

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**NÍVEIS NUTRICIONAIS DE METIONINA + CISTINA  
DIGESTÍVEIS EM POEDEIRAS HY-LINE W36 COM  
BASE NO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL**

**Autor: Elkin Varela Varela  
Orientadora: Profa. Dra. Alice Eiko Murakami**

**MARINGÁ  
Estado do Paraná  
Fevereiro – 2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**NÍVEIS NUTRICIONAIS DE METIONINA + CISTINA  
DIGESTÍVEIS EM POEDEIRAS HY-LINE W36 COM  
BASE NO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL**

**Autor: Elkin Varela Varela  
Orientador: Profa. Dra. Alice Eiko Murakami**

**Dissertação apresentada, como parte das  
exigências para obtenção do título de  
MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa  
de Pós-Graduação em Zootecnia da  
Universidade Estadual de Maringá - Área  
de Concentração Produção Animal**

**MARINGÁ  
Estado do Paraná  
Fevereiro- 2009**

“Se compreendermos a natureza existe a perspectiva de controlá-la ou, pelo menos, de mitigar os danos que ela possa causar”

Carl Sagan

## **COM AMOR DEDICO...**

Aos meus pais, Efrain Varela Rincón e Clara Inés Varela León,  
pelo amor, carinho e apoio que me deram durante toda a minha vida ,  
sem terem medido esforços nem sacrifícios na minha educação.

A minhas irmãs, Yubi Soleni e Ximena del Pilar,  
por sempre me motivar, ajudar e apoiar minhas lutas.

A toda minha família  
e todos aqueles pelos quais sinto muito carinho e amor

A todos meus amigos,  
por sua grande amizade e por estar sempre comigo  
nos momentos de alegria e sofrimento

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e ao Divino Niño por estar sempre comigo, apoiando nos momentos difíceis e me guiar pelo caminho do bem.

Aos meus pais, Efrain e Clara Inés, por ter me ensinado muitos valores que dia a dia me levam a atuar com dignidade, fé e profissionalismo. As minhas irmãs, Yubi Soleni e Ximena del Pilar, por sempre apoiar nas minhas idéias e nos momentos difíceis e por me brindar com uma grande amizade.

A minha Orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alice Eiko Murakami por seus ensinamentos, e por mostrar o caminho do conhecimento.

Aos meus amigos, Luciana, Marcia, Jovanir, Alexandra, José Otávio, Suelen, Rafael, Roman David, Lina, Angela e Nelson, pelo companheirismo e amizade.

Aos funcionários da PPZ e aos funcionários da Fazenda Experimental de Iguatemi.

À Universidade Estadual de Maringá (UEM), por ter-me aceitado e possibilitado fazer este trabalho; ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ).

A CAPES, pela bolsa de estudo concedida no segundo ano de mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Elkin Varela Varela, filho de Efrain Varela Rincón e Clara Inés Varela León, nasceu em Santafé de Bogotá, Estado de Cundinamarca (Colômbia), no dia 26 de agosto de 1980.

Formou-se em Medicina Veterinária e Zootecnia, pela Universidade del Tolima (Ibagué – Colômbia) em Dezembro de 2005.

Em 2006, iniciou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de Nutrição de Aves.

No dia 18 de fevereiro de 2009, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação.

## ÍNDICE

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| LISTA DE TABELAS .....  | viii          |
| RESUMO .....  | x             |
| ABSTRACT .....  | xi            |
| I – INTRODUÇÃO GERAL.....   | 1             |
| 1.1 Aminoácidos .....   | 2             |
| 1.1.1 Exigência de aminoácidos .....  | 3             |
| 1.1.2 Exigências de aminoácidos digestíveis em poedeiras .....  | 3             |
| 1.2 Proteína ideal.....   | 5             |
| 1.3 Referencias Bibliográficas .....  | 7             |
| II –NÍVEIS DE METIONINA+ CISTINA DIGESTIVEIS EM POEDEIRAS<br>HI-LINE W36 COM BASE NO CONCEITO DE PROTEÍNA<br>IDEAL..... | 11            |
| Resumo .....  | 11            |
| Abstract .....  | 12            |
| Introdução .....  | 13            |
| Material e Métodos .....  | 14            |
| Resultados e Discussão .....  | 16            |
| Conclusão .....   | 21            |
| Referências bibliográficas.....   | 21            |



## LISTA DE TABELAS

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| II-NÍVEIS NUTRICIONAIS DE METIONINA+ CISTINA<br>DIGESTIVEIS EM POEDEIRAS HI-LINE W36 COM BASE NO<br>CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL |               |
| TABELA 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais   |               |
| TABELA 2. Desempenho de poedeiras Hy-Line W36, alimentadas com<br>diferentes níveis de Met + Cis digestível                    |               |
| TABELA 3. Qualidade do ovo de poedeira Hy-Line W36, alimentadas<br>com diferentes níveis de Met + Cis digestível               |               |

## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| II –NÍVEIS NUTRICIONAIS DE METIONINA+ CISTINA DIGESTIVEIS EM POEDEIRAS HY-LINE W36 COM BASE NO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL ..... |               |
| FIGURA 1. Conversão alimentar (kg/kg) de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met+Cis .....                |               |
| FIGURA 2. Conversão alimentar (kg/dz) de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met+Cis .....                |               |
| FIGURA 3. Gravidade específica de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met+Cis .....                       |               |

## RESUMO

Foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar os efeitos dos diferentes níveis de metionina + cistina digestível (Met+Cis) sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras da linha Hy-Line W36. Foram utilizadas 256 poedeiras da linha Hy-line W36 com 33 semanas de idade. Os tratamentos consistiam de uma dieta basal à base de milho e farelo de soja e sete dietas com níveis crescentes de met + cis digestível, formuladas no conceito de proteína ideal, sendo que os níveis empregados foram de 0,684%; 0,704%; 0,724%; 0,744%; 0,764%; 0,784% e 0,804%. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições de oito aves em cada unidade experimental. Foi observado na conversão alimentar (kg/kg) efeito linear decrescente. Entretanto, para a conversão alimentar (kg/dz) este efeito foi quadrático. A estimativa da exigência de met+cis digestível, determinada pelo modelo quadrático para a conversão alimentar em kg/dz, foi de 0,770%. Para as variáveis consumo de ração, peso do ovo, massa do ovo, porcentagem de casca, espessura da casca e de unidade de Haugh não houve diferenças ( $P>0,05$ ). Os resultados da gravidade específica indicaram um efeito quadrático, onde o nível de 0,7272% de met+cis digestível apresentou o melhor índice de gravidade específica. Os resultados sugerem para poedeiras da linha Hy-Line W36, o nível de até 0,77% de met +cis digestível pode ser utilizado em rações formuladas no conceito de proteína ideal e não prejudica o desempenho.

**Palavras-chave:** aminoácidos sulfurados, desempenho, qualidade do ovo

## ABSTRACT

An experiment was carried with the objective of evaluating the effects of different levels of digestible methionine+cystine (Met+Cys) on performance and eggs quality of laying hens of Hy-line W36, aged 33 weeks. The treatments consisted of a basal diet composed by corn, soy bean meal and seven diets with digestible levels of Met+Cys, formulated with ideal protein concept. The levels used were: 0.684%; 0.704%; 0.724%; 0.744%; 0.764%; 0.784% and 0.804%. It was used a completely randomized design, with eight treatments and four replicates of eight birds. A linear decreased effect on egg:feed ratio (kg/kg) was observed. However to dozen:feed ratio (dz/kg) the effect was quadratic. The requirements estimated of digestible Met+Cys, determined by quadratic model to dozen:feed ratio, was 0.770%. The feed intake, egg weigh, egg mass, crack percentage, crack thickness and Haugh unit were no different ( $P>0.05$ ). The results of specific gravity indicated a quadratic effect where the level of 0.7272% of digestible Met+Cys present better index. The results suggest for laying hens of Hy-line W36, the level up to 0.7440% of digestible Met+Cys can be used in diets formulated in the ideal protein concept without affecting the performance.

