

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA PELA AMIRÉIA 150 S NOS PARÂMETROS SANGÜÍNEOS, CONSUMO, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS GIROLANDA¹

Flávio Garcia Vilela²
Júlio César Teixeira³
Sidnei Tavares Reis⁴

RESUMO

O experimento foi realizado na Fazenda Raposo, no município de Nepomuceno-MG, entre novembro de 2001 e abril de 2002, com o objetivo de estudar o efeito da substituição do farelo de soja pela amiréia 150 S sobre os níveis plasmáticos de uréia e glicose e também sobre a composição e produção de leite de vacas em início de lactação. Foram utilizadas 12 vacas, distribuídas em três quadrados latinos, sendo quatro vacas por quadrado latino. Cada período experimental teve duração de 15 dias, nove para adaptação e seis para coleta de amostras. Utilizou-se a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*. L.) como volumoso fornecido *ad libitum*. Os tratamentos foram: T1 – 0% de amiréia 150 S; T2 – 33% de amiréia 150 S; T3 – 66% de amiréia 150 S; e T4 – 100% de amiréia 150 S. Os níveis plasmáticos de uréia e glicose, a composição da gordura do leite e os sólidos totais não foram influenciados pelos tratamentos. O consumo de matéria seca, a produção de leite, a composição da proteína do leite, a lactose e a uréia do leite diferiram entre os tratamentos ($P < 0,05$). Neste experimento, é recomendável a substituição do farelo de soja pela amiréia 150 S até 35% ($P < 0,05$), principalmente se for considerada a produção de leite.

Palavras-chave: amiréia, leite, consumo, produção.

¹ Parte de Tese do primeiro autor apresentada a Universidade Federal de Lavras para obtenção do Título de Doutor.

² Médico-veterinário – D.Sc. Nutrição de Ruminantes: Rua Dr. Rubens Ribeiro, 267, 37250-000. Nepomuceno, MG. E-mail: fgvilela@uai.com.br

³ Professor Titular DZO/UFLA. Campus Universitário, Cx. 3037. E-mail: jcteixeira@ufla.br

⁴ Engenheiro-agrônomo – D.Sc. Forragicultura e Pastagens. E-mail: streis@ufla.br

ABSTRACT

EFFECT OF REPLACING SOYBEAN MEAL BY 150 S STAREA ON BLOOD PARAMETERS, INTAKE, PRODUCTION AND COMPOSITION OF HALF-BREED COWS' MILK.

The experiment was carried out on Raposo farm located in Nepomuceno-MG, from November 2001 to April 2002, to study the effect of replacing soybean meal by 150 S starea on plasmatic urea and glucose levels as well as on milk composition and production and glucose levels, milk fat and total milk solids were not influenced by the treatments. Dry matter intake, milk production, protein, lactose and urea differed among the treatments ($P < 0.05$). Under the conditions of this experiment, it is advisable to replace soybean meal by 150 S starea up to the level of 35% ($P < 0.05$), mainly for milk production.

Key words: starea, milk, intake, production.

INTRODUÇÃO

O agronegócio do leite e derivados nacional tem-se ajustado rapidamente às transformações na economia, mediante a utilização de novas tecnologias e a ampliação da fronteira agrícola em direção a regiões de maior potencial produtivo e menores custos de produção. Como resultado, na década de 90, principalmente a partir de 1994, a produção de leite no Brasil cresceu a taxas acima da média histórica, alcançando a terceira maior taxa média de crescimento de toda a agropecuária nacional, perdendo apenas para a produção de carne de aves e soja.

O agronegócio participa com 27% do PIB, 35% das exportações e 54% dos empregos gerados na economia. A cadeia produtiva do leite movimenta, anualmente, cerca de US\$13 bilhões, emprega 3,5 milhões de pessoas, dos quais 1,300 milhão são produtores, sendo aproximadamente 320 mil produtores comerciais e acima de 1.000 empresas, entre centrais, cooperativas e usinas que industrializam e comercializam produtos lácteos.

