

WIVIANI MARIA CHAVES DE FIGUEIREDO

**NÍVEIS DE LISINA PARA POTROS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR DOS
6 AOS 12 MESES DE IDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição Animal Monogástrico para obtenção do grau de "Mestre".

Orientador

Prof. JOSÉ AUGUSTO DE FREITAS LIMA

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1996**

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação e Catalogação da
Biblioteca Central da UFLA

Figueiredo, Wiviani Maria Chaves de
Níveis de lisina para potros da raça mangalarga
marchador dos 6 aos 12 meses de idade / Wiviani
Maria Chaves de Figueiredo. -- Lavras : UFLA, 1996.
39 p. : il.

Orientador: José Augusto de Freitas Lima.
Dissertação (Mestrado) - UFLA.
Bibliografia.

1. Equino - Nutrição - Lisina. 2. Potro. 3. Cres-
cimento. 4. Exigência nutricional. 5. Mangalarga
marchador. I. Universidade Federal de Lavras. II.
Titulo.

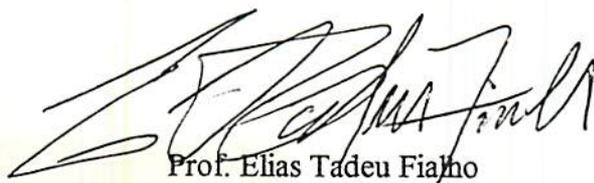
CDD-636.12

WIVIANI MARIA CHAVES DE FIGUEIREDO

NÍVEIS DE LISINA PARA POTROS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR DOS
6 AOS 12 MESES DE IDADE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição Animal Monogástrico para obtenção do grau de “Mestre”.

APROVADA em 07 de agosto de 1996



Prof. Elias Tadeu Fialho



Prof. Antônio Gilberto Bertechini



Prof. Antonio Ilson Gomes de Oliveira



Prof. José Augusto de Freitas Lima
Orientador

Aos meus pais, Walter e Beatriz, pela dedicação e carinho;

**Aos meus irmãos, Walter Jr., Cristiani e Flaviani pelo apoio e
carinho.**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por tudo.

À Coordenadoria de Apoio à Pesquisa e ao Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Ao professor José Augusto de Freitas Lima pela orientação e amizade.

Aos professores Antônio Gilberto Bertechini e Antonio Ilson Gomes de Oliveira pelas sugestões.

Ao professor Elias Tadeu Fialho pelo apoio e amizade.

Ao professor Francisco Duque de Mesquita Neto, pela dedicação e carinho dispensados.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia e de outros departamentos, que de alguma forma contribuíram para aprimorar os meus conhecimentos.

Aos criadores João Sérgio Reis, José Alfredo Reis II, Jordano de Andrade Ribeiro, José Marcio Meirelles Leite, Walber Carvalho de Souza, Caio Ribeiro Diniz, Aloísio Maciel Pereira, Paulo Henrique Radaik, os quais ao cederem os animais, viabilizaram o experimento.

Ao criador César Augusto Pacheco pelo empréstimo de instrumentos técnicos.

Aos funcionários do estábulo do Departamento de Zootecnia da UFLA, especialmente ao João Batista Sales.

Aos funcionários José Geraldo Vilas Boas e Carlos Henrique de Souza pela dedicação e carinho.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFPA: Márcio, Suelba, Eliana, Gilberto e José Virgílio.

Aos alunos de graduação: Naomi, Ariel, José Eduardo, Maílím, Roberta do curso de Zootecnia; Maurício do curso de Agronomia; e Adriana e Júnior do curso de Medicina Veterinária.

Às amigas Cristian e Maria do Socorro.

Aos componentes do Núcleo de Estudos de Zootecnia (NEZ), Maria do Socorro, Idalmo, Sara, Roseli, Alessandra, Márcio, Walter.

Aos amigos e colegas do curso de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia pelo convívio e colaboração.

BIOGRAFIA DO AUTOR

WIVIANI MARIA CHAVES DE FIGUEIREDO, filha de Walter Pereira de Figueiredo e Beatriz de Abreu Chaves de Figueiredo, nasceu em Três Pontas - MG, em 05 de maio de 1968.

Graduou-se em Medicina Veterinária pela Universidade de Alfenas (UNIFENAS) em fevereiro de 1993.

Iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia em agosto de 1993, na Universidade de Lavras (UFLA), área de concentração em Nutrição de Monogástricos / Eqüinos, concluindo o curso no dia 08 de agosto de 1996.

SUMÁRIO

	Pagina
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. A Espécie.....	3
2.2. Particularidades Digestivas.....	4
2.3. Influência da Proteína sobre o Crescimento e Desenvolvimento	6
2.4. Digestão e Absorção da Proteína	8
2.5. Lisina na Nutrição de Equinos	8
2.6. Utilização da Uréia do Plasma como Auxiliar na Determinação das Exigências de Lisina	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Localização e Fatores Climáticos	15

3.2. Animais	16
3.3. Período Pré-Experimental	16
3.4. Período Experimental	16
3.5. Delineamento Experimental	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Primeiro Período Experimental (início aos 28 dias)	23
4.2. Segundo Período Experimental (28 aos 56 dias)	25
4.3. Terceiro Período Experimental (56 aos 84 dias)	27
4.4. Período Total do Experimento (início aos 84 dias)	29
5. CONCLUSÃO	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
APÊNDICE	36

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1.	Composição centesimal e química do concentrado	18
2.	Consumo médio diário (kg) do capim elefante var. Napier, na base de matéria seca, nos três períodos experimentais.....	19
3.	Composição química do “capim elefante e do concentrado utilizados no experimento, na base de matéria seca.....	20
4.	Análise de aminoácidos realizada em amostra composta de “capim elefante” var. Napier	21
5	Desempenho de potros alimentados com rações contendo cinco níveis de lisina no primeiro período do experimento (início aos 28 dias).....	24
6	Desempenho de potros alimentados com rações contendo cinco níveis de lisina no segundo período experimental (28 aos 56 dias).....	26
7	Desempenho de potros alimentados com rações contendo cinco níveis de lisina no terceiro período experimental (56 aos 84 dias).....	27

Tabela	Página
8 Desempenho de potros alimentados com rações contendo cinco níveis de lisina no período total do experimento (início aos 84 dias).....	30

LISTA DE FIGURAS

Tabela	Página
1. Níveis de lisina sobre a altura de cernelha (AC) de potros no primeiro período experimental (início aos 28 dias).....	24
2. Níveis de lisina sobre o consumo total de matéria seca no terceiro período experimental (56 aos 84 dias)..	28

RESUMO

FIGUEIREDO, Wiviani Maria Chaves de. Exigência de Lisina para Potros da Raça Mangalarga Marchador de 6 a 12 Meses de Idade. Lavras: UFLA, 1995. 39p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).*

O experimento foi conduzido nas instalações de equinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), de 15 de junho a 07 de setembro de 1995, sendo o mesmo dividido em três períodos de 28 dias. Foram utilizados 25 potros da raça Mangalarga Marchador, de 5 a 6 meses de idade. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo o peso dos animais, o critério para a formação dos blocos. Os tratamentos foram constituídos por um concentrado de 14,37% de proteína bruta (PB), calculado de modo a satisfazer as recomendações do NRC (1989), com a adição de 4 níveis de lisina (0,07; 1,04; 1,37; 1,70; 2,03%), resultando num total de 21; 31; 41; 51; 61g de lisina, respectivamente, utilizando para a suplementação a L - lisina HCl 78,8% de pureza. Observou-se um efeito quadrático para as variáveis: altura de cernelha e consumo total de matéria seca no primeiro ($P < 0,08$) e terceiro ($P < 0,07$) períodos. Entretanto, ao se analisar o período total não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que não é necessária suplementação de lisina sintética, sendo que a quantidade de 27g de lisina/dia, fornecido pelo concentrado e volumoso, foi o suficiente para obtenção do bom desempenho dos potros com 5 a 6 meses de idade

* Orientador: Prof. José Augusto de Freitas Lima. Membros da Banca: Prof. Antônio Ison Gomes de Oliveira; Prof. Antônio Gilberto Bertechini; Prof. Elias Tadeu Fialho;

ABSTRACT

LYSINE REQUIREMENTS FOR COLTS OF THE MARCHING MANGALARGA BREED OF 6 TO 12 MONTHS OF AGE.

The experiment was conducted at the Animal Science Department of University of Lavras (UFLA), from July 15th to September 7th, 1995. A total of twenty - five foals of the Marching Mangalarga breed, of 5-6 months of age, were used. The experimental design was in a randomized blocks design with five treatments and five replications, being that animals weight, was utilized as a criterious for block formation. The treatments were made up of a basal concentrate of 14,37% crude protein (CP), calculated in order to meet all amino acid requirements recommended by the NRC (1989), with five lysine levels (0,07; 1,04; 1,37; 1,70; 2,03%), resulting into a total of 21; 31; 41; 51; 61g lysine, respectively, using for supplementation Hcl - L - lysine with 78,8% pure. It was found that in the first and third periods, the level of 42g of lysine/day was the one which reach the best animal performance. Therefore, when assessing the total period of the experiment, all the parameters analyzed show no difference among the treatments tested. It was conclude that it is not necessary to add lysine in the ration; the level of 27g lysine/day supplied by the concentrate and roughages, warranted to the animals an improved (or better) on animal performance.