**Key words:** Egg quality, performance, sulphurous aminoacids

## I – INTRODUÇÃO GERAL

A avicultura é uma atividade complexa, altamente tecnicizada que, para seu perfeito funcionamento, depende de uma interação harmoniosa entre os segmentos da genética, nutrição, manejo e sanidade (Santos, 2005). A avicultura de postura hoje no Brasil apresenta-se bem tecnicizada. A maioria das granjas caminha para uma automatização dos seus processos de produção e a genética é a maior responsável pelas altas produções alcançadas pelas poedeiras (Barbosa Filho, 2004).

No Brasil, o consumo *per capita*/habitante/ano foi de aproximadamente 141 ovos em 2008, apresentando um crescimento em torno de 8% no consumo de ovos. Para o terceiro trimestre de 2008, foi obtida uma produção total de 1.705.870 mil dúzias, ocupando o 6º lugar entre os países produtores de ovos. O Paraná ocupa o terceiro lugar, ficando atrás de São Paulo e Minas Gerais, com uma produção de mais de cinco milhões de caixas (SEAB, 2008).

Quanto às exportações, o Brasil vem se destacando e aumentando a sua participação neste cenário a cada ano. Como se pode notar, uma das maiores perspectivas com relação ao futuro, diz respeito ao mercado externo (Barbosa Filho, 2004). Para ser alcançado, serão necessárias mudanças no manejo, na alimentação e na genética das linhagens para enquadrar-se as exigências do mercado.

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas nos últimos anos visando não só melhorar a produção e a produtividade, como também a utilização de nutrientes, que possam manter a qualidade dos ovos e até mesmo enriquecê-los com componentes benéficos à saúde humana (Santos, 2005). As rações geralmente são formuladas para cobrir as necessidades fisiológicas de determinada classe de aves, de acordo com a idade, potencial produtivo e linha genética. Porém, é bem sabido que nem todos os requerimentos são aceitos pelas linhagens e ou quando são criadas em ambientes diferentes (Angeles e Rosales, 2005).

A tendência atual para reduzir o custo das rações é a incorporação de aminoácidos sintéticos, facilmente encontrados no mercado, em substituição às fontes protéicas tradicionais. Segundo Pinto (2002), esta prática possibilita formular rações de mínimo custo, com teores de proteína bruta inferiores aos preconizados pelas tabelas de exigências nutricionais, além de atender as necessidades em aminoácidos essenciais, como a lisina. O conhecimento das reais necessidades dos aminoácidos essenciais, como a metionina e a cistina, permitem evitar problemas como a redução no consumo de ração, aumento das perdas energéticas por incremento calórico e excreção excessiva de ácido úrico, que diminui o excesso de aminoácidos circulantes no sangue (Cuevas et al., 2001).

O conceito de proteína ideal, proposto para o uso na nutrição animal, estabelece que todos os aminoácidos essenciais (indispensáveis) sejam expressos com proporções ideais ou percentagens de um aminoácido-referência. Isto significa que as exigências de todos os aminoácidos podem ser prontamente estimadas a partir da determinação da exigência do aminoácido-referência. Atualmente, o aminoácido utilizado como referência é a lisina (Jordão Filho et al., 2006a).

### **1.1. Aminoácidos**

Tradicionalmente, os métodos usados para estabelecer o requerimento de aminoácidos são encontrados em duas categorias: os empíricos e os fatoriais. Porém, nos dois métodos foram identificados limitações, de maneira que hoje ainda existem grandes controvérsias quanto a validade dos dois enfoques (Angeles e Rosales, 2005).

Menor digestibilidade reduz, conseqüentemente, a eficiência de utilização e a disponibilidade de alguns aminoácidos para a síntese de proteína corporal e a deposição de proteína no ovo (Silva et al., 2000). Os perfis dos aminoácidos na proteína ideal devem ser baseados em valores de aminoácidos digestíveis, sendo necessário determinar os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos nos diferentes alimentos, para que se conheça a quantidade desses aminoácidos aproveitada pelos animais. Os coeficientes têm permitido melhor utilização dos alimentos em rações balanceadas para aves, diminuindo os custos de produção e reduzindo a eliminação de poluentes (Brumano et al., 2006).

Com a disponibilidade comercial dos aminoácidos sintéticos, tem sido proposto nos últimos anos o conceito de proteína ideal. Atualmente é recomendada a formulação de dietas com base neste conceito, e para uma proteína ser considerada ideal os aminoácidos devem estar presentes na dieta em níveis exatos para manutenção e para máxima deposição de proteína (Rostagno et al., 2006).

### **1.1.1. Exigências de aminoácidos**

Dentro de uma mesma linhagem de poedeiras, as exigências de aminoácidos são influenciadas principalmente pela expressão genética, densidade calórica da dieta, condições ambientais, densidade populacional, e estado sanitário (Araújo et al., 2001). Uma vez alcançado o pico de postura, a produção do ovo começa a declinar paulatinamente, enquanto o peso corporal aumenta, o que muda a proporção de aminoácidos requeridos para produção e manutenção (Silversides e Scott, 2001).

Do ponto de vista nutricional e ambiental, os níveis de energia e proteína, a qualidade das rações e as mudanças na temperatura podem afetar o consumo de alimento e o estado metabólico das aves (Costa et al., 2004; Silva et al., 2006). Deve-se lembrar sempre que fisiologicamente a ave não consegue mais aumentar o número de ovos produzidos por ciclo de postura, tornando assim a formulação de rações o marco mais importante para diminuir os custos e aumentar a eficiência produtiva (Pozza et al., 2006).

Para evitar desbalanço de aminoácidos, que possa alterar o consumo e em consequência o desempenho, é necessária a sua correta estimativa (Torres et al., 2005). Entretanto, poedeiras de alta produção apresentam certa tolerância aos excessos de aminoácidos comumente usados em dietas à base de milho e farelo de soja (Koelkebeck et al., 1991). Vários estudos analisando as exigências de lisina (Jordão Filho et al., 2006b e Angeles & Rosales, 2005), metionina (Cuevas et al., 2001), metionina+cistina (Togashi et al., 2002 e Narváez-Solarte et al., 2005), treonina (Valerio et al., 2000) têm demonstrado o efeito dos aminoácidos sobre o desempenho e a postura

### **1.1.2. Exigências de aminoácidos digestíveis em poedeiras**

Na formulação de rações com base nos valores de aminoácidos totais, podem existir erros, pois os aminoácidos sintéticos e aqueles presentes no alimento possuem os mesmos valores relativos, menosprezando o valor da fonte sintética que tem 100% de disponibilidade, enquanto, nas fontes naturais a disponibilidade é menor (Filardi et al., 2006). Por isso as rações formuladas com base nos aminoácidos digestíveis atenderiam mais eficientemente as necessidades das aves que aquelas formuladas com base na concentração total de aminoácidos (Rostagno et al., 2005)

Para se adotar a formulação com base em aminoácidos digestíveis é necessária a obtenção dos valores de aminoácidos digestíveis dos ingredientes, alguns descritos em tabelas de composição de alimentos (Rostagno et al., 2005). Entretanto, deve-se ter em conta que a

composição pode variar em função de uma série de fatores entre eles o método de estimativa do nutriente (Filardi et al., 2006).

Poucos estudos têm sido realizados comparando o desempenho de poedeiras comerciais recebendo rações formuladas com base em aminoácidos digestíveis e totais, entretanto, os resultados obtidos são conflitantes quanto ao desempenho produtivo e a qualidade dos ovos indicando a necessidade de mais investigações sobre a utilização de aminoácidos totais e digestíveis para poedeiras (Silva et al. 2000).

As rações formuladas para aves com base em aminoácidos digestíveis representam um avanço em relação à formulação de rações com base em aminoácidos totais por apresentarem segurança nos resultados, eficiência na deposição de proteína e baixo custo (Silva et al., 2000).