A produção brasileira de leite aumentou 160% nos últimos 25 anos, passando de 8 bilhões de litros em 1975 para 19,8 bilhões em 2000. De 1980 a 2001, a taxa média de crescimento da produção foi superior à taxa de crescimento da população, o que significa aumento da produção *per capita*.

Em nível agregado, o Valor Bruto da Produção Agropecuária Brasileira (VBP), um indicador de renda do setor rural, em 2000 e a preços de junho/2001, foi de R\$ 84,3 bilhões, sendo R\$ 49,6 bilhões (59%) para os produtos agrícolas e R\$ 34,7 bilhões (41%) para os pecuários (9).

Desses, o leite tem posição de destaque, com R\$ 6,6 bilhões (7,8% do total e 19% do VBP), superado apenas pelo valor da produção da carne bovina.

Pelo faturamento de alguns produtos da indústria brasileira de alimentos na última década, pode-se avaliar a importância relativa do produto lácteo no agronegócio nacional, registrando 248% de aumento contra 78% de todos os segmentos da indústria brasileira de oleaginosas, cacau, café e carnes (2).

O leite está entre os cinco primeiros produtos mais importantes, pelo elevado valor de produção, desempenhando papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego. Em consequência, torna-se importante a realização de pesquisas visando buscar fontes alternativas de proteína para a alimentação de animais, em decorrência dos preços cada vez mais elevados das proteínas verdadeiras.

Os microrganismos ruminais possuem a capacidade de sintetizar todos os aminoácidos essenciais e não-essenciais, a partir de fontes apropriadas de carbono, enxofre, nitrogênio não protéico (NNP), aminoácidos e peptídeos. Segundo Owens e Zinn (27), os bovinos têm a capacidade de crescer, reproduzir e produzir leite em dietas que contenham apenas nitrogênio não protéico como fonte de nitrogênio.

A quantidade de NNP que poderá ser utilizada para a síntese de proteína microbiana depende da energia da dieta. A inclusão de fontes nitrogenadas não protéicas em dietas deve ser realizada de forma correta, principalmente quanto a sua associação a fontes de carboidratos, visando maximizar a produção de proteína microbiana (39).

Esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de estudar a produção e a composição do leite de vacas em início de lactação, à medida que se elevam os níveis de amiréia em substituição ao farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido nas instalações da Fazenda Raposo-Nepomuceno, MG, entre novembro de 2001 e abril de 2002. As instalações constavam de baias individuais providas de comedouros, bebedouros e cochos próprios para suplementação mineral.

Foram utilizadas 12 vacas ($3/4$ Holandês x $1/4$ Gir) em início de lactação (80 dias), com peso médio de 443 kg e produção de leite média de 13,10 kg/dia.

O trabalho experimental foi delineado para estudar a inclusão parcial e total da amiréia na dieta de vacas em lactação. Os tratamentos foram isoenergéticos e isoprotéicos e consistiram da substituição da proteína do farelo de soja pela amiréia 150 S (53,33% de uréia, 44% de milho e 2,67% de enxofre), nos seguintes níveis: T0 – 0% de amiréia 150 S; T1 – 33% de amiréia 150 S; T2 – 66% de amiréia 150 S; e T3 – 100% de amiréia 150 S.

A coleta de sangue foi realizada no primeiro, terceiro e quinto dia de experimento, através da punção da veia jugular dos animais, sempre duas horas após a ordenha e refeição matinal. Utilizaram-se tubos de vidros com vácuo, contendo anticoagulante, sendo criado um procedimento operacional padrão para cada amostra.

Foi coletado um total de 144 amostras, sendo que a uréia foi determinada pela metodologia uréase-Labtest, e a glicose pela metodologia Trinder. Tanto para a glicose como para a uréia utilizou-se o kit comercial de análise denominado Labtest Diagnóstica, sendo os resultados expressos em mg/dl.