1 INTRODUÇÃO

Embora a alimentação represente de 60 a 70% dos custos da produção e o arraçamento deva ser feito visando a um melhor atendimento das exigências nutricionais dos animais, entre todas as espécies de médios e grandes animais exploradas pelo homem, a eqüina é, com certeza, a que menos se conhece em relação às exigências nutricionais.

Na prática, observa-se que os criadores de cavalo vêm alimentando seus animais de maneira empírica, o que pode leva-los a problemas clínicos e nutricionais muitas vezes irreversíveis.

A alimentação associada a um manejo adequado, resulta em animais com bom desenvolvimento muscular e ósseo, conseqüentemente, possibilitando-lhes maior eficiência no trabalho, longevidade e desempenho reprodutivo.

Apesar do desenvolvimento observado nos últimos 20 anos, as pesquisas com eqüinos ainda são escassas quando comparadas com outras espécies. Além disso, a maioria dos trabalhos sobre nutrição de eqüinos foram realizados em outros países, havendo, assim, a necessidade de se obterem informações que possam ser aplicadas às condições de clima, pastagens, topografia e raças brasileiras.

Dentre os fatores de produção, a alimentação dos potros até 12 meses de idade, merece maior atenção, pois, nessa fase, atingem cerca de 88% da altura definitiva.

A síntese de proteína corporal exige que todos os aminoácidos envolvidos estejam presentes, simultaneamente, sendo que, qualquer aminoácido essencial que estiver presente em quantidade inadequada, limitará a utilização de todos os outros e, conseqüentemente, o crescimento do animal.

A lisina é considerada o primeiro aminoácido limitante para eqüinos jovens, uma vez que o mesmo não é capaz de sintetizar lisina suficiente para satisfazer suas necessidades corporais (Cunha, 1980).

No Brasil, as rações formuladas para os eqüinos utilizam-se das recomendações de exigências nutricionais do NRC (1989), as quais foram estabelecidas em condições bastante adversas as nossas, visto que as exigências nutricionais dos eqüinos são dependentes da idade, da taxa de crescimento, da capacidade digestiva e metabólica, do desempenho, da altura, do sexo, da disponibilidade dos nutrientes, do clima, das condições de ambiente, além de outros (Vilela, 1994).

O objetivo do presente trabalho foi determinar o melhor nível de lisina para potros Mangalarga Marchador de 6 a 12 meses de idade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Espécie

Os eqüinos são animais atléticos, monogástricos e herbívoros. Apesar de grande concorrência que tem sofrido a espécie eqüina, não só pela motorização, como pela melhoria crescente das vias de comunicação, acredita-se que o Brasil não se possa prescindir desta máquina animal, considerando sua grande utilidade como, animal força: na tração, nas lidas em propriedades rurais, como animal de sela, na equitação, como esporte, e, hoje, detentor de divisas para o país (Do Val, 1989).

A raça Mangalarga Marchador vem-se destacando no Brasil pela sua docilidade, beleza e, principalmente, pelo conforto do seu andamento, servindo como um excelente animal de serviços, de esporte e lazer. Do potro ao garanhão, passando-se pelas éguas, a rusticidade e resistência da raça Mangalarga Marchador o fazem-no de fácil trato e adaptado. Por não ter sofrido miscigenação de outras raças, a não ser as de sua própria origem, o Mangalarga Marchador é considerado _ “o mais brasileiro das raças nacionais”. Uma vez que a proteína é o principal componente dos órgãos e das estruturas moles do organismo animal, grande e contínuo suprimento alimentar desta é necessário durante toda a vida para crescimento e recuperação de tecidos. Desta forma, a transformação de proteína alimentar em proteína orgânica é parte importantíssima do processo de nutrição (Maynard et al, 1984).

Cerca de 80% do peso do animal (base seca e sem gordura) e aproximadamente 22% da composição livre de gordura de um animal adulto é proteína (NRC, 1989).

A melhoria da conversão alimentar é uma importante meta dos nutricionistas de eqüinos. Maiores relações alimento/ ganho, são especialmente importantes quando se alimentam cavalos jovens em crescimento, cavalos que sofreram condicionamento intenso ou que se recuperam de enfermidades, ou ainda cavalos com deficiência alimentar (Glade e Biesik, 1986).

As exigências nutricionais são compostas de necessidades de manutenção e de atividade (Ott, 1993). Essas exigências são aditivas e devem ser satisfeitas, se o animal mantiver peso vivo e composição corporal constantes. A falta de nutrientes adequados pode também afetar o desempenho ou produção do animal, resultando em danos físicos ou fisiológicos ao sistema. As exigências de manutenção do cavalo são dependentes do tamanho do mesmo, ambiente onde vive, sua eficiência digestiva e metabólica. As exigências nutricionais para o crescimento de potros são a soma de suas necessidades de manutenção mais a necessária para a deposição de novos tecidos corporais. Assim, as exigências dos potros são dependentes da taxa de crescimento.

2.2 Particularidades Digestivas

O conhecimento da fisiologia digestiva do cavalo é essencial ao desenvolvimento de práticas nutricionais adequadas. É importante, assim, conhecer como o trato gastrointestinal do cavalo funciona e com que eficiência (Swenson, 1984).

Uma série de fatores afeta a digestão nos eqüinos (Olsson e Ruudvere, 1955): individualidade do animal, composição química do alimento, capacidade de alimentação, tipo de

trabalho, granulometria e conteúdo de água nos alimentos, velocidade de transito dos alimentos no trato digestivo e a quantidade de fibra presente na ração.

O eqüino, de acordo com Wolter, (1975), possui uma fisiologia digestiva característica: uma mastigação eficiente, uma taxa de passagem gástrica rápida, uma digestão enzimática intensa no intestino delgado e uma prolongada ação microbiana no intestino grosso

Os eqüinos digerem fibra com 70% da capacidade dos ruminantes (Vander Noot e Gilbreath, 1970). Esses resultados se justificam pelo fato deles apresentarem uma taxa de passagem mais rápida pelo trato digestivo e com isso, o tempo de permanência do alimento no trato digestivo é menor, reduzindo assim, a ação microbiana (Uden e Van Soest, 1982).

O estômago apresenta três características (Marcenac, Aublet, D'Autherville, 1990), que são perfeitamente adaptadas a uma existência livre: muito pouca capacidade (12 a 15 litros no máximo); impossibilidade de vômito devido à presença de duas faixas musculares colocadas em torno do cardia que apertam o mesmo, quanto mais o órgão é distendido; ação química limitada à segunda metade da mucosa (lisa, glandular), enquanto que sua primeira metade (áspera, não glandular) pode apenas misturar os alimentos.

O intestino delgado é um tubo relativamente fino, formado, sucessivamente, pelo duodeno, jejuno e íleo, cujo conjunto mede cerca de vinte metros. Sua mucosa segrega o suco intestinal, que misturado com a bile e o suco pancreático lançado no duodeno pelos canais excretores correspondentes, garantem a parte essencial da digestão química dos alimentos (Marcenac, Aublet, D'Autherville, 1990).

O eqüino, recebendo concentrado uma ou duas vezes ao dia, apresenta uma atividade gastrointestinal cíclica, motora e secretora. Entretanto, no pasto, o cavalo pode comer em uma considerável proporção 24 horas diárias. O intestino grosso do eqüino forma uma

estrutura capacitada para a digestão de celulose por enzimas microbianas. O cavalo em sua dieta normal, receberá a maior parte de sua energia pelo intestino grosso através da produção de ácidos graxos voláteis (Swenson, 1984).

2.3 Influência da Proteína sobre o Crescimento e Desenvolvimento

Pesquisas conduzidas por Jordan e Myers (1972), evidenciaram que o ganho médio diário e o consumo de alimento foram significativamente menores quando os pôneis de quatro meses de idade receberam uma dieta peletizada que continha cerca de 11 a 12% de PB em relação aos pôneis, que se alimentaram com dietas com aproximadamente 14 a 15% de PB. Após 8 meses de idade, nenhum dos níveis de proteína teve efeito significativo sobre o ganho de peso médio diário, embora o consumo de alimento tenha sido, aproximadamente, 10% menor para potros alimentados com nível mais baixo de proteína.

Trabalhando com 68 potros sobre-anos, Ott; Asquith e Feaster (1979), determinaram a influência do consumo e qualidade de proteína sobre o crescimento e desenvolvimento. O peso e medidas corporais foram feitas no início do experimento a intervalos de 28 dias. Receberam concentrado à vontade duas vezes/dia e feno de capim bermuda, 1% do peso vivo. Os potros que receberam o concentrado de 17,7% de PB e 0,77% de lisina na M.S., consumiram mais alimento do que aqueles que receberam 14,8% de PB e 0,58% de lisina. O pequeno aumento de consumo foi acompanhado por aumentos pequenos, porém, não significativos em peso, altura de cernelha e perímetro torácico.

