aves que permaneceram em jejum alimentar durante o período de muda. Para as aves mantidas em temperatura quente, observou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) entre as dietas com inclusão alfafa, com os maiores percentuais de recuperação corporal para as aves que receberam a inclusão de 50 e 90% de alfafa na ração.

As aves que receberam inclusão de 50% de alfafa apresentaram uma tendência linear crescente ($p < 0,05$) para o parâmetro de recuperação de peso corporal, portanto obtiveram maior recuperação corporal durante o período de descanso quando comparado com as aves dos demais tratamentos.

Para as demais dietas observou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) para a recuperação de peso corporal com relação às temperaturas. Para o método com inclusão de 70% de alfafa, quando as aves foram mantidas em temperatura fria e termoneutra, a recuperação de peso corporal foi semelhante e maior que quando comparada com as aves mantidas em temperatura quente. Com relação ao com óxido de zinco, para as aves mantidas na temperatura quente, observou-se uma maior recuperação de peso corporal, enquanto que para o método de jejum alimentar, o melhor resultado foi observado para as aves mantidas em temperatura termoneutra.

CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo indicam que a alfafa pode ser utilizada na indução da muda em poedeiras comerciais, o que possibilita a obtenção de uma perda de peso corporal suficiente durante a muda

e um retorno da postura mais breve para estas aves. Portanto, dietas com inclusão de alfafa pode ser utilizado com alternativa ao método de jejum alimentar, independente da temperatura em que for realizada.

REFERÊNCIAS

ALODAN, M. A.; MASHALY, M. M. Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. **Poultry Science**, v.78, p.171-177, 1999.

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**, v.66, p.1298-1305, 1987b.

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**, v.62, p.409-413, 1983.

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

BRINK, M. F.; BECKER, D. E.; TERRILL, S. W.; JENSEN, A. H. Zinc toxicity in the weaning pig. **Journal Animal Science**, v.18, p.836-842, 1950.

DOMINGUES, C. H. F.; SGAVIOLI S.; PRAES M. F. F. M.; ALVA, J. C. R.; CASTIBLANCO, D. C.; GRAVENA, R. A.; MARQUES, R. H.; JUNQUEIRA, O. M. Métodos de muda induzida sobre o desempenho pós muda de poedeiras comerciais. In: X CONGRESSO APA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE OVOS, 2012, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: APA, 2012.

DONALSON, L. M.; KIM, W. K.; HERRERA, P.; KUBENA, L.F.; NISBET, D.J.; RICKE, S.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.

FOX, M. R. S. Zinc excess. In: MILLS, C. F. (Ed) **Zinc in Human Biology**. ed. Springer-Verlag:New York, 1989. p.365-370.

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

GIRARDON, J. C. **Métodos nutricionais de muda forçada em poedeiras semi-pesadas**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2011. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2011.

- HURWITZ, S.; WEISELBERG, M.; EISNER, U. et al. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. **Poultry Science**, v.59, p.2290–2299, 1980.
- JOHNSON, A. L.; BRAKE, J. Zinc-induced molt: Evidence for a direct inhibitory effect in granulose cell steroidogenesis. **Poultry Science**, v.71, p.161–167, 1992.
- KWON, Y. M.; KUBENA, L. F.; WOODWARD, C. L.; BYRD, J. A.; MOORE, R. W.; NISBET D. J.; RICKE, S. C. Use of an alfalfa diet for molting in leghorn hens to reduce *Salmonella enteritidis* colonization and invasion. **Poultry Science**, 80(Suppl.1):90. (Abstr.). 2001.
- 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.
- MATSUSHIMA, J. K. Feedlot Feeding. In: HANSON, C. H. (Ed) **Alfalfa Science and Technology**. ed. American Society of Agronomy:Madison, WI. 1972. p.632–640.
- MROSOVSKY, N.; SHERRY, D. F. Animal anorexias. **Science**, v. 207, p.837–842, 1980.
- NORTH, M. O.; BELL, D. D. **Commercial chicken production manual**. 4.ed. New York: Chapman and Hall, 1990. 452p.
- PARK, S. Y.; BIEKHOLD, S. G.; KUBENA, L. F.; NISBET, D. J.; RICKE, S. C. Effects of high zinc diets using zinc propionate on molt induction, organs and postmolt egg production and quality in laying hens. **Poultry Science**, v.83, p.24–33, 2004.
- ROLAND, D. A.; BRAKE, J. H. Influence of premolt production on postmolt performance with explanation for improvement in egg production due to force molting. **Poultry Science**, v.61, n.12, p.2473-2481, 1982.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. de T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2005.
- SAS. INSTITUTE. **SAS[®] user' guide: statistics**. Cary, NC, 2002.
- SEN, S.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Alfalfa saponins and their implications in animal nutrition. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.46, p.131–140, 1988.
- SIBBALD, I. R. Passage of feed through the adult rooster. **Poultry Science**, v.58, p.446-459, 1979.
- TINÔCO, I. F. F. Estresse calórico – meios naturais de condicionamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Curitiba. **Anais...** Campinas: Facta, 1995.
- UEDA, H.; TAKAGI, A.; KATOU, K.; MATSUMOTO, S. Feeding behavior in chicks fed tea saponin and quinine sulfate. **Journal of Poultry Science**, v.39, p.34–41, 2002.