A alimentação dos animais consistiu de cana-de-açúcar fornecida *ad libitum* e 5kg de ração/vaca/dia. As dietas experimentais e sua composição química, de acordo com os níveis de amiréia, encontram-se nos Quadros 1 e 2.

O período experimental durou 180 dias. Todas as vacas foram pesadas no início e no final do experimento.

Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia, às 6 e 17 horas, e as produções individuais de leite pesadas em balanças eletrônicas durante todos os seis dias de coleta. As amostras de leite de cada vaca foram enviadas para análise de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e uréia, pelo processo infravermelho, na Clínica do Leite do Departamento de Produção Animal da ESALQ/USP.

As vacas foram também alimentadas duas vezes ao dia, às 6 e 17 horas, e as sobras de alimento pesadas e descartadas diariamente.

As amostras da cana-de-açúcar e dos concentrados foram analisadas, em relação à matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca) e fósforo (P), segundo metodologia descrita por Silva (41). Utilizaram-se os métodos descritos por Van Soest et al. (45) para determinação da FDN e FDA dos alimentos.

QUADRO 1 - Concentrados experimentais em função dos níveis de amiréia				
Ingredientes	Níveis de amiréia (%)			
	0	33	66	100
Fubá de milho	55,40	65,53	69,80	82,00
Amiréia 150 S	0,00	4,20	5,90	11,10
Farelo de soja	42,30	26,30	19,70	0,00
Gordura animal	0,05	1,50	2,00	4,00
Calcário	0,85	0,72	0,65	0,50
Fosfato bicálcico	0,30	0,65	0,85	1,30
Sal comum	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix mineral	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix vitamínico	0,30	0,30	0,30	0,30
Enxofre em pó	0,20	0,20	0,20	0,20
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

QUADRO 2 - Composição dos concentrados experimentais em função dos níveis de amiréia				
Nutrientes (%)	Níveis de amiréia (%)			
	0	33	66	100
MS	90,00	90,00	90,00	90,00
PB	24,02	24,03	24,00	24,03
PB do farelo de soja	19,04	11,84	8,87	0,00
PB da amiréia	0,00	6,30	8,85	16,65
NDT ¹	77,40	76,90	76,58	76,13
FDN	9,34	8,69	8,43	7,60
FDA	5,94	5,06	4,70	3,61
EE	2,77	4,58	5,24	7,67
CHT	68,94	71,03	71,96	74,30
CE	9,34	9,03	8,91	8,49
CNE	59,60	62,00	63,05	65,81
Amido	43,11	51,51	55,03	65,16
Ca	0,54	0,54	0,54	0,54
P	0,50	0,49	0,50	0,49
NNP	1,55	1,97	2,14	2,66

1 - calculado através soma dos NDT dos alimentos utilizados.

O delineamento experimental foi o quadrado latino, com quatro períodos experimentais, quatro tratamentos e quatro animais.

Foram utilizados três quadrados latinos com duração de dois meses cada um, e cada animal teve nove dias de adaptação e seis dias de coleta para o estudo do consumo, produção e composição do leite. Os dados destas variáveis foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e, quando significativos submetidos a estudo de regressão, segundo o procedimento GLM do Software Statistical Analysis System (40).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do consumo de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro indicam que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os níveis de amiréia.

As médias do consumo diário da matéria seca, proteína bruta e FDN, expressas em kg/dia, g/kg^{0,75}/dia e % do “peso vivo” estão no Quadro 3. Os dados referentes ao consumo de proteína bruta (kg/dia) e de FDN (% do PV/dia) são explicados pela regressão quadrática, cujo estudo permite estabelecer os níveis ótimos de substituição do farelo de soja pela amiréia, 30 e 66%, respectivamente (Figuras 1 e 2).