Ibañez & Potter (1991) determinaram o nível economicamente viável de metionina+cistina para poedeiras de 0,63% ou 0,668 mg/ave/dia, com dietas que continham 2760 kcal de EM/kg e 15,2% de proteína bruta. Entretanto, Coon & Zhang (1998) determinaram como média de vários experimentos a necessidade de 540 mg/ave/dia de aminoácidos sulfurados digestíveis. Harms (1992) indica que para poedeiras Hy-Line W36 com 28 semanas de idade e dietas com 12,8% de proteína, 304 mg de metionina, porém Morales (1999) recomenda 0,67% de metionina+cistina digestível em dietas com 14,30% de proteína bruta e 2833 kcal/kg de EM.

O NRC (1994) recomenda 530 mg de met+cis/ave/dia, para poedeiras leves consumindo diariamente 100 g de ração com 15% de proteína bruta, entretanto, Rostagno et al. (2005) recomendam o consumo de 0,724 mg de met+cis digestíveis para poedeiras leves com médias de peso de 1.470 kg e de massa de ovos de 55 g/dia, para todo o período produtivo. O manual da Hy-Line W36 (2005) recomenda o consumo de 603 e de 508 mg de met+cis digestíveis/aves/dia, para poedeiras leves, nos períodos de 24 a 40 e de 42 a 58 semanas, respectivamente.

Diversos ensaios têm sido realizados para verificar o efeito dos níveis de metionina+cistina sobre o desempenho produtivo das aves. Segundo Harms & Russell (1993) os níveis de aminoácidos sulfurados são importantes por influenciar o tamanho dos ovos.

Para melhorar a produção de ovos e o consumo de ração, Togashi et al. (2002) estimaram as exigências de met+cis digestível em 0,565 e 0,574%, respectivamente, porém para maximizar o peso e a massa dos ovos estimaram valores de 0,582 e 0,569%, respectivamente.



Trabalhando com poedeiras leves, Sá et al. (2007) estimaram que para o peso de ovo é requerido 825 mg/g/dia, para massa de ovo 817 mg/g/dia e para produção de ovos 733 mg/ave/dia. Cupertino (2006) verificou diferentes exigências de met+cis digestíveis para poedeiras considerando diferentes parâmetros. Para poedeiras leves encontrou níveis de 685, 698 e 712 mg de aminoácidos digestíveis/ave/dia para conversão alimentar, peso e massa de ovos, respectivamente.

A qualidade do ovo é um fator que registra perdas econômicas significativas para a avicultura. Para os consumidores, a qualidade do ovo não é somente a resistência da casca mas também as características sensoriais e composição nutricional dos ovos. Bertechini et al. (1995) verificaram que o aumento dos aminoácidos sulfurados totais da ração (0,545%; 0,595%; 0,645%; 0,695% e 0,745%) provocam redução linear na unidade de Haugh. Para maximizar a produção e a qualidade dos ovos, Pavan et al. (2005) utilizaram três níveis protéicos (14%; 15.5% e 17%) e de aminoácidos sulfurados (0,57%; 0,64% e 0,71%) e constataram que o peso do ovo e a porcentagem de albúmen aumentaram com o aumento dos níveis de metionina.

## **1.2 Proteína ideal**

A proteína é um dos principais nutrientes na nutrição de aves e suínos, possuindo grande importância no custo da formulação das rações, influenciando diretamente na conversão alimentar, qualidade de carcaça e ganho de peso dos animais. O desenvolvimento da nutrição animal, via melhor conhecimento do metabolismo proteico, melhor avaliação nutricional dos ingredientes e produção de aminoácidos industriais, possibilitou a otimização das dietas animais, visando atender os requerimentos nutricionais em proteína e aminoácidos com o menor custo e o menor impacto negativo de poluição ambiental.

O crescimento animal é influenciado pelo nível energético e protéico da dieta, sendo que estes são os nutrientes mais onerosos da mesma. Considerando que a produção agroindustrial visa principalmente a eficiente conversão da proteína da dieta em proteína muscular, é conveniente que toda tecnologia seja implementada para viabilizar o menor aporte da parcela protéica das dietas, reduzindo-a, sem influir negativamente no desempenho das aves, ou buscando suplementações que possam melhorar sua eficiência (Toledo et al., 2004).

Desde o início deste século, as rações para aves foram formuladas para satisfazer as necessidades de proteína bruta dos animais. Com a crescente entrada dos aminoácidos sintéticos no mercado (década de 1950), os nutricionistas puderam passar a formular as dietas

com o objetivo de satisfazer as necessidades específicas de aminoácidos essenciais (Mendoza et al., 2001).

O conceito de proteína ideal foi desenvolvido a partir do conhecimento do requerimento de cada aminoácido para as diferentes funções dos animais (Mitchel, 1964). A exigência de um dado aminoácido essencial, como aminoácido digestível, passa a ser fornecida à ave desde que as proporções ótimas, entre todos os aminoácidos essenciais sejam respeitadas no momento da formulação (Mendoza et al., 2001).

O conceito de proteína ideal tem sido definido como sendo o balanço teoricamente exato de aminoácidos para o atendimento das necessidades das aves, sem promover excessos ou deficiências, e com mínimos desvios dos aminoácidos essenciais para a produção de energia, síntese de aminoácidos não essenciais e catabolismo (Moura, 2004).

O uso desse conceito é o melhor conhecimento dos requerimentos nutricionais dos aminoácidos individuais, permitindo uma nutrição mais precisa, e de fácil adaptação a diferentes condições. Isto possibilita a redução do nível de proteína bruta nas rações, o que pode melhorar o custo benefício e fornecerá uma menor excreção de nitrogênio (Suida, 2001).

A lisina tem sido o aminoácido de referência no estabelecimento das exigências de proteína e de outros aminoácidos, por ser a análise mais fácil de realizar (Araújo et al., 2001). Participa na deposição de proteína corporal e na síntese de carnitina, que atua no transporte de ácidos graxos para a  $\beta$ -oxidação na mitocôndria, na formação da matriz óssea em animais jovens e no crescimento muscular. Isto significa que qualquer aminoácido pode se relacionar com a lisina de modo que, se houver alteração na sua exigência e/ou ambiente, conseqüentemente os outros aminoácidos também serão alterados. Metionina e lisina são aminoácidos limitantes em aves e não são sintetizados no organismo animal em quantidade suficiente para sua utilização para máximo desempenho (Barreto et al., 2006).

Contudo, ainda hoje, a formulação de dietas práticas balanceando todos os aminoácidos dentro do conceito de proteína ideal é uma alternativa economicamente inviável por dois motivos: o elevado custo de alguns aminoácidos sintéticos e a dificuldade em se determinar a composição de todos os aminoácidos nos alimentos. Esse fato tem levado os nutricionistas a aplicarem esse conceito nas formulações de rações práticas, apenas para os principais aminoácidos essenciais (lisina, metionina + cistina, treonina e triptofano). Assim este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras da linha Hy-Line W36 alimentadas com rações contendo diferentes níveis de Met+Cis digestível.