A ingestão de proteína e energia são os principais fatores nutricionais que influenciam o crescimento de cavalos jovens. Limitar o consumo proteico ou consumo

energético do cavalo jovem restringe sua taxa de crescimento. Existe uma relação ótima entre consumo de proteína e energia para cavalos em crescimento. Assim sendo, de acordo com o NRC (1989), as exigências de proteína bruta (PB) foram calculadas em 50 e 45g/Mcal de energia digestível (ED)/dia, respectivamente, para potros desmamados e sobre-ano.

O cavalo jovem em crescimento tem necessidade maior de proteína do que o cavalo adulto (Ott, 1993). Também as necessidades proteicas de cavalos jovens de raças mais pesadas em crescimento, são mais elevadas do que aquelas dos cavalos de raças mais leves, com igual peso corpóreo. A exigência de proteína para manutenção é bastante baixa e é geralmente satisfeita pela proteína em forragens juntamente com cereais de boa qualidade. Em geral, não é necessária a suplementação proteica a não ser que os níveis de proteína das forragens sejam inferiores a 8-9%. Quando os níveis de proteína da forragem são inadequadas, deve-se utilizar um concentrado de grãos ou suplemento proteico, a fim de proporcionar proteína adicional.

Uma preocupação sobre os efeitos adversos, quando se forneceu altos níveis de PB para eqüinos em geral, foi levantada por Hintz, (1994). O excesso de PB de acordo com o autor, provavelmente pode ser usado como fonte de energia, entretanto, a PB não constitui uma fonte eficiente de energia e pode ter um efeito detrimental no metabolismo de glicogênio.

Consumos de mais de 2g de proteína digestível/kg P.V./dia devem ser evitados (Hintz,1994), por causa do aumento das exigências de água, em consequência da excreção de nitrogênio urinário; aumento dos níveis de uréia plasmática, resultando em maior taxa de entrada de uréia no trato alimentar, portanto, maior risco de enterotoxemia; maior custo de energia devido a excreção de nitrogênio; aumento de amônia na baía, que poderia aumentar a incidência e complexidade dos problemas respiratórios

2.4 Digestão e Absorção da Proteína

Estudos indicam que o intestino delgado é o sítio principal de digestão de proteína e absorção de nitrogênio no cavalo, portanto, um cavalo jovem em crescimento poderia ter uma exigência por aminoácidos dietéticos (Hintz, Schryver e Lowe, 1971).

O ritmo de absorção de aminoácidos não é uniforme, embora ocorra praticamente ao longo do intestino delgado (Maynard et al, 1984).

A digestão aparente da proteína na porção anterior e posterior foi em média 11 e 40%, respectivamente, em trabalho de Reitnour e Treece (1971), usando 3 pôneis para estudar a digestão da proteína fornecida pelo milho, aveia e cevada, na porção anterior e posterior à fistulas cecais, usando o óxido crômico como indicador. Os autores não constataram diferença significativa na digestibilidade total das proteínas dos diferentes grãos estudados. Concluíram assim que o ceco e o cólon são de grande importância na digestão de proteínas nos eqüinos.

2.5 Lisina na Nutrição de Eqüinos

Segundo Brinegar et al (1950), o nível de aminoácidos essenciais exigido para melhor desempenho dos eqüinos é influenciado pelo nível de proteína existente nas rações.

Embora a síntese de alguns aminoácidos ocorra no ceco e intestino grosso, as necessidades totais de aminoácidos dos eqüinos em crescimento (6 a 12 meses de idade), trabalho ou lactação, não poderão ser supridas desta forma. Por isso, a qualidade protéica dos alimentos utilizados para eqüinos é importante. As rações dos potros desmamados, necessitam de 0,6 a 0,7% de lisina e potros de ano, 0,4% de lisina. Composições de aminoácidos das rações,

conteúdos cecais, bactérias cecais e soro sanguíneo foram determinadas em três pôneis fistulados no ceco, alimentados com rações à base de milho, aveia e cevada (cada um) (Reitnour et al, 1969).

Os conteúdos do ceco e do cólon obtidos de um cavalo imediatamente após a morte foram marcados com N15. Uma suspensão celular lavada foi injetada no ceco de um pônei anestesiado. Amostras de sangue da veia cecal foram tomadas por cânula a cada 30 minutos, por 6 horas e analisadas para aminoácidos, especialmente lisina, uréia e amônia. Houve um aumento na concentração de N15 após 60 minutos, provavelmente por causa da rápida absorção de aminoácidos livres e um segundo aumento após 4 horas, devido a digestão de proteínas microbianas marcadas, tornando os aminoácidos marcados disponíveis à absorção. Concluiu-se que cavalos adultos são capazes de utilizar a proteína microbiana, que originou no intestino grosso para suprir aminoácidos essenciais, que poderiam estar ausentes na dieta (Slade et al, 1971).

Estudando a influência dos níveis de proteína no crescimento e desenvolvimento de potros Quarto de Milha e Puro Sangue Inglês, em torno de 12 meses de idade, Ott, Asquith e Feaster, (1979), obtiveram resultados de 38 a 40 g de lisina por dia. Verificou-se que o nível de 0,65% de lisina na M.S. da dieta ou 45g de lisina/dia, foi o mais adequado para potros Quarto de Milha desmamados.

Em um experimento realizado com seis níveis de lisina que variaram de 0,25 a 0,70%, o ganho de peso de potros recém desmamados da raça Quarto de Milha, passou de 371g/dia para 730g/dia, quando o nível de lisina na ração aumentou de 0,3 para 0,6%. Esses resultados indicam que cavalos jovens exigem aproximadamente 29g de lisina por dia, para o máximo ganho de peso e melhor conversão alimentar (Breuer e Golden, 1971).

Hintz, Schryver e Lowe (1971), relatam que 39 a 40g de lisina por dia foram adequados para potros de 8 meses de idade, da raça Quarto de Milha.

É a partir de aminoácidos livres presentes em todos os tecidos e em todos os líquidos do organismo que a síntese protéica é realizada. Assim, o teor em aminoácidos essenciais, reflete a qualidade das proteínas dietéticas, que podem ser substancialmente melhoradas com uma suplementação de lisina à alimentação (Reitnour e Salsbury, 1976).

Yoakam, Kirkham e Beeson (1978), comparou dietas contendo 11, 14 e 17% de PB, utilizando 41 pôneis desmamados. Os ajustes protéicos foram feitos variando os níveis de milho e farelo de soja nas dietas. Os ganhos médios diários nos níveis de 11, 14 e 17% de PB, foram 320; 340; e 290g, e a conversão alimentar foi 13,49; 13,60; e 14,60Kg de alimento por quilo de ganho, respectivamente, sem diferença significativa encontrada entre os tratamentos. Devido a coerência notada entre o ganho de peso e conversão alimentar, fornecido pelo nível de 14% de PB, pode-se sugerir um limite para maximização de crescimento. A redução em ganhos notados no nível de 17% de PB, é contrário ao trabalho de Pulse et al., (1973), onde se ofereceu uma dieta basal de 10% de PB e, à medida que se aumentou o nível de PB, os ganhos de pesos foram aumentados. Os teores de lisina calculados para as dietas baixa, média e alta em PB, neste ensaio, foram respectivamente, 0,48; 0,69; e 0,91%.

Avaliando a suplementação de dietas com lisina para potros sobre-ano, Ott, Asquith e Feaster (1981), observaram que a necessidade de proteína bruta é reduzida, quando se tem um consumo adequado de lisina e sugeriram uma quantidade mínima de 48g de lisina por dia, ou 1,9g de lisina/Mcal de energia digestível

A lisina é o aminoácido de maior importância nutricional, porque, via de regra, é o mais limitante nos alimentos vegetais (Maynard et al, 1984).

No Brasil, pouco se conhece sobre as exigências de aminoácidos, especialmente a lisina para a espécie eqüina. O potro tem necessidades protéicas elevadas, sobretudo durante sua fase de crescimento. Quando a lisina é administrada a potros recebendo pastagens naturais seus desempenhos zootécnicos melhoram acentuadamente. Assim, apesar das recomendações alimentares serem bastante divergentes, indo de 29 a 48g por dia, a lisina tem um valor incontestável na alimentação de potros, mesmo em dosagens menores. Esse aminoácido seria o primeiro fator limitante, na alimentação desses animais, até mesmo, o único até hoje demonstrado, como sendo primordial na complementação alimentar dos eqüinos (Cotta, Muri e Bongiovanni, 1988).

A influência da qualidade da proteína, ou da relação entre a concentração de aminoácidos da dieta e as necessidades de aminoácidos do animal sobre o crescimento do cavalo, foi demonstrado em vários estudos. A adição de lisina a proteínas de baixa qualidade, resultou em ganhos comparáveis aos obtidos nas proteínas de qualidade alta, o que sugere que a composição de aminoácidos da dieta é crítica para o cavalo em crescimento (NRC, 1989).