QUADRO 3 - Consumo em função dos níveis de amiréia

Consumo	Níveis de amiréia (%)				CV
	14,05	14,08	14,65	15,09	
PB (g PB/kg ^{0,75} /dia)	14,05	14,08	14,65	15,09	5,32
PB (%PV/dia)	0,30	0,31	0,31	0,30	1,28
FDN (kg/dia)	8,38	8,93	8,95	8,33	3,76
FDN (g FDN/kg ^{0,75} /dia)	92,01	92,47	92,62	86,31	3,83
FDN (%PV/dia)	2,00	2,01	2,02	1,88	3,85

A ingestão média de FDN em relação ao “peso vivo” (% PV) foi de 1,97%, superior às obtidas por Aroeira et al. (1) (1,6% PV), que trabalharam com vacas mestiças holandês x zebu em lactação recebendo cana-de-açúcar + uréia e farelo de algodão.

Mertens (24) verificou que em vacas leiteiras, em meio e final de lactação, o consumo de MS e a produção de leite foram máximos para consumo de FDN igual a 1,25% do “peso vivo”; no trabalho de Silva et al. (42) podem ser confirmados destes índices.

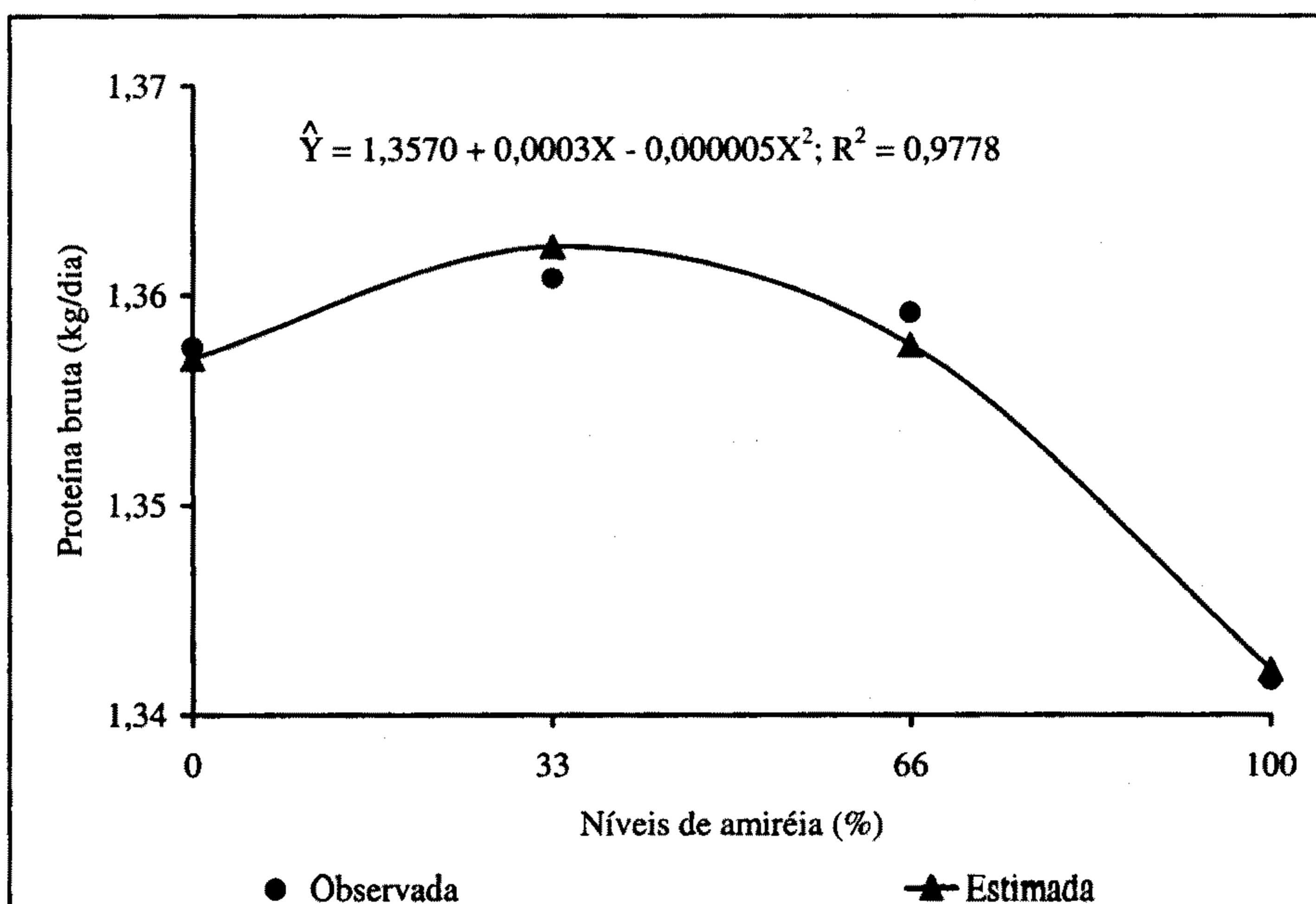
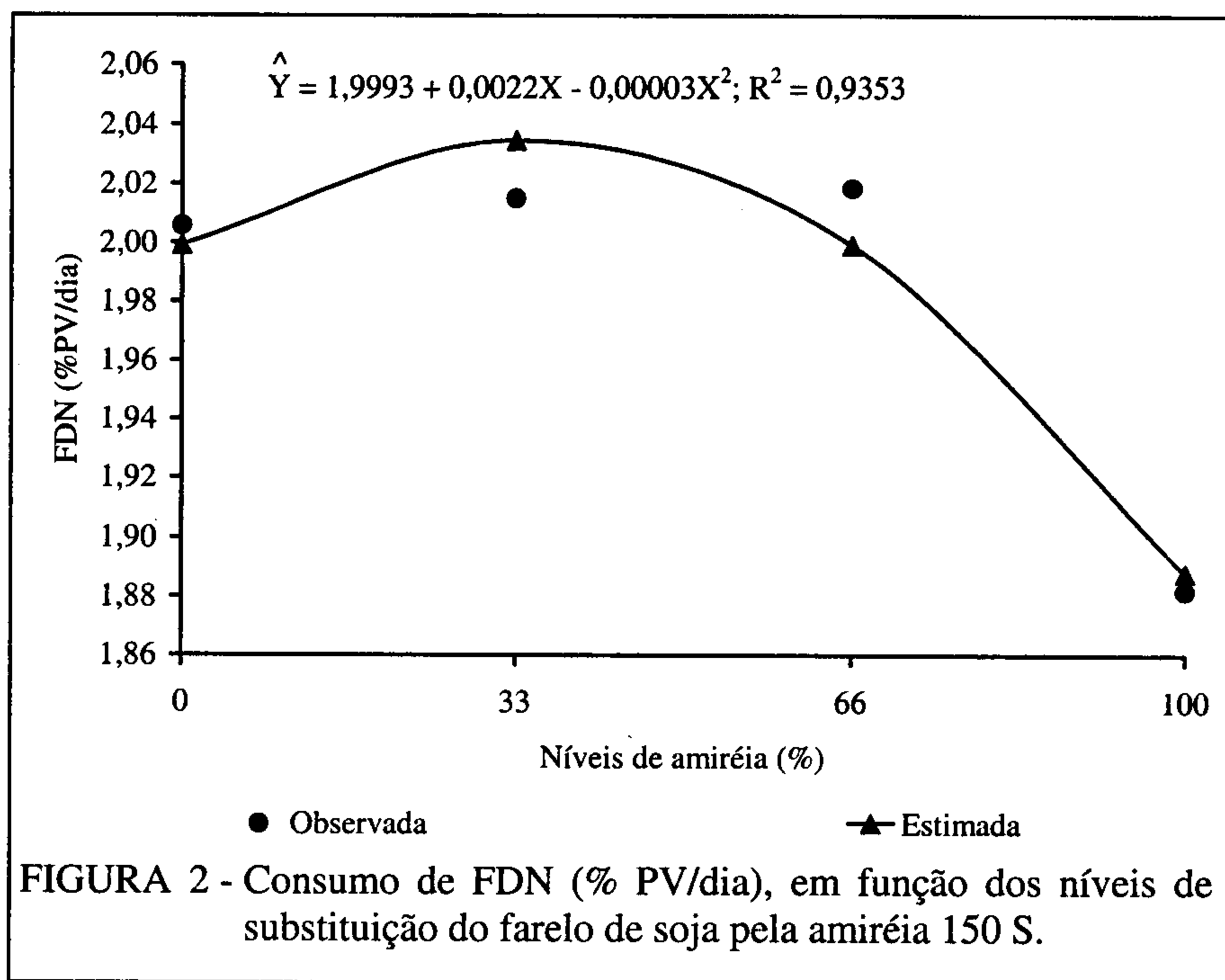