### 1.3 Referencias bibliográficas

- ANGELES, M.L.; ROSALES, S.G. Efecto del nivel de lisina digestible y del perfil ideal de aminoácidos sobre el requerimiento de lisina en gallinas Hy-Line W36 al final del primer periodo de postura. **Veterinaria Mexico**, v.36, p.279-294, 2005.
- ANUÁRIO DA AVICULTURA INDUSTRIAL. **Revista Avicultura Industrial**, v.95, p.43-47, 2004.
- ARAÚJO, L.F.; JUNQUEIRA, O. M. ARAÚJO, C.S.S.N. et al. Proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.2, p. 1-10, 2001.
- BARBOSA FILHO, J.A.D. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens**. Piracicaba: USP. 141p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Física do Ambiente Agrícola) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
- BARRETO, S.L.T.; ARAUJO, M.S.; UMIGI, R.T. et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.750–753, 2006.
- BERTECHINI, A.G., TEIXEIRA, A.S., LIRA, V.M.C. Níveis de lisina para poedeiras comerciais leves nafase pico de postura. IN: Conferencia APINCO de ciência e tecnologia avícola, 1995, Curitiba-PR, **Anais...** Curitiba-PR, APINCO, 75p, 1995.
- BRUMANO, G.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Aminoácidos digestíveis verdadeiros de alimentos protéicos determinados em galos cecectomizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2290-2296, 2006.
- COON, C.; ZHANG, B. Ideal amino acid profile and metabolizable energy requirements of layers. **In: 59<sup>th</sup> Minnesota Nutrition Conference & IPC Technical Symposium**, 1998, Bloomington: University of Minnesota Extension Service, 1998.
- COSTA, F.G.P.; SOUZA, H.C.; GOMES, C.A.V. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.1421-1427, 2004.
- CUEVAS, A.C.; PARODI, F.J.D.; GONZÁLEZ, E.A. Comportamiento productivo en gallinas de postura con la adición en la dieta de dos fuentes de metionina sintética. **Veterinaria Mexico**, v. 32, p.183-187, 2001.
- CUPERTINO, E.S. **Exigência de aminoácidos digestíveis (lisina, aminoácidos sulfurosos e treonina) para poedeiras leves e semipesadas no período de 54 a 70 semanas de idade**. Viçosa- MG: Universidade Federal de Viçosa. 110p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- FILARDI, R.S.; CASARTELLI, E.M.; JUNQUEIRA, O.M. et al. Formulação de rações para poedeiras com base em aminoácidos totais e digestíveis utilizando diferentes estimativas da composição de aminoácidos em alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 3, p.768-774, 2006.

- HARMS, R.H., RUSSEL G.B. Amino acid supplementation restores performance of commercial layers fed a low protein diet. **Poultry Science**, v. 72, n. 10, p. 1892-1896, 1993.
- HARMS, R.H. A new method approach to defining amino acid requirements. **In:** III Simposium de Avances Tecnologicos Modernos, 1992, Ixtapa Zihuatanejo: Novus Internacional de Mexico, 1992.
- KOELKEBECK, K.W., BAKER, D.H., HAN, Y., et al. Research note: Effect of excess lysine, methionine, threonine or tryptophan on production performance of laying hens. **Poultry Science**, v. 70, n. 7, p. 1651-1663, 1991.
- IBAÑEZ, C.; POTTER, L.M. Estimación de los niveles economicamente óptimos de nutrientes en la dieta de gallinas ponederas: aminoácidos azufrados. In: Memorias de X Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura, 1991, Mexico: DF. **Memorias...** Mexico: Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición Animal (1991)
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento sistemático de produção agrícola de 2008 – janeiro a setembro**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) (11 de outubro, 2008).
- JORDÃO FILHO, J.; SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L. et al. Exigências nutricionais de metionina+cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.1063-1069, 2006a.
- JORDÃO FILHO, J.; SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L. et al. Exigências de lisina para poedeiras semipesadas durante o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1738-1734, 2006b.
- MENDOZA, M.O.B.; COSTA, P.T.C.; KATZER, L.H. et al. Desempenho de frangos de corte, sexados, submetidos a dietas formuladas pelos conceitos de proteína bruta *versus* proteína ideal. **Ciência Rural**, v.31, p.111-115, 2001.
- MITCHELL, H.H. **Comparative nutrition of man and domestic animals**. New York, Academic Press, 1964.
- MORALES, B.E.J. **Evaluación de aminoácidos digestibles y el comportamiento productivo de pollos de engorda y gallinas de postura con dietas em base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles mediante el concepto de proteína ideal**. Colima: Universidad Colima (Mexico), 1999. Tesis de doctorado- Universidad Colima, 1999.
- MOURA, A.M.A. Conceito da proteína ideal aplicada na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, p.31-34, 2004.
- NARVÁEZ-SOLARTE, W.; ROSTAGNO, H.S.; SOARES, P.R. et al. Nutritional requeriments in methionine+cystine for White-Egg Laying Hens during the first cycle of production. **International Journal of Poultry Science**, v.4, p.965-968, 2005.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE – NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10 ed. Washington. D.C., 1998.
- PAVAN, A.C., MÓRI, C., GARCIA, E.A., et al. Níveis de proteína bruta e de aminoácidos sulfurados totais sobre o desempenho, a qualidade dos ovos e a excreção de nitrogênio de poedeiras de ovos marrons. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 568- 574, 2005.

- PINTO, R. **Exigência de metionina mais cistina e de lisina para codornas japonesas na fase de crescimento e de postura**. Viçosa: UFV. 104p. Tese (Doutorado em Nutrição de monogástricos) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- POZZA, P.C.; ROCHA, L.D.; NUNES, C.G.V. et al. Valores energéticos do milho e do farelo de soja determinados com poedeiras na fase de produção. **Archives of Veterinary Science**, v.11, p. 34-39, 2006.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; PÁEZ, L.E. et al. Uso da proteína ideal para formular dietas de frangos de corte. In: Seminário técnico AJINOMOTO BIOLATINA, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo, p.1-17, 2006.
- SÁ, L.M., GOMES, P.C., ALBINO L.F.T., et al. Exigência nutricional de metionina+cistina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas e idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p.1837-1845, 2007.
- SANTOS, M.S.V. **Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais**. Fortaleza: UFC. 174p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2005.
- SEAB (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná). **Avicultura de Postura de 2008**. Disponível em: [www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br) (11/out/2008).
- SILVA, I.J.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, M.A.N. et al. Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1439-1446, 2006.
- SILVA, J.H.V.; MUKAMI, F.; ALBINO, L.F.T. Uso de rações a base de aminoácidos digestíveis para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1446-1451, 2000.
- SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, v.80, p.1240-1245, 2001.
- SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e conseqüências técnicas, econômicas e ambientais. In: Simpósio internacional de nutrição animal: proteína ideal, energia líquida e modelagem, 1., 2001, Santa Maria. **Anais...** Palestra. Santa Maria: 2001.
- TOGASHI, C.K.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N. et al. Determinação de níveis de metionina+cistina para poedeiras semipesadas alimentadas com rações contendo levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1429-1433, 2002.
- TOLEDO, G.S.; LOPEZ, J.; COSTA, P.T. et al. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, v.34, p.1927-1931, 2004.
- TORRES, R.A.; CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A. et al. Desempenho de codornas EV2 para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis de metionina + cistina durante a fase inicial. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2005]. CD-ROM. Nutrição de Não ruminantes. NNR-1160.

VALERIO, S.R.; SOARES, P.R.; ROSTAGNO, H.S. et al. Determinação da exigência nutricional de treonina para poedeiras leves e semipesadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.518-524, 2000.

## **II- NÍVEIS NUTRICIONAIS DE METIONINA+CISTINA DIGESTÍVEIS EM POEDEIRAS HY-LINE W36 COM BASE NO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL**

**RESUMO.** Foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar os efeitos dos diferentes níveis de metionina+cistina digestível (Met+Cis) sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras da linha Hy-Line W36. Foram utilizadas 256 poedeiras com 33 semanas de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições de oito poedeiras em cada unidade experimental. Os tratamentos consistiram em sete níveis de inclusão de metionina+cistina digestíveis (0,684%; 0,704%; 0,724%; 0,744%; 0,764%; 0,784% e 0,804%). Foram avaliados o consumo de ração, conversão alimentar (CA) (kg/kg) e CA (kg/dz), percentagem de postura, peso do ovo, massa de ovos, percentagem de casca, espessura da casca, gravidade específica e unidade Haugh, em quatro ciclos de 28 dias cada um. A CA (kg/kg) apresentou efeito linear decrescente e a CA (kg/dz) apresentou efeito quadrático, indicando a estimativa da exigência de Met +Cis digestível de 0,770%. Para as variáveis consumo de ração, peso do ovo, massa do ovo, porcentagem de casca, espessura da casca e a unidade de Haugh não houve influência dos diferentes níveis de Met+Cis. A gravidade específica apresentou efeito quadrático indicando que, o nível 0,727% de Met + Cis digestível apresentou o melhor índice de gravidade específica. Para poedeiras da linha Hy-Line W36 os resultados sugerem o nível de 0,77% de Met +Cis digestível.