Cavalos desmamados e jovens crescem mais rapidamente, à medida que a qualidade da proteína é aumentada. Além do mais, a lisina é o primeiro aminoácido limitante para cavalos em crescimento alimentados com dietas, que contenham proteínas de baixa qualidade, tais como: farelos de linhaça, farinha de amendoim e grãos secos de cervejaria (Graham et al., 1994).

O uso de um concentrado que proporcione 0,65% de lisina e 0,51% de treonina fornecido com feno de grama bermuda de boa qualidade é adequado para cavalos em crescimento (Graham et al, 1994). Concentrações adequadas destes dois aminoácidos podem ser proporcionadas por um concentrado de 12% de PB, baseado em milho, aveia e farelo de soja,

com 0,2% de lisina suplementar e 0,1% de treonina suplementar, ou fornecendo um concentrado de 14,5% de PB, baseado em milho, aveia e farelo de soja. Entretanto, economicamente, recomenda-se o concentrado de 14,5% de PB, sem a suplementação de lisina.

Foram usados 39 cavalos Puro Sangue Inglês e Quarto de Milha em dois experimentos de 112 dias, com o objetivo de determinar o efeito da suplementação de lisina e treonina sobre o crescimento e desenvolvimento dos mesmos. Três tratamentos dietéticos que consistiram de um concentrado peletizado contendo milho, aveia e farelo de soja à vontade, 2 vezes/dia e um grupo alimentado com feno de grama bermuda à proporção de 1Kg/100Kg de peso vivo. Testaram-se 3 concentrados: basal; basal + 0,2% lisina; basal + 0,2% lisina + 0,1% treonina. A cada 28 dias registraram-se: consumo de alimento, ganho de peso, altura de cernelha, perímetro torácico, altura de garupa, composição corporal e crescimento de casco (exp.1). Amostras de sangue foram tomadas a cada 28 dias, para determinar o nitrogênio da uréia do soro no experimento 2. A altura de cernelha não foi influenciada pelos tratamentos testados. O menor consumo médio diário foi observado, quando se forneceu aos animais um concentrado basal, sem nenhuma suplementação; entretanto, quando se forneceu o concentrado basal, acrescido de 0,2% de lisina + 0,1% de treonina, observou-se um maior ganho de peso médio diário, maior ganho no perímetro torácico e melhor eficiência alimentar (Graham et al, 1994).

2.6 Utilização da Uréia do Plasma como Auxiliar na Determinação das Exigências de Lisina em Eqüinos.

Os níveis de uréia no sangue podem refletir o consumo de rações com desequilíbrio de aminoácidos ou proteína de baixa qualidade (Murray, 1994).

Pesquisadores trabalhando com cavalos alimentados com altos níveis de proteína, observaram alta concentração de uréia no plasma, explicada pelo excesso de proteína nas dietas, muito acima das exigências desses animais (Fonnesbeck e Symons, 1969). Eggum (1970), sugeriu que a menor concentração de uréia na corrente sangüínea, corresponde a uma maior utilização do aminoácido e, portanto, o requerimento do animal.

O ganho médio diário retenção de nitrogênio e a conversão alimentar foram melhores em potros, quando as dietas continham produtos lácteos, ou quando o farelo de linhaça foi suplementado com lisina e metionina sintéticas (Robinson e Slade, 1974).

O nível de PB influenciou os níveis de nitrogênio de uréia do plasma, que diferiram entre cada um dos três tratamentos (Yoakam, Kirkham e Beeson, 1978). À medida que o nível de PB alimentar aumentou, os animais acumularam níveis mais altos de nitrogênio de uréia do plasma. Ficou constatado que, quando o nitrogênio proteico ou não protéico é fornecido em excesso ao animal, o organismo tenta converter o excesso de nitrogênio em uréia e excretá-lo.

As concentrações de nitrogênio total (base de M.S.) das amostras de digestas tiradas do estômago, foram levemente mais baixas do que a concentração da dieta, embora não significativamente. As concentrações de nitrogênio dos conteúdos duodenais (5,58%) foram maiores que as concentrações no estômago (2,74%), diminuíram à medida que a digesta passou

pelo intestino delgado e entrou no ceco, onde o nitrogênio foi em média 3,10% do teor de M.S. cecal. Não houve mudanças significativas nas concentrações de nitrogênio ao longo do intestino grosso, embora ocorresse um decréscimo significativo, à medida que a digesta saiu do reto (2,10%) (Glade, 1983).

As concentrações de uréia no plasma refletem a quantidade de proteína na dieta. Patterson, Coon e Hughes (1985), usando cavalos alimentados com alto teor de proteína, atingiram a mais alta concentração de uréia do plasma. Isso ocorreu, porque as concentrações de proteínas plasmáticas foram mantidas e as reservas de proteínas lábeis não foram aparentemente esgotadas; parece que a dieta mais baixa em proteína (contendo 1,9g de proteína digestível por unidade de tamanho metabólico) foi adequada independente da carga de trabalho.

Segundo Smith (1993), a uréia constitui um modo atóxico para a excreção da amônia gerada pelo catabolismo dos aminoácidos e pela microflora intestinal. A uréia se distribui através de toda a água corporal. No intestino, a uréia é degradada pela urease, que é produzida pela microflora intestinal, e o nitrogênio, sob forma de íon amônio, é reciclado até o fígado e eliminado pelos rins na forma de uréia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e fatores climáticos

O experimento foi realizado nas instalações do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de 15 de junho a 07 de setembro de 1995.

Lavras localiza-se na região sul de Minas Gerais e está geograficamente definida pelas coordenadas de 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude oeste de Greenwich, com uma altitude média de 910 metros (Castro Neto, Sedyama e Vilela, 1980). O clima é do tipo CWB, segundo classificação de Koppen, tendo duas estações definidas: seca (de abril a setembro) e chuvosa (de outubro a março).

A precipitação pluviométrica nos meses de junho a setembro foi em média de 7,7 mm, com temperatura média de 18,8°C e umidade relativa do ar de 65%. (Dados meteorológicos fornecidos pelo setor de Bioclimatologia do Departamento de Biologia da UFLA, 1995).

3.2 Animais

Foram utilizados vinte e cinco potros com idade média de 5-6 meses, da raça Mangalarga Marchador, com pesos variando de 167 a 213Kg, cedidos por criadores de Lavras, Caxambú, Madre de Deus de Minas, Luminárias e Três Pontas.

3.3 Período Pré-Experimental

O período pré-experimental teve a duração de 45 dias (01 de maio a 14 de junho de 1995), tendo como objetivo adaptar os animais ao confinamento, à dieta e para se fazer o ajuste de consumo.

Os animais foram vermifugados antes de começar o período pré-experimental e posteriormente foram feitos exames de fezes (OPG), para controle de verminoses; receberam a segunda dose de vermífugo aos 60 dias de experimento. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de bebedouro, cocho e piso cimentado.

3.4 Período Experimental

O período experimental teve a duração de 84 dias (15 de junho a 07 de setembro de 1995), dividido em tres períodos:

No primeiro e terceiro períodos experimentais, os tratamentos foram constituídos por um concentrado basal com 14,37% de proteína bruta (PB), calculada de modo a satisfazer as necessidades nutricionais recomendadas pelo NRC (1989), com 5 níveis de adição de L-lisina

HCl com 78,8% de lisina pura em substituição ao caulim, 0,00; 0,44; 0,86; 1,28; 1,70%, resultando em 0,70; 1,04; 1,37; 1,70; 2,03% de lisina total na ração, respectivamente (Tabela 1). Estes níveis de lisina no concentrado permitiram um consumo controlado de 21; 31; 41; 51; 61g de lisina por dia, provenientes do concentrado, mais a lisina do capim Napier em média 0,15% (Tabela 4), resultando nos seguintes consumos diários por tratamento: 27, 36, 46, 57 e 66g/animal/dia, no primeiro e no terceiro períodos.

No segundo período, os tratamentos foram constituídos por um concentrado basal com 14,37% de proteína bruta (PB), calculada de modo a satisfazerem as necessidades nutricionais recomendadas pelo NRC (1989), com 5 níveis de adição de L lisina HCl com 78,8% de lisina pura, em substituição ao caulim, 0,16; 0,69; 1,19; 1,70; 2,20%, resultando em 0,83; 1,25; 1,63; 2,04; 2,43 % de lisina total na ração respectivamente. Esses níveis de lisina no concentrado, permitiram um consumo controlado de 25; 37; 49; 61; 73g de lisina, mais a lisina do capim Napier em média 0,15% (Tabela 4), resultando nos seguintes consumos diários por tratamento: 30; 42; 53; 66; 78g/animal/dia.

O concentrado formulado conforme recomendação do NRC (1989), foi fornecido a uma quantidade de 3Kg/animal/dia, no primeiro período experimental; 3,6Kg/animal/dia no segundo período experimental; e 3,2Kg/animal/dia, no terceiro e último período experimental, de forma a suprir as exigências dos animais a cada período. A composição centesimal e química do concentrado se encontra na Tabela 1.