FIGURA 1 - Consumo de proteína bruta (kg/dia), em função dos níveis de substituição do farelo de soja pela amiréia 150 S.



No Quadro 3, pode-se observar a redução no CMS (kg/dia) quando se utilizam 100% de amiréia em substituição ao farelo de soja. Segundo Rindsig (32), a suplementação com uréia não deve ultrapassar 1% da matéria seca total da dieta. Ele relata que sempre que a substituição de proteína verdadeira por nitrogênio não protéico for superior a 30% do total de nitrogênio da dieta, esta poderá levar à redução no consumo de matéria seca. Neste experimento, o teor de uréia no tratamento com 100% de amiréia foi de 2,01% da matéria seca da dieta.

Em bovinos leiteiros, vários estudos analisaram o CMS em relação à utilização de uréia na dieta. Trabalhos com vacas em lactação, em que a uréia substituiu o farelo de soja, em dietas cujo volumoso foi silagem de milho, mostraram que não houve efeito sobre o consumo de matéria seca (5, 7, 30,). Do mesmo modo, outros autores utilizando diferentes fontes de volumosos, não constatarem efeito da inclusão de uréia no CMS (3, 4, 17, 19, 23,). Entretanto, Santos et al. (37) observaram menor CMS com a inclusão de 1% de uréia na MS em dietas com silagem de milho.

Os resultados, quanto à produção de leite, proteína bruta, lactose e uréia do leite indicam que houve diferença ($P < 0,05$) entre os níveis de amiréia utilizados.

As médias da produção de leite, leite corrigido a 4 e 3,5% e a composição do leite estão apresentadas no Quadro 4. Os dados da

produção de leite (kg/dia) são explicados pela regressão quadrática, cujo estudo permite estabelecer os níveis ótimos de substituição do farelo de soja pela amiréia, como sendo 35% (Figura 3).