**Palavras-chave:** aminoácidos sulfurosos, desempenho, poedeiras, qualidade do ovo

### **III- EVALUATION OF DIFFERENT METHIONINE+CISTINE DIGESTIBLE LEVELS IN LAYING HENS OF HY-LINE W36 WITH BASE IN THE IDEAL PROTEIN CONCEPT**

**ABSTRACT-** An experiment was carried out with the objective of evaluating the effects of the different Methionine+Cistine (Met+Cys) levels on acting and quality of the eggs of laying hens of Hy-Line W36. Two hundred and fifty six laying hens with 33 weeks of age were used. Seven inclusion levels (0.684%; 0.704%; 0.724%; 0.744%; 0.764%; 0.784% and 0.804%) were evaluated. The laying hens were distributed in a completely randomized design with seven treatments and four replicates of eight laying hens in each experimental unit. The feed intake, feed conversion (CA) (kg/kg) and CA (kg/dz), eggs %, egg weight, mass of eggs, % of shell thickness, specific gravity and unit Haugh at each 28 days were evaluated. CA (kg/kg) presented a linear decreasing effect and CA (kg/dz) presented a quadratic effect, indicating the demand of digestible Met+Cis of 0.770%. The feed intake, weight of the egg, mass of the egg, shell percentage, thickness of the shell and the unit Haugh did not present differences. The specific gravity presented quadratic effect indicating that, the level 0.7272% of digestible Met+Cis presented the best index of specific gravity. For laying hens Hy-Line W36 the results suggest the level of 0.7440 of digestible Met+Cis.

**Key words:** Egg quality, laying hens, performance, sulphurous aminoacids



## Introdução

A avicultura de postura no Brasil apresenta-se bem tecnificada, a maioria das granjas caminha para uma automatização dos seus processos de produção e a genética é a maior responsável pelas altas produções alcançadas pelas poedeiras (Barbosa Filho, 2004). No Brasil a produção total de ovos/ano para 2008, foi de 1.705.870 mil dúzias, ocupando o 6º lugar entre os países produtores de ovos. O Paraná ocupa o terceiro lugar, ficando atrás de São Paulo e Minas Gerais, com uma produção de mais de cinco milhões de caixas (SEAB, 2008).

Os custos de produção de poedeiras representam mais de 65% e está associado ao atendimento das exigências de aminoácidos, o que torna estes nutrientes de grande importância na formulação das rações (Filardi et al., 2006). Com a finalidade de obter uma eficiência produtiva das linhagens produtoras de ovos, constantemente são reavaliadas as exigências de nutrientes. As pesquisas sobre as necessidades quantitativas de aminoácidos sulfurados para poedeiras têm trazido como consequência uma diversidade nos resultados (Fuente Martínez et al., 2005).

A utilização do conceito de proteína ideal e a utilização de aminoácidos sintéticos tornaram mais fácil a formulação de rações. Para seu uso é necessário determinar os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos nos diferentes alimentos, para melhor utilização em rações balanceadas, e assim atender as necessidades básicas como manutenção, formação de tecidos corporais e deposição de proteína, diminuindo os custos de produção (Silva et al., 2000; Brumano et al., 2006; Jordão Filho et al., 2006).

Em rações para aves, a metionina é o primeiro aminoácido limitante, seguido da lisina, tornando necessário a utilização de aminoácidos sintéticos para suprir estas deficiências (Togashi et al., 2002). Rações deficientes em metionina reduzem a produção e o peso de ovos e aumentam a deposição de gordura no fígado de poedeiras. Entretanto, são vários os fatores que influenciam nas exigências de metionina+cistina, como o teor de proteína da ração, a linhagem, o ambiente térmico e o teor energético (Jordão Filho et al., 2006). Estudos realizados indicam que o nível de metionina+ cistina na ração pode influenciar a relação entre o peso do ovo e a qualidade da casca (Laurentiz et al., 2005).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos dos diferentes níveis de metionina+cistina digestível sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras Hy-Line W36.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá (CCA/UEM), durante 112 dias, divididos em quatro ciclos de 28 dias cada.

Foram utilizadas 256 poedeiras da linha Hy-Line W36, com 33 semanas de idade, alojadas durante o período de produção em galpão de postura, de 60 x 9 m, com telas nas laterais à prova de pássaro, coberto com telhas de barro em duas águas, com dois conjuntos de quatro fileiras de gaiolas, separadas por um corredor central de 2 m, sendo utilizadas apenas duas fileiras centrais de cada conjunto. Durante a fase de produção, o fotoperíodo utilizado foi de 16 horas por dia. As temperaturas médias máximas e mínimas coletadas durante o período experimental, foram de 28,3 e 19,4°C, respectivamente.

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições, de oito aves em cada unidade experimental. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, sendo todas isocalóricas, isocálcicas e isofosfóricas, calculadas para atender às exigências recomendadas por Rostagno et al. (2005).

Os tratamentos foram constituídos de uma dieta basal de sete dietas com níveis crescentes de Met+Cis digestível, formulada no conceito de proteína ideal, considerando a relação recomendada por Rostagno et al. (2005), sendo que os níveis empregados foram de 0,684%; 0,704%; 0,724%; 0,744%; 0,764%; 0,784% e 0,804% (Tabela 1).

O consumo de ração (CR) (g/ave/dia) foi controlado a cada ciclo de 28 dias. A ração correspondente a cada unidade experimental foi pesada e armazenada em baldes plásticos identificados. No 28º dia de cada ciclo, a sobra de ração do comedouros de cada unidade foi devolvida ao balde correspondente, pesada e, por diferença, determinado o consumo de ração.

Os ovos foram coletados diariamente e anotados por gaiola para determinação da produção total de ovos e porcentagem de postura. Nos quatro últimos dias de cada ciclo todos os ovos foram pesados individualmente em balança de precisão digital (0,01g) e posteriormente analisada a qualidade da casca dos ovos por gravidade específica e % de casca.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada das dietas experimentais

| Ingredientes                | 0,684   | 0,704   | 0,724   | 0,744   | 0,764   | 0,784   | 0,804   |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Milho Grão                  | 67,489  | 67,607  | 67,735  | 67,861  | 67,988  | 68,115  | 68,243  |
| Soja Farelo 45%             | 19,52   | 19,37   | 19,21   | 19,04   | 18,88   | 18,72   | 18,55   |
| Calcário                    | 8,662   | 8,663   | 8,663   | 8,664   | 8,664   | 8,665   | 8,666   |
| Óleo de soja                | 1,461   | 1,419   | 1,373   | 1,329   | 1,284   | 1,239   | 1,194   |
| Fosfato Bicalcico           | 1,778   | 1,779   | 1,780   | 1,781   | 1,782   | 1,784   | 1,785   |
| Sal Comum                   | 0,395   | 0,395   | 0,395   | 0,395   | 0,396   | 0,396   | 0,396   |
| DL-Metionina                | 0,251   | 0,273   | 0,295   | 0,316   | 0,338   | 0,360   | 0,382   |
| Min-Aves                    | 0,150   | 0,150   | 0,150   | 0,150   | 0,150   | 0,150   | 0,150   |
| L-Lisina HCL                | 0,156   | 0,189   | 0,223   | 0,256   | 0,289   | 0,323   | 0,356   |
| Vitapos-Ave                 | 0,100   | 0,100   | 0,100   | 0,100   | 0,100   | 0,100   | 0,100   |
| L-Triptofano                | 0,024   | 0,030   | 0,037   | 0,043   | 0,050   | 0,056   | 0,062   |
| L-Treonina                  | 0,012   | 0,023   | 0,042   | 0,060   | 0,079   | 0,097   | 0,116   |
| Total                       | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 |
| <b>Níveis Calculados</b>    |         |         |         |         |         |         |         |
| Cálcio (%)                  | 3,8500  | 3,8500  | 3,8500  | 3,8500  | 3,8500  | 3,8500  | 3,8500  |
| Energia Met. Aves (Mcal/kg) | 2,9006  | 2,9006  | 2,9006  | 2,9006  | 2,9006  | 2,9006  | 2,9006  |
| Fósforo Disponível (%)      | 0,4200  | 0,4200  | 0,4200  | 0,4200  | 0,4200  | 0,4200  | 0,4200  |
| Lisina Dig. (%)             | 0,8175  | 0,8175  | 0,8175  | 0,8175  | 0,8175  | 0,8175  | 0,8175  |
| Met+Cist. Dig. (%)          | 0,6840  | 0,7040  | 0,7240  | 0,7440  | 0,7640  | 0,7840  | 0,8040  |
| Proteína Bruta (%)          | 15,000  | 15,000  | 15,000  | 15,000  | 15,000  | 15,000  | 15,000  |
| Sódio (%)                   | 0,1900  | 0,1900  | 0,1900  | 0,1900  | 0,1900  | 0,1900  | 0,1900  |
| Treonina Dig. (%)           | 0,5395  | 0,5395  | 0,5395  | 0,5395  | 0,5395  | 0,5395  | 0,5395  |
| Triptofano Dig. (%)         | 0,1880  | 0,1880  | 0,1880  | 0,1880  | 0,1880  | 0,1880  | 0,1880  |