Os animais foram soltos em piquete sem cobertura vegetal para se exercitarem, às 7:00 horas e presos, às 10:00 horas da manhã. Nesse período era feita a limpeza das baias, pesavam-se as sobras, picava-se o capim napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.), colocava-se a ração e posteriormente o capim. Os consumos médios diários de capim se encontram na Tabela 2.

A dieta foi dividida em duas porções ao dia , às 10:00 horas e às 15:00 horas, sendo o concentrado e o volumoso fornecidos separadamente. O consumo do volumoso e do concentrado foi medido diariamente. A composição química do “capim elefante” e dos ingredientes do concentrado encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1. Composição centesimal e química dos concentrados utilizados no experimento.

INGREDIENTES	Ração 1 ^{5/} (%)	Ração 2 ^{6/} (%)
Milho	73,5	72,9
Farelo de Soja	18,3	18,4
Fosfato Bicálcico	1,0	1,0
Calcário	1,2	1,2
Sal Comum	0,5	0,5
Suplemento Mineral/Vitamínico ^{1/}	1,0	1,0
Óleo de Soja	2,5	2,5
Caulim	2,0	2,34
L - Lisina-HCl (78,8%)	-	0,16
COMPOSIÇÃO QUÍMICA		
Matéria Seca (%) ^{2/}	89,98	89,43
Proteína Bruta (%) ^{2/}	14,38	14,37
Energia Digestível(Kcal/Kg) ^{3/}	3384,42	3366,85
Cálcio (%) ^{4/}	0,90	0,90
Fósforo (%) ^{4/}	0,58	0,58
Lisina (%) ^{4/}	0,69	0,83

1/ Nutrieqüi contendo por kg: 150g Ca; 90g P; 150g Na; 225g Cl; 5g Mg; 300mg Zn; 2500mg Fe; 300mg Cu; 6mg Co; 350mg Mn; 20mg I; 6mg Se; 300.000 UI Vit. A; 50.000 UI Vit.D3; 1000 UI Vit.E; 200mg Vit. B1; 180mg Vit B2; 200mcg Vit B12; 300mg ac. pantotênico; e excipiente q.s.p. 1000g.

2/ Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

3/ Segundo NRC (1989)

4/ Segundo Rostagno et al., (1993).

5/ Ração 1 utilizada no primeiro e terceiro período experimental.

6/ Ração 2 utilizada no segundo período experimental.

TABELA 2. Consumo médio diário (kg) do capim elefante var. Napier, na base de matéria seca nos três períodos experimentais.

TRATAMENTO	PERÍODOS		
	1	2	3
1	2.754	2.602	3.965
2	2.729	2.633	3.309
3	2.621	2.547	3.766
4	2.833	2.685	3.652
5	2.626	2.710	4.145
μ	2.713	2.635	3.767

Os alimentos foram analisados quanto aos teores de Matéria Seca (M.S.), Proteína Bruta (PB), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Energia Bruta (EB), segundo AOAC (1970); Fibra em Detergente Neutro (FDN), segundo Van Soest (1967). As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia e no Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFLA (Tabela 3).

A cada 28 dias foram feitas as seguintes mensurações: peso corporal, através de uma balança com precisão de 1kg; altura de cernelha, com o auxílio de um hipômetro com nível; e perímetro torácico, com o uso de uma fita métrica graduada em centímetros; nos dois últimos períodos foi coletado sangue, para exame de uréia no plasma pelo método do diacetil modificado, utilizando-se o kit uréia Lab. Test, análise esta realizada no Departamento de Medicina Veterinária da UFLA. A coleta foi feita na veia jugular. Antes de cada coleta, os animais ficaram em jejum das 18:00 às 7:00 horas do dia seguinte, recebiam a ração às 7:00 horas e, novamente ficaram em jejum das 8:00 às 14:00 horas, quando então era feita a coleta em frascos de vácuo-cutâneo, contendo anti-coagulante (EDTA - ácido etilenoamino tetracético).

TABELA 3. Composição química do “capim elefante” e dos ingredientes utilizados na formulação do concentrado^{1/}.

	MS ^{2/} (%)	PB ^{2/} (%)	Ca ^{3/} (%)	P ^{3/} (%)	FDN ^{2/} (%)	EB ^{2/} (kcal/kg)	ED ^{6/} (kcal/kg)
Amostra 1	29,65	5,56	0,38	0,15	80,40	4260	1237
Amostra 2	27,20	5,82	0,39	0,15	79,51	4214	1236
Amostra 3	30,73	5,83	0,41	0,15	79,91	4232	1236
Amostra 4	23,76	5,21	0,40	0,06	82,89	4147	1217
Amostra 5	19,77	5,15	0,38	0,18	80,01	3632	1202
Amostra 6	36,34	5,42	0,34	0,10	79,75	4455	1206
Amostra 7	56,61	4,07	0,51	0,13	79,03	4404	1188
Amostra 8	54,57	3,62	0,44	0,12	81,76	4072	1206
Amostra 9	61,65	3,05	0,37	0,05	81,55	4148	1188
Amostra 10	57,12	3,27	0,32	0,09	80,04	4355	1175
Milho	89,22	9,34	0,09	0,16	28,75	4463	3380 ^{5/}
Far. de Soja I	89,21	50,58	0,31	0,42	13,44	4778	3140 ^{5/}
Far. de Soja II	88,67	49,66	0,30	0,39	12,72	4772	3140 ^{5/}
Fosf. Bicálcico ^{4/}	-	-	22,00	17,00	-	-	-
Calcário ^{4/}	-	-	37,00	-	-	-	-
Óleo de Soja ^{5/}	-	-	-	-	-	-	8980 ^{5/}

1/ Valores expressos em matéria seca.

2/ Valores segundo análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA (A.O.A.C.,1970).

3/ Valores segundo análises realizadas no Laboratório de Análises Foliares do Departamento de Química da UFLA.

4/ Segundo Rostagno et al.,(1993).

5/ Segundo NRC (1989).

6/ Segundo Vilela (1994)

TABELA 4. Análise de aminoácidos realizada em amostra composta de “capim elefante” var. Napier na base de matéria seca^{1/}.

ANÁLISE	RESULTADO (g/100g)
Umidade a 105°C	7,54
Proteína Bruta ^{2/}	4,05
Ácido Aspártico ^{3/}	0,45
Treonina ^{3/}	0,13
Serina ^{3/}	0,11
Ácido Glutâmico ^{3/}	0,29
Glicina ^{3/}	0,16
Alanina ^{3/}	0,22
Cistina ^{3/}	0,04
Valina ^{3/}	0,15
Metionina ^{3/}	0,04
Isoleucina ^{3/}	0,13
Leucina ^{3/}	0,23
Tirosina ^{3/}	0,10
Fenilalanina ^{3/}	0,08
Lisina ^{3/}	0,15
Histidina ^{3/}	0,05
Arginina ^{3/}	0,15

^{1/} Análises realizadas no Laboratório da NUTRIS - Curitiba - PR.

^{2/} Método Kjeldahl

^{3/} Método HPLC

3.4 Delineamento Experimental

Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos (quantidade de lisina consumida por dia), e cinco repetições, sendo o peso dos animais, o critério usado para a formação dos blocos. Os resultados foram analisados pelo pacote computacional - SAEG (Sistema de Análises Estatísticas) - descrito por Euclides (1983), usando regressão para verificar se o aumento no consumo de lisina poderia afetar o desempenho de potros da raça Mangalarga Marchador de 6 a 12 meses de idade.

A análise dos dados seguiu o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + NL_i + B_j + e_{ijk}$$

onde,

Y_{ijk} = observação no animal k, do bloco j, submetido ao consumo de lisina i;

μ = média geral ;

NL_i = efeito da quantidade de lisina consumida por dia, sendo $i = 1,2,3,4,5$;

B_j = efeito do bloco j, sendo $j = 1,2,3,4,5$;

e_{ijk} = erro associado a cada observação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Primeiro período experimental (início aos 28 dias)

Os resultados de desempenho dos potros no primeiro período experimental (Tabela 5) mostram que o ganho de peso médio diário, perímetro torácico, consumo total de matéria seca e conversão alimentar não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de lisina da ração. Observou-se uma resposta quadrática (Figura 1) para altura de cernelha ($P < 0,08$). O nível de 42g de lisina/animal/dia, determinado através de uma derivação da equação de regressão ($y = -0,792852 + 0,208404 x + 0,00245492 x^2$), foi o que proporcionou uma maior altura de cernelha.

O nível de 42g de lisina/dia encontrado para a raça Mangalarga Marchador, neste período do experimento, é bem próximo do encontrado por Ott et al.(1979), que observaram que o nível de 0,65% de lisina na M.S. da dieta ou 45g de lisina/dia/potro foi o mais adequado para potros desmamados da raça Quarto de Milha.

O ganho de altura de cernelha, nesse período, talvez se tenha dado por um ganho compensatório, considerando-se que o mesmo pode ter efeito por até 180 dias, após uma mudança radical na alimentação, no manejo e no estado físico e mental do animal.