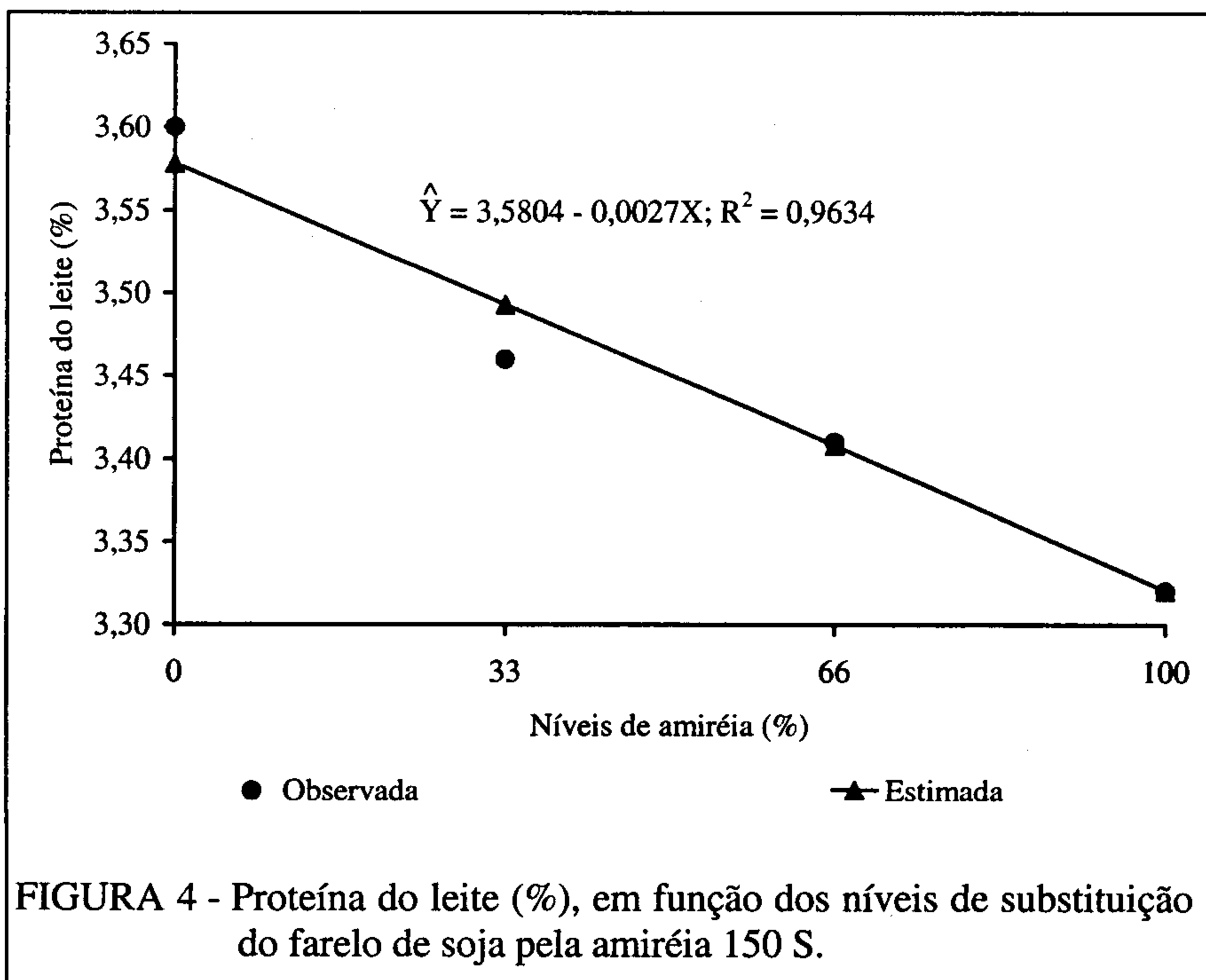
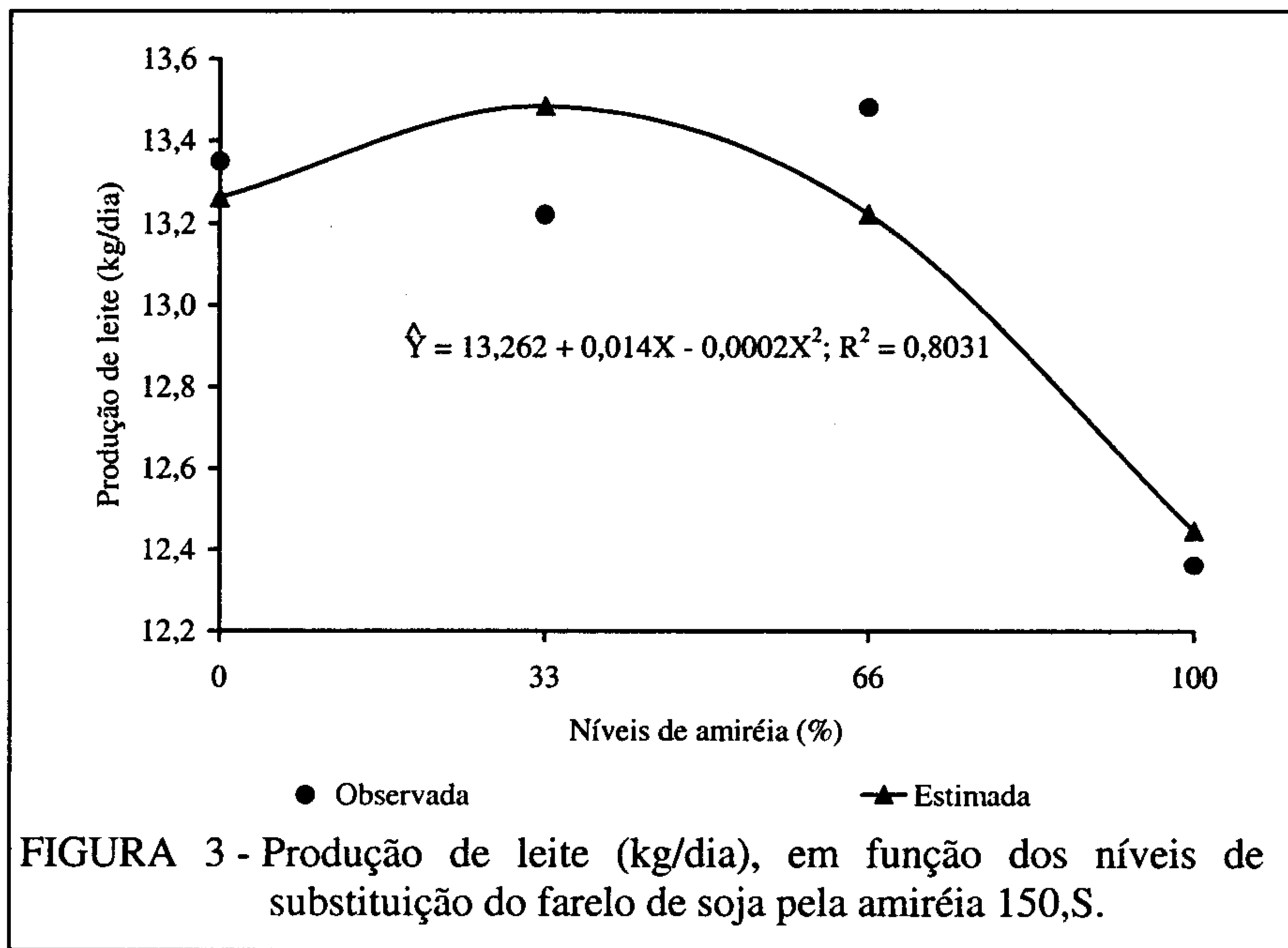
Neste experimento, ocorreu diminuição na produção de leite (Figura 3), também verificada por Santos et al. (37) ao substituir o farelo de soja pela uréia. Estes resultados, porém, diferem dos de diversos trabalhos em que o farelo de soja foi parcialmente substituído por uréia sem afetar a produção de leite (7, 21, 36).

Silva et al. (42), utilizando dieta para vacas lactantes (holandês x gir) contendo até 2,1% de uréia (MS), observaram diminuição na produção de leite corrigido a 3,5% de gordura com o aumento dos níveis de nitrogênio não protéico na ração, o que também foi verificado neste experimento. As menores ingestões de matéria seca, com a elevação dos teores de nitrogênio não protéico neste experimento, poderiam implicar em menores produções de leite.

QUADRO 4 - Produção e composição do leite, em função dos níveis de amiréia