1 Quilograma do produto Vit. A, 8.000.000 UI; Vit. D3, 2.200.000 UI; Vit. E, 6200 mg; Vit. K 3, 2000 mg; Vit. B 1, 2000 mg; Vit. B2, 3000 mg; Vit. B6, 6000 mg; Vit. B12, 10.000 mcg; Pantotenato de cálcio, 6000 mg; Niacina, 25.000 mg; Ác. fólico, 400 mg; Se, 100 mg; Mn, 65.000 mg; Fe, 40.000 mg; Cu, 10.000 mg; Zn, 50.000 mg; I, 1000 mg

O teste para gravidade específica foi realizado logo após a coleta dos ovos, por imersão dos mesmos em diferentes soluções salinas, com densidades de 1,070; 1,074; 1,078; 1,082 e 1,086 g/mL. Após serem pesados em balança semianalítica, três ovos foram quebrados e colocados numa superfície de vidro para que fosse medida a altura da clara espessa, com o auxílio de paquímetro digital. As claras foram separadas das gemas, e mediu-se o pH. A qualidade interna do ovo foi medida pela unidade “Haugh”, calculada pela seguinte fórmula:

$$UH = 100 \text{ Log } (h - 1.7 p + 7,6)$$

Em que:

UH = unidade Haugh

h = altura de albúmen denso (mm)

p = peso do ovo (g)

Para determinação da percentagem de casca dos ovos foram coletadas uma amostra de 3 ovos/parcela/dia, os quais foram identificados pesados e quebrados. As cascas foram lavadas e secas à temperatura ambiente por 48 horas. Em seguida foi pesada e calculada a percentagem de casca em relação ao peso dos ovos. Posteriormente, mediu-se a espessura dessas cascas por meio de um micrômetro digital da marca Mitutoyo digital de 0-25 mm, com precisão de 0,1 mm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa computacional SAEG (1993).

### **Resultados e Discussão**

Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para o consumo de ração e percentagem de postura para os níveis analisados (Tabela 2). Segundo Andrigueto et al. (2003) o desequilíbrio aminoacídico pode afetar o consumo de ração, evidenciando assim, que as rações fornecidas apresentavam um adequado balanço aminoacídico. Resultados semelhantes foram verificados por Sá et al. (2007) no consumo de ração, avaliando diferentes níveis de aminoácidos sulfurados (0,517 até 0,734) em poedeiras leves e semipesadas de 34 a 50 semanas de idade.

Tabela 2- Desempenho de poedeiras Hy-Line W36, alimentadas contendo diferentes níveis de Met+Cis digestível

| Níveis de Met + Cis Dig. (%) | Consumo de Ração (g) | % de Postura | Conversão Alimentar (kg/kg)** | Conversão Alimentar (kg/Dz)** |
|------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0,6840                       | 92,67 ± 2,29         | 88,52 ± 1,55 | 1,696 ± 0,024                 | 1,336 ± 0,067                 |
| 0,7040                       | 95,64 ± 1,43         | 88,52 ± 1,82 | 1,722 ± 0,020                 | 1,280 ± 0,013                 |
| 0,7240                       | 94,59 ± 1,12         | 89,48 ± 0,83 | 1,664 ± 0,031                 | 1,250 ± 0,023                 |
| 0,7440                       | 93,69 ± 0,50         | 89,77 ± 0,45 | 1,665 ± 0,006                 | 1,235 ± 0,003                 |
| 0,7640                       | 92,13 ± 1,20         | 87,88 ± 1,26 | 1,682 ± 0,011                 | 1,239 ± 0,014                 |
| 0,7840                       | 93,23 ± 0,81         | 89,54 ± 1,00 | 1,631 ± 0,025                 | 1,233 ± 0,024                 |
| 0,8040                       | 92,13 ± 0,70         | 88,16 ± 0,69 | 1,677 ± 0020                  | 1,238 ± 0,014                 |
| Regressão <sup>1</sup>       | NS                   | NS           | L=0,05                        | Q=0,05                        |

<sup>1</sup>- Análise de regressão: L= Efeito linear: (Conversão Alimentar kg/kg = 1,98779 + 0,419596X); Q= Efeito quadrático: Conversão Alimentar kg/Dz = 9,24584 + 20,8231X + 13,5207X<sup>2</sup>)

Para a conversão alimentar (kg/kg) foi observado um efeito linear decrescente (CA= 1,98779 – 0,419596X) (Figura 1).

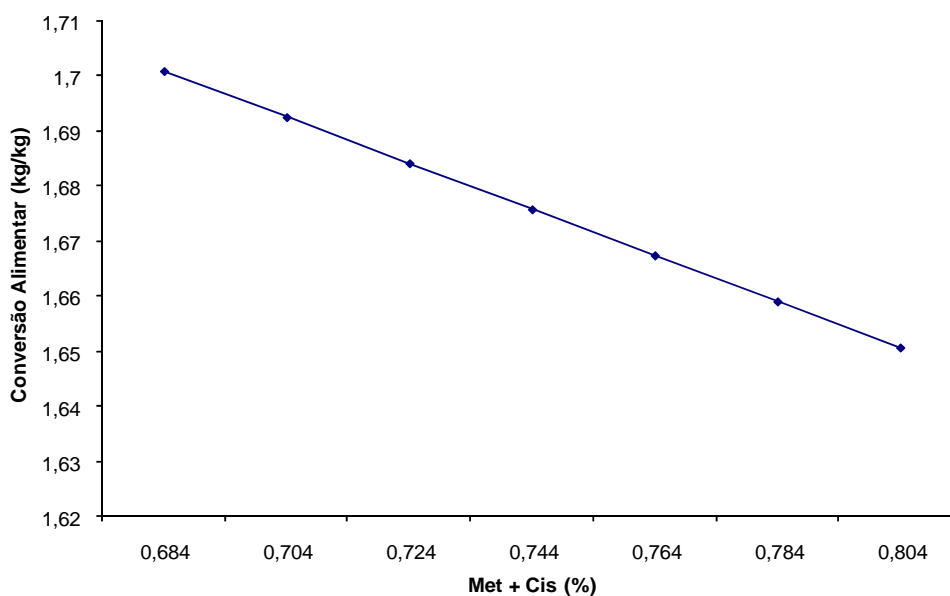


Figura 1 - Conversão alimentar (kg/kg) de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met+Cis digestível ( $Y = 1,98779 - 0,419596X$ ;  $R^2 = 0,15$ )

Entretanto, para conversão alimentar (kg/dz) foi observado um efeito quadrático (CA= 9,24584 + 20,8231X + 13,5207X<sup>2</sup>). A estimativa da exigência de Met+Cis digestível determinada pelo modelo quadrático para a conversão alimentar em kg/dz foi de 0,770%

(Figura 2). Estes resultados obtidos podem ser devido à eficiência na utilização da proteína, atendendo as exigências das aves.