TABELA 5. Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho em altura de cernelha (GAC), ganho de perímetro torácico (GPT), conversão alimentar (CA) e consumo total na base de matéria seca (CTMS) de potros alimentados com rações, contendo cinco níveis de lisina, no primeiro período experimental (início aos 28 dias do experimento).

	Níveis de lisina(g/dia)					CV ^{1/} (%)
	27	36	46	57	66	
GPMD(g/dia)	779	679	764	736	629	2,75
GAC (cm) ^{2/}	3,0	3,8	3,2	3,5	2,1	32,96
GPT(cm)	3,3	2,8	3,5	4,4	1,8	58,85
CA	6,80	8,77	6,71	7,44	8,72	7,78
CTMS(kg/dia)	5,214	5,189	5,081	5,387	5,086	8,29

1/ Coeficiente de variação

2/ Resposta quadrática (P < 0,08)

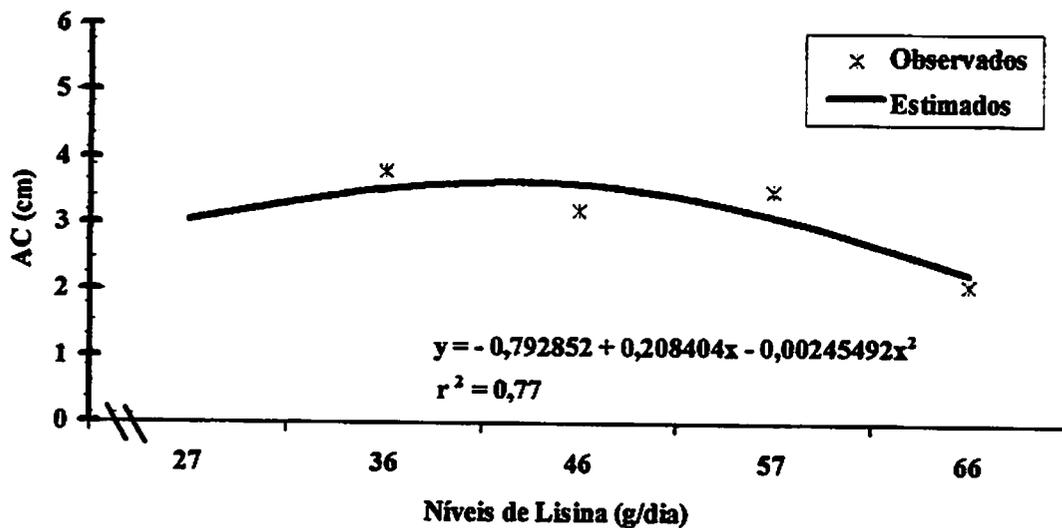


FIGURA 1. Efeito dos Níveis de Lisina sobre a Altura de Cernelha (AC) de Potros no Primeiro Período Experimental.

Observou-se um certo declínio no ganho de peso médio diário, à medida que se aumentou o nível de lisina da ração até 36g/animal/dia; houve então, um ligeiro aumento, quando se forneceu 46g de lisina/animal/dia e, novamente, um declínio gradativo até o nível de 66g de lisina/dia.

Ao se analisar a conversão alimentar e consumo total de matéria seca, neste período do experimento, verificou-se uma tendência de melhoria desses parâmetros quando se forneceu 46g de lisina/dia aos animais. Essa observação associada ao fato de ter-se encontrado um efeito significativo para o ganho em altura de cernelha, pode ser um indicativo de que a exigência de lisina para esses animais, neste período do experimento, esteja em torno de 42g de lisina/dia.

4.2 Segundo período experimental (28 aos 56 dias)

Os resultados do desempenho dos potros no segundo período experimental encontram-se na Tabela 6. Não houve influência significativa para os parâmetros avaliados nesse período do experimento.

A forragem fornecida aos animais neste estudo continha em média 4,7% de PB, quantidade esta muito abaixo das preconizadas por Ott (1993), que foi de 8 a 9% de PB. Baseado neste fato, utilizou-se um concentrado à base de milho e farelo de soja de 14,37% de PB, a fim de suprir as exigências nutricionais dos animais, preconizadas pelo NRC (1989).

Yoakam et al.,(1978), sugeriram que um concentrado à base de milho e farelo de soja contendo 14% de PB e 0,22% de lisina é o menor limite para maximização do crescimento.

TABELA 6. Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho em altura de cernelha (GAC), ganho de perímetro torácico (GPT), conversão alimentar (CA), consumo total na base de matéria seca (CTMS) e uréia do plasma sanguíneo (URÉIA) de potros alimentados com ração, contendo cinco níveis de lisina no segundo período experimental (28 aos 56 dias).

	Níveis de lisina(g/dia)					CV ^L (%)
	30	42	53	66	78	
GPMD(g/dia)	521	486	514	493	486	3,21
GAC(cm)	2,2	1,7	2,7	1,5	2,1	55,30
GPT(cm)	4,1	3,7	3,0	3,5	4,5	43,01
CA	11,16	13,86	12,09	12,27	11,92	6,43
CTMS(kg/dia)	5,532	5,563	5,477	5,518	6,640	6,24
URÉIA(mg/dl)	24,4	19,6	17,8	23,2	22,4	38,70

l/ Coeficiente de variação

O fato de não se ter obtido efeito significativo sobre as características, com excessão do consumo total na base de matéria seca, talvez se deva aos altos coeficientes de variação observados para estas variáveis durante esse período do experimento. Estes altos coeficientes de variação são também encontrados, em praticamente, todos os experimentos, onde se faz uso de medidas físicas com o auxílio de fita métrica e hipômetro.

Embora não se tenha verificado nenhum efeito significativo sobre o nível de uréia do plasma, neste período do experimento, observou-se uma tendência de queda no nível de uréia do plasma sanguíneo, 17,8mg/dl, quando se forneceu aos animais o nível de 53g de lisina/dia.

4.3 Terceiro período experimental (56 aos 84 dias)

Os resultados do desempenho dos potros no terceiro período experimental se encontram na Tabela 7. Houve um efeito quadrático ($P < 0,07$) para o consumo médio diário na base de matéria seca. Os demais parâmetros: como ganho de peso médio diário, altura de cernelha, perímetro torácico, conversão alimentar e uréia do plasma sanguíneo não foram influenciados pelos níveis de lisina estudados. Este fato talvez se deva aos altos coeficientes de variação observados para esses parâmetros neste período do experimento. Os altos coeficientes de variação verificados neste experimento são encontrados, comumente, em experimentos, onde se faz uso de medidas físicas manuais.

TABELA 7. Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho em altura de cernelha (GAC), ganho de perímetro torácico (GPT), conversão alimentar (CA), consumo total na base de matéria seca (CTMS) e uréia do plasma sanguíneo (URÉIA) de potros alimentados com rações contendo cinco níveis de lisina no terceiro período experimental (56 aos 84 dias de experimento).

	Níveis de lisina(g/dia)					CV ^{1/} (%)
	25	34	45	55	65	
GPMD(g/dia)	557	329	564	571	636	3,99
GAC(cm)	2,0	1,4	2,2	2,3	1,9	61,86
GPT(cm)	3,9	2,4	4,5	3,1	3,6	28,21
CA	12,13	19,62	11,77	11,66	11,28	8,22
CTMS (kg/dia) ^{2/}	6,585	5,929	6,386	6,272	6,765	7,98
URÉIA(mg/dl)	19,8	19,2	15,0	24,0	19,6	36,44

^{1/} Coeficiente de variação

^{2/} Resposta quadrática ($P < 0,07$)

Neste período, o nível de 42g de lisina/dia (Figura 2), determinado através da derivação da equação de regressão ($y = 8,24360 - 0,100856 x + 0,00120390 x^2$), pareceu ser o melhor para se obter melhor desempenho, com menor consumo total de matéria seca, embora este parâmetro não deva ser utilizado, como um determinante de exigências nutricionais.

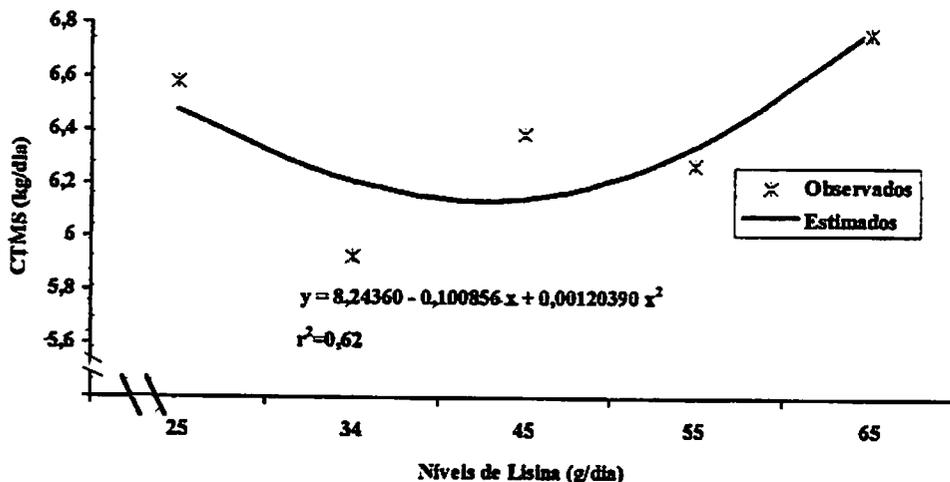


FIGURA 2. Efeitos dos Níveis de Lisina sobre o Consumo Total de Matéria Seca (CTMS) para Potros no Terceiro Período Experimental.

O resultado de 42g de lisina/animal/dia ou 0,34% na ração, encontrado para a raça Mangalarga Marchador, neste período do experimento, é bastante semelhante ao encontrado por Ott et al. (1979), que obtiveram resultados de 45g de lisina/dia para potros da raça Quarto de Milha desmamados, mas difere do encontrado por Ott, Asquith e Feaster (1981), que foi de 0,58% de lisina.

Neste período do experimento, embora não se tenha observado efeito significativo para uréia do plasma sanguíneo, notou-se uma tendência de queda dos seus valores de 19,8mg/dl para 15,0 mg/dl, à medida que se aumentou o nível de lisina de 25g/dia para 45g de lisina/dia e um aumento brusco, indo para 24,0mg/dl, quando o nível de lisina foi de 55g de lisina/dia. Isto pode ser um indicativo de que a exigência dos potros, nas condições do presente experimento, esteja em torno de 45g de lisina/dia. Essa tendência, também observada para o ganho de perímetro torácico, associada ao fato de se ter obtido um efeito de tratamento sobre o consumo total na base de matéria seca, talvez seja um indicativo de que a exigência dos potros neste período esteja em torno de 42 de lisina/animal/dia.

4.4 Período total do experimento (início aos 84 dias)

Os resultados de desempenho dos potros, no período total do experimento, encontram-se na Tabela 8. Não houve efeito de tratamento para nenhuma das variáveis de desempenho estudadas neste experimento. Quando se analisa os ganhos de peso médio diário e perímetro torácico, observa-se uma tendência de maiores ganhos quando se forneceu 27g de lisina/dia.

Ao se analisar o período total do experimento, embora não se tenha observado efeito significativo para uréia do plasma sanguíneo, verificou-se uma tendência de redução dos níveis de uréia de 19,8mg/dl para 15,0 mg/dl, à medida que se aumentou o nível de lisina de 27g/dia para 48g de lisina/dia e um aumento brusco, indo para 24,0mg/dl, quando o nível de lisina foi de 59g de lisina/dia.

TABELA 8. Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho em altura de cernelha (GAC), ganho de perímetro torácico (GPT), conversão alimentar (CA), consumo total na base de matéria seca (CTMS) e uréia do plasma sangüíneo (URÉIA) de potros alimentados com rações, contendo cinco níveis de lisina no período total do experimento (início aos 84 dias do experimento).

	Níveis de lisina(g/dia)					CV ¹ (%)
	27	37	48	59	70	
GPMD(g/dia)	619	498	614	600	583	2,94
GAC(cm)	7,2	6,9	8,1	7,3	6,2	19,06
GPT(cm)	11,3	8,9	11,0	11,0	9,9	14,90
CA(kg/g)	9,39	12,22	9,30	9,70	10,11	6,38
CTMS(kg/dia)	5,777	5,560	5,648	5,726	5,830	6,55
URÉIA(mg/dl)	19,8	19,2	15,0	24,0	19,6	36,44

1/ Coeficiente de variação

A exigência encontrada para a raça Mangalarga Marchador na presente pesquisa, foi de 27g de lisina/dia, fornecido somente pelo concentrado à base de milho e farelo de soja, contendo no total 14,37% de PB e pelo volumoso, resultado este, bastante semelhante ao encontrado por Breuer e Golden (1971), trabalhando com a raça Quarto de Milha, que encontraram uma exigência de 29g de lisina por/dia, para o melhor ganho de peso e melhor conversão alimentar.

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Graham et al., (1994), os quais afirmam que concentrações adequadas de lisina podem ser proporcionadas por um concentrado à base de milho, aveia e farelo de soja, contendo no total 14,5% de PB.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

A suplementação da ração com lisina sintética para potros da raça Mangalarga Marchador não afetou o desempenho, portanto, não é necessária quando os animais são alimentados com uma ração com 14,37% de PB e capim Napier picado. Para um desempenho normal dos potros, de 6 a 12 meses de idade, são necessários 27g de lisina/dia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. AOAC - Official Methods of the Association of Official Analytical Chemist. 15 ed. Washington, 1990. v.1, 684p.
- BREUER, L.H.; GOLDEN, D.L. Lysine requeriment of imature equine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.33, n.1, p.227, July, 1971.
- BRINEGAR, M.J.; WILLIANS, H.H.; FERRIS, F.H.; LOOSLI, J.K.; MAYNARD, L.A. The lysine requirements for the growth of swine. **Journal of Nutrition**, Ilinóis, v.42, p.129-133, Mar. 1950.
- CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G.C.; VILELA, E.A.de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.4, n.1, p.55-65, Jan./Jun. 1980.
- COTTA, J.T.B.; MURI, M.P.; BONGIOVANNI, R. Efeitos da complementação de lisina e de vitaminas hidrossolúveis no crescimento de potros Mangalarga Marchador. **A Hora Veterinária**. Porto Alegre, v.8, n.44, p.45-48, Jul/Ago. 1988
- CUNHA, T.J. **Horse Feeding and Nutrition**. Orlando: Academic press, inc. 1980. 292p.
- DO VAL, L.J.L. **Exterior dos Equídeos**, Belo Horizonte, M.G., 1989. 79p.
- EGGUM, B.O. Blood urea measurement as a thechnique for assessing protein quality. **Bristh Journal Nutrition**, London, v.24, p.983-988, Jul. 1970.
- EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização de programa SAEG**. (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa: UFV, 1983. 59p.
- FONNESBECK, P.V.; SYMONS, L.D. Effect of diet on concentration of protein, urea nitrogen, sugar and cholesterol of blood plasma of horses. **Journal of Animal Science**, Ilinois, v.28, n.1, p.216-219, Mai. 1969.
- GLADE, M.J. Nitrogen Partitioning Along The Equine Digestive Tract. **Journal of Animal Science**, Ilinóis, v.57, n.4, Mai. 1983.

- GLADE, M.J.; BIESIK, L.M. Enhanced nitrogen retention in yearling horses supplemented with yeast culture. **Journal of Animal Science**, Illinois, v.62, n.4, p.1635-1640, Jan. 1986.
- GRAHAM, P.M.; OTT, E.A.; BRENDEMUHI, J.H.; TENBROECK, S. Effect of supplemental lysine and threonine on growth and development of yearling horses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.6, p.380-386, Oct. 1994.
- HINTZ, H.F. Nutrition and equine performance. **American Institute of Nutrition. Journal of Animal Science**, Supplement. 1994.
- HINTZ, H.F.; SCHRYVER, H.F.; LOWE, J.E. Comparison of a blend of milk products and linseed meal as protein supplements for young growing horses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.33, n.6, p.1274. 1971.
- JORDAN, R.M.; MYERS, V. Effect of protein levels on the growth of weanling and yearling ponies. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.34, n.4, p.578-581, Abr. 1972.
- MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F.; WARNER, RG. **Nutrição Animal**. 3.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 726p.
- MARCENAC, L.N.; AUBLET, H.; D'AUTHEVILLE, P. **Enciclopédia do Cavalo**, Andrei, vol. 1, 994p. 1990.
- MURRAY, R.H.; GRAWNER, D.K.; MAYES, P.A.; RODWELL, V.W. **Harper: Bioquímica**. 7.ed. São Paulo. Atheneu: 1994. 739p. Traduzido por Tomoko Higuchi, Ezequiel Weisbich.
- NATIONAL ACADEMY PRESS-NRC. **Nutrient requeriments of horses**. 5 ed. rev. Washington, 1989. 100p.
- OLSSON, N.; RUUDVERE, A. The nutrition of the horse. **Nutrition Abstracts and Reviews**. London, v.25, n.1, p. 1-18, jan. 1955.
- OTT, E.A. Dietary nutrient allowances for horses. **Feedstuffs**, Gansesville, v.63, n.29, p.80-83, July 21, 1993.
- OTT, E.A.; ASQUITH, R.L.; FEASTER, J.P. Influence of protein level and quality on the growth and development of yearling foals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.49, n.3, p.620-627, Sept. 1979.
- OTT, E.A.; ASQUITH, R.L.; FEASTER, J.P. Lysine supplementation of diets for yearling horses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.53, n.6, p.1497-1503, Dec. 1981.
- PATTERSON, P.H.; COON, C.N.; HUGHES, I.M. Protein requerements of mature working horses. **Journal of Animal Science**, Illinois, v.61, n.1, p.187-196, Mar.1985.

- PULSE, R.E.; BAKER, J.P.; POTTER, G.D.; WILLARD, J. Dietary protein level and growth of immature horses. **Journal of Animal Science**, Ilinóis, v.37, p.289, Mai. 1973.
- REITNOUR, C.M.; BAKER, J.P.; MITCHELL Jr, G.E.; LITTLE, C.O.; KRATZER, D.D. Amino acids in equine cecal contents, cecal bacteria and serum. **Journal of Nutrition**, Ilinóis, v.100, n.4, p. 332-334, Oct. 1969.
- REITNOUR, C.M.; SALSBUURY, R.L. Utilization of protein by the equine species. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.37, n.6, p.1065-1067, Jul. 1976.
- REITNOUR, C. M.; TREECE, J. M. Relationship of nitrogen source to certain blood components and nitrogen balance in the equine. **Journal of Animal Science**, Ilinóis, v.32, n.3, p.487-490, Oct. 1971 .
- ROBINSON, D. W. ; SLADE, L.M. The current status of knowlidge on the nutrition of equines. **Journal of Animal Science**, Ilinóis, v.39. n.6, p.1045-1066, Mai. 1974.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Viçosa: UFV, 1993. 59p.
- SLADE, L.M.; BISHOP, R.; MORRIS, J.G.; ROBINSON, D.W. Digestion and Absorption of ¹⁵N- labelled Microbial Protein in the Large Intestine of the horse. **British Veterinary Journal**, Cambridge, v.127, n.5, p.753-763, Mar.1971.
- SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. Manole: 1993, v.1, 900p.
- SWENSON, M.J. **Dukes - Fisiologia dos Animais Domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1984. 799p. Tradução feita por Anita Alves Sampaio.
- UDEN, P.; VAN SOEST, P.J. Comparative digestion of timothy (*Phleum pratense*) fibre by ruminants, equines and rabbits. **British Journal of Nutrition**, Cambrige, v.47, n.2, p.267-272, Mar. 1982.
- VANDER NOOT, G.W.; GILBREATH, E.B. Comparative digestibility of components of forages by geldings and steers. **Journal of Animal Science**, Champaing, v.31, n.2, p.351-355, Ago. 1970
- VILELA, K.A. **Uso da Técnica do Saco de Náilon Móvel na Determinação da Digestibilidade Aparente dos Nutrientes de Alguns Concentrados e Volumosos para Equínos**. Lavras, ESAL, 1994. 48p. (Tese Mestrado em Zootecnia)
- WOLTER, R. **Alimentation del Caballo**. Traduzido por Pedro José Merodio Iglesi. Zaragoza: Acribia, 1977. 172p.

YOAKAM, S.C.; KIRKHAM, W.W.; BEESON, W. Effect of protein level on growth in the young ponies. **Journal of Animal Science**, Illinois, v.46, n.4, p.983-991. Mar. 1978.

YOAKAM, S.C.; KIRKHAM, W.W.; BEESON, W.M. Effect of protein level on growth in the young ponies. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, Oct. 1983.

APÊNDICES

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1A	Análise de Variância do Ganho de Peso Médio Diário (GPMD1), Altura de Cernelha (AC1), Perímetro Torácico (PT1), Conversão Alimentar (CA1), Eficiência Alimentar (EA1) e Consumo total na Matéria Seca (CTMS1) de Potros no Primeiro Período Experimental (início aos 28 dias)	38
2A	Análise de Variância do Ganho de Peso Médio Diário (GPMD2), Altura de Cernelha (AC2), Perímetro Torácico (PT2), Conversão Alimentar (CA2), Eficiência Alimentar (EA2), Consumo total na Matéria Seca (CTMS2) e Nitrogênio da Uréia do plasma (U2) de Potros no Segundo Período Experimental (28 aos 56 dias)	38
3A	Análise de Variância ao Ganho de Peso Médio Diário (GPMD3), Altura de Cernelha (AC3), Perímetro Torácico (PT3), Conversão Alimentar (CA3), Eficiência Alimentar (EA3), Consumo total na Matéria Seca (CTMS3) e Nitrogênio da Uréia do plasma (U3) no terceiro período experimental (56 aos 84 dias)	39
4A	Análise de Variância ao Ganho de Peso Médio Diário (GPMD4), Altura de cernelha (AC4), Perímetro Torácico(PT4), Conversão Alimentar (CA4), Eficiência Alimentar (EA4) e Consumo total na Matéria Seca (CTMS4) de Potros no Período Total do Experimento (início aos 84 dias)	39

TABELA 1A. Análise de Variância do Ganho de Peso Médio Diário (GPMD1), Altura de Cernelha (AC1), Perímetro Torácico (PT1), Conversão Alimentar (CA1), e Consumo Total na Matéria Seca (CTMS1) de Potros no Primeiro Período Experimental (início aos 28 dias).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados			Médios	
		GPMD1	AC1*	PT1	CA1	CTMS1
Bloco	4	1334,9000	5,5870E-01	8,3150	7,1400E-01	9,3440E-01
NL ^{1/}	4	41,5217	1,8340E-01	4,5649	6,3310E-01	7,7500E-02
Linear	1	34,1340	0,1992E-03	0,8116	0,2728E-06	0,7273E-03
Quadrática	1	0,1483	0,3643E-03	5,5255	0,1196E-06	0,4345E-02
Resíduo	16	33,3975	1,0510E-01	3,4587	3,6800E-01	1,8500E-01
C.V.(%) ^{2/}		2,75	32,96	58,85	7,78	8,29

* Resposta quadrática - $P < 0,08$ para nível de lisina

1/ Nível de lisina

2/ Coeficiente de variação

TABELA 2A. Análise de Variância do Ganho de Peso Médio diário (GPMD2), Altura de Cernelha (AC2), Perímetro Torácico (PT2), Conversão Alimentar (CA2), Consumo total na Matéria Seca (CTMS2) e Nitrogênio da Uréia do Plasma (U2) de Potros no Segundo Período Experimental (28 aos 56 dias).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados			Médios		
		GPMD2	AC2	PT2	CA2	CTMS2	U2
Bloco	4	1314,3000	0,2087E-04	3,6650	0,2839E-05	1,5545	0,5836E-02
NL ^{1/}	4	43,9150	0,9713E-04	1,6400	0,1383E-05	0,0186	0,3676E-02
Linear	1	51,1436	0,1253E-04	0,2199	0,1917E-06	0,0158	0,4353E-06
Quadrática	1	0,2309	0,1400E-06	5,6802	0,7650E-06	0,0332	0,8243E-02
Resíduo	16	51,6660	0,1273E-03	2,6150	0,2535E-05	0,1199	0,6911E-02
C.V.(%) ^{2/}		3,21	55,30	43,01	6,43	6,24	38,70

1/ Nível de lisina

2/ Coeficiente de variação

TABELA 3A. Análise de Variância do Ganho de Peso Médio Diário (GPMD3), Altura de Cernelha (AC3), Perímetro Torácico (PT3), Conversão Alimentar (CA3), Nitrogênio da Uréia do Plasma (U3) de Potros no Terceiro Período Experimental (56 aos 84 dias).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios					
		P3	AC3	PT3	CA3	CTMS3*	U3
Bloco	4	1325,9200	0,1585E-03	0,1750	0,1370E-04	3,1414	0,1110E-01
NL ^{1/}	4	77,9422	0,7662E-04	3,1750	0,6972E-05	0,5064	0,5086E-02
Linear	1	1,1599	0,3639E-04	0,0216	0,4549E-05	0,2754	0,9621E-03
Quadrática	1	22,7956	0,9912E-05	0,0271	0,1314E-04	0,9866	0,1147E-02
Resíduo	16	90,6242	0,1485E-03	0,9750	0,4840E-05	0,2598	0,5061E-02
C.V.(%) ^{2/}		3,99	61,86	28,21	8,22	7,98	36,44

* Resposta quadrática - P < 007 para nível de lisina

1/ Nível de lisina

2/ Coeficiente de variação

TABELA 4A. Análise de Variância ao Ganho de Peso Médio Diário (GPMD4), Altura de Cernelha (AC4), Perímetro Torácico (PT4), Conversão Alimentar (CA4), Uréia do Plasma Sangüíneo (U4) e Consumo total na Matéria Seca (CTMS4) de Potros no Período Total do Experimento (início aos 84 dias).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios					
		GPMD4	AC4	PT4	CA4	CTMS4	U4
Bloco	4	7187,6500	0,2341E-03	13,9100	0,2198E-05	7,7812	0,1113E-01
NL ^{1/}	4	221,4300	0,2516E-03	5,0350	0,5288E-06	0,1083	0,5086E-02
Linear	1	170,2863	0,1399E-03	0,1993	0,1275E-05	0,0650	0,1015E-02
Quadrática	1	0,0137	0,4946E-03	0,0234	0,6645E-06	0,1870	0,1033E-02
Resíduo	16	227,4160	0,1841E-03	2,4099	0,2549E-05	0,7094	0,5061E-02
C.V.(%) ^{2/}		2,94	19,06	14,90	6,38	6,55	36,44

1/ Nível de lisina

2/ Coeficiente de variação