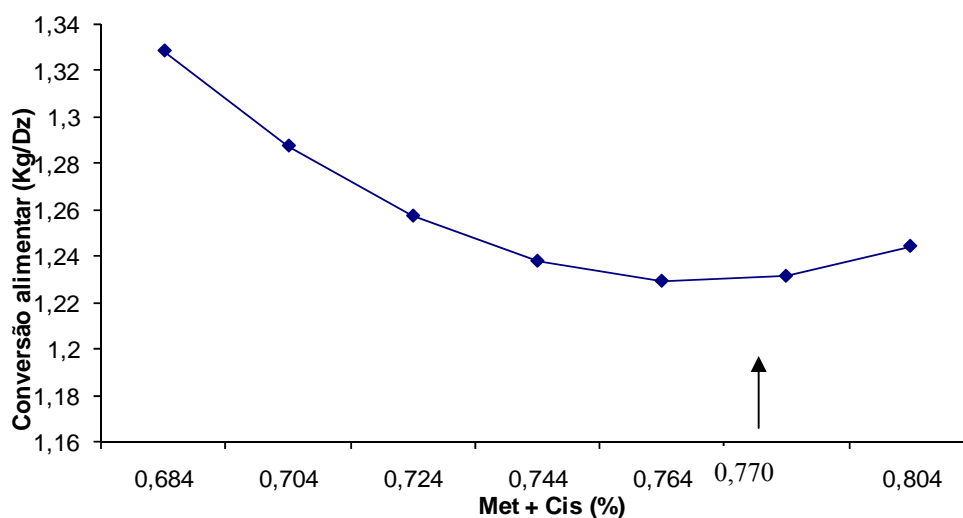


Figura 2 - Conversão alimentar (kg/dz) de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met+Cis digestível ( $Y = 9,24584 - 20,8231X + 13,5207X^2$ ;  $R^2 = 0,38$ ).

Resultados semelhantes foram obtidos por Narvaez-Solarte et al. (2005), os quais avaliaram as exigências nutricionais de Met+Cis digestíveis para poedeiras durante o primeiro ciclo de produção e observaram que a conversão alimentar melhorou quando os níveis de aminoácidos sulfurados aumentaram de 0,484 até 0,648%. Entretanto, ao aumentar os níveis destes aminoácidos até 0,724 não ocorreu melhora na conversão, discordando com o presente estudo, em que foi observada uma melhora com o aumento dos níveis de metionina+cistina de 0,684 até 0,77%.

Para as variáveis peso do ovo, massa do ovo, porcentagem de casca, espessura da casca e a unidade de Haugh (Tabela 3) não houve diferenças ( $P > 0,05$ ). O peso dos ovos pode ser influenciado pelos níveis de Met+Cis (Brumano, 2008). Menores pesos podem ser explicados por excesso ou deficiência destes aminoácidos na ração. Ahmad & Roland (2003) não observaram diferenças quando avaliaram os efeitos dos níveis de aminoácidos sulfurados totais e a temperatura ambiente sobre o desempenho de poedeiras, porém, eles observaram que com o aumento dos níveis de aminoácidos sulfurados totais estes contribuem para o aumento no peso do ovo. Entretanto, Mendonça Junior & Lima (1999) indicam que menores níveis de suplementação de Met+Cis nas rações resultam em ovos mais leves. Porém, Silva et al. (2000) compararam o desempenho de poedeiras alimentadas com rações contendo

diferentes níveis de lisina e aminoácidos sulfurados digestíveis e não observaram diferenças. Brumano (2008) observou efeito quadrático para o peso do ovo atribuindo os resultados ao aumento do peso da gema e do albúmen.

Tabela 3. Qualidade do ovo de poedeiras Hy-Line W36, alimentadas com rações contendo diferentes níveis de Metionina+Cistina digestível.

| Níveis de Met + Cis Dig. (%) | Peso do Ovo (g) | Massa de Ovos (g) | % de Casca  | Espessura de Casca (mm) | Gravidade Específica (g/ml) | Unidade Haugh |
|------------------------------|-----------------|-------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|
| 0,6840                       | 62,01 ± 0,59    | 54,90 ± 0,45      | 8,59 ± 0,06 | 0,564 ± 0,001           | 1,081 ± 0,001               | 98,08 ± 0,93  |
| 0,7040                       | 62,00 ± 0,27    | 54,90 ± 1,33      | 8,84 ± 0,13 | 0,571 ± 0,004           | 1,081 ± 0,001               | 96,07 ± 0,81  |
| 0,7240                       | 62,71 ± 0,08    | 56,14 ± 0,58      | 8,77 ± 0,11 | 0,566 ± 0,005           | 1,082 ± 0,001               | 96,68 ± 0,91  |
| 0,7440                       | 61,91 ± 0,35    | 55,59 ± 0,27      | 8,71 ± 0,03 | 0,563 ± 0,002           | 1,082 ± 0,001               | 95,96 ± 0,41  |
| 0,7640                       | 61,47 ± 0,47    | 54,04 ± 0,80      | 8,61 ± 0,13 | 0,561 ± 0,004           | 1,080 ± 0,001               | 96,93 ± 0,21  |
| 0,7840                       | 62,95 ± 0,74    | 56,36 ± 0,51      | 8,73 ± 0,15 | 0,565 ± 0,007           | 1,081 ± 0,001               | 96,42 ± 0,58  |
| 0,8040                       | 61,59 ± 0,53    | 54,30 ± 0,75      | 8,80 ± 0,31 | 0,568 ± 0,010           | 1,089 ± 0,006               | 96,60 ± 0,25  |
| Regressão                    | NS              | NS                | NS          | NS                      | Q=0,05                      | NS            |

Análise de regressão: Q= Efeito quadrático: Gravidade específica g/ml = 1,68410 - 1,66128X + 1,14231X<sup>2</sup>)

A massa do ovo pode estar influenciada pelo consumo de aminoácidos sulfurados, Schutte et al. (1994) e Zollitsch et al. (1996) observaram maior massa de ovo com o aumento no consumo de Met+Cis em poedeiras comerciais, entretanto, Cao et al. (1992) determinaram exigência de Met+Cis em 785 mg/ave/dia para massa de ovos de 54,3 g/ave/dia, indicando que é possível a manipulação da massa de ovos através do consumo de aminoácidos sulfurados.

A casca do ovo consiste de uma matriz protéica, sendo possível que o aumento no consumo de aminoácidos sulfurados influencie a síntese protéica nas membranas da casca (Fraser et al., 1998), porém no presente estudo não foi verificado este efeito. Brumano (2008) observou aumento no peso dos ovos e a porcentagem de casca não foi alterada.

A gravidade específica apresentou efeito quadrático ( $GE = 1,68410 - 1,66128X + 1,14231X^2$ ), indicando melhor índice de gravidade específica com o nível 0,7272% de Met+Cis digestível (Figura 3), este resultado pode ser devido à redução na proporção da casca quando os ovos passam de 50 g para 64 g, concordando com Peebles & McDaniel (2004) que consideraram o valor de 1,0800 como o valor limite entre baixa e alta qualidade do ovo. O parâmetro de gravidade específica está intimamente relacionada à qualidade da casca dos ovos, esta pode aumentar à medida que a espessura da casca aumenta (Hamilton,

1982), portanto, ovos com gravidade inferiores a 1,0800 apresentam maior perda de umidade, estando sujeitos ao aumento de número de ovos trincados.

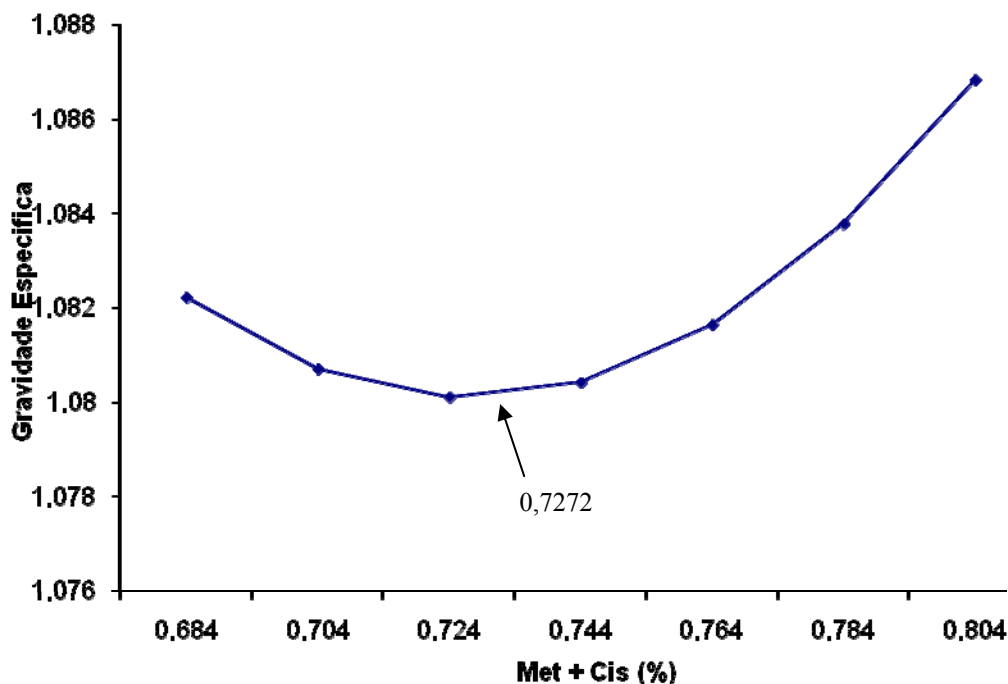


Figura 3 - Gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de Met + Cis digestível ( $Y = 1,68410 - 1,66128X + 1,14231X^2$ ;  $R^{27} = 0,26$ ).

Fuente Martínez et al. (2005) observaram em poedeiras Leghorn brancas que ao aumentar a porcentagem de inclusão de aminoácidos sulfurados houve melhoras nos parâmetros produtivos, e com o nível de 0,50% de metionina obteve a maior produção de ovos, peso de ovo, massa de ovo e conversão alimentar. Resultados diferentes foram obtidos por Filardi et al. (2006) os quais avaliando diferentes formas de estimativa de aminoácidos totais e digestíveis dos ingredientes e ao analisar diferentes recomendações dos mesmos para poedeiras comerciais, concluíram que as rações formuladas com base nas recomendações de aminoácidos totais proporcionam melhores resultados que aquelas formuladas nas recomendações de aminoácidos digestíveis.

Casartelli (2004), comparando as recomendações de aminoácidos totais e digestíveis para poedeiras comerciais, encontrou diferenças evidenciando um pior desempenho para as rações formuladas com base em aminoácidos digestíveis, atribuindo estes resultados a deficiência em nitrogênio para a síntese de aminoácidos não essenciais e de outros essenciais como arginina, isoleucina, leucina e valina, porém, não foi observado diferenças para os



parâmetros de qualidade interna ou externa dos ovos. Segundo Waldroup & Hellwing (1995) os requerimentos de metionina+cistina digestível variam em razão da variedade de dietas basais utilizadas para determinar as exigências destes aminoácidos.

### Conclusão

Para poedeiras da linha Hy-Line W36, o nível de até 0,77% de metionina +cistina digestível pode ser utilizado em rações formuladas no conceito de proteína ideal que não afeta o desempenho das aves.

### Referências bibliográficas

- AHMAD, H.A.; ROLAND, D.A. Effect of environmental temperature and total sulfur amino acid on performance and profitability of laying hens: an econometric approach. **Journal of Applied Poultry Research**, v.12, p. 476-482, 2003
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. Nutrição Animal, Editora Nobel, volume 1 e 2, 2003.
- BARBOSA FILHO, J.A.D. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens**. Piracicaba: USP. 141p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Física do Ambiente Agrícola) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
- BRUMANO, G. **Níveis de metionina+cistina digestíveis em rações para poedeiras leves nos períodos de 24 a 40 e de 42 a 58 semanas de idade**. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, 103p, 2008.
- BRUMANO, G.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Aminoácidos digestíveis verdadeiros de alimentos protéicos determinados em galos cecectomizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.2290-2296, 2006.
- CAO, Z.; JEVNE, C.; COON, N. The methionine and methods of feeding on feed intake. **Poultry Science**, v. 71, supl. 1, p. 39, 1992 (abstr.)
- CASARTELLI, E.M. **Alimentos alternativos ao milho e farelo de soja em rações de poedeiras comerciais formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis**. Jaboticabal, 2004. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, 2004.
- FILARDI, R.S.; CASARTELLI, E.M.; JUNQUEIRA, O.M. et al. Formulação de rações para poedeiras com base em aminoácidos totais e digestíveis utilizando diferentes estimativas da composição de aminoácidos em alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n. 3, p.768-774, 2006.

- FRASER, A.C.; BAIN, M. M.; SOLOMON, S. E. Organic protein matrix morphology and distribution in the palisade layer of eggshells sampled at selected periods during lay. **British Poultry Science**, v.39, p.225-228, 1998 (Abstr).
- FUENTE MARTINEZ, B.; DÍAZ CRUZ A.; LECUMBERRI LÓPEZ, J. Necesidades de lisina y aminoácidos azufrados digestibles em gallinas Leghorn blancas. **Veterinária México**. v.36, n.2, p.135-145, 2005.
- HAMILTON, R.M.G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, v. 61, p. 2022-2039, 1982
- JORDÃO FILHO, J.; SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L. et al. Exigências de lisina para poedeiras semipesadas durante o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.1738-1734, 2006.
- LAURENTIZ, A.C.; FILARDI, R.S.; RODRIGUES, E.A. Níveis de aminoácidos sulfurados totais para poedeiras semipesadas após a muda forçada. **Ciência Rural**. v. 35, n. 1, p. 64-168, 2005.
- MENDOÇA JR., C.X., LIMA, F.R. Efeito dos níveis de proteína e metionina da dieta sobre o desempenho de galinhas poedeiras após a muda forçada. **Journal Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, p. 332-338, 1999.
- NARVÁEZ-SOLARTE, W.; ROSTAGNO, H.S.; SOARES, P.R. et al. Nutritional requirements in methionine+cystine for White-Egg Laying Hens during the first cycle of production. **International Journal of Poultry Science**, v.4, p.965-968, 2005.
- PEEBLES, E.D.; MCDANIEL, C.D. A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality. **Office of Agricultural Communications, a unit of the Division of Agriculture, Forestry, and Veterinary Medicine at Mississippi State University**, Bulletin 1139, apr., 2004. Capturado em 25 mar. 2005. Online. Disponível na Internet: <http://www.msstate.edu/dept/poultry/b1139.pdf>
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.
- SÁ, L.M., GOMES, P.C., ALBINO L.F.T., et al. Exigência nutricional de metionina+cistina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas e idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1837-1845, 2007.
- SAEG- **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: MG. 150p (Manual do usuário), 1993
- SEAB (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná). **Avicultura de Postura de 2008**. Disponível em: [www.seab.pr.gov.br](http://www.seab.pr.gov.br) (11/out/2008).
- SCHUTTE, J.B.; DE JONG, J. Requirement of the laying hen for sulfur amino acids. **Poultry Science**, v.73, p.274-280, 1994.
- SILVA, J.H.V.; MUKAMI, F.; ALBINO, L.F.T. Uso de rações a base de aminoácidos digestíveis para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1446-1451, 2000.
- TOGASHI, C.K.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N. et al. Determinação de níveis de metionina+cistina para poedeiras semipesadas alimentadas com rações contendo levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1429-1433, 2002.

WALDROUP, P.W.; HELLWING, H.M. Methionine and total sulfur amino acid requirements influenced by stage of production. **Journal of Applied Poultry Research**, v.4, p. 283-292, 1995.

ZOLLITSCH, W.; ZHIQIANG, C.; PEGUN, A.; ZHANG, B.; CHENG, T.; COON, C. et al. Nutrient requirements of laying hens. In: Simpósio Internacional sobre as exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa, MG, p. 109-159, 1996.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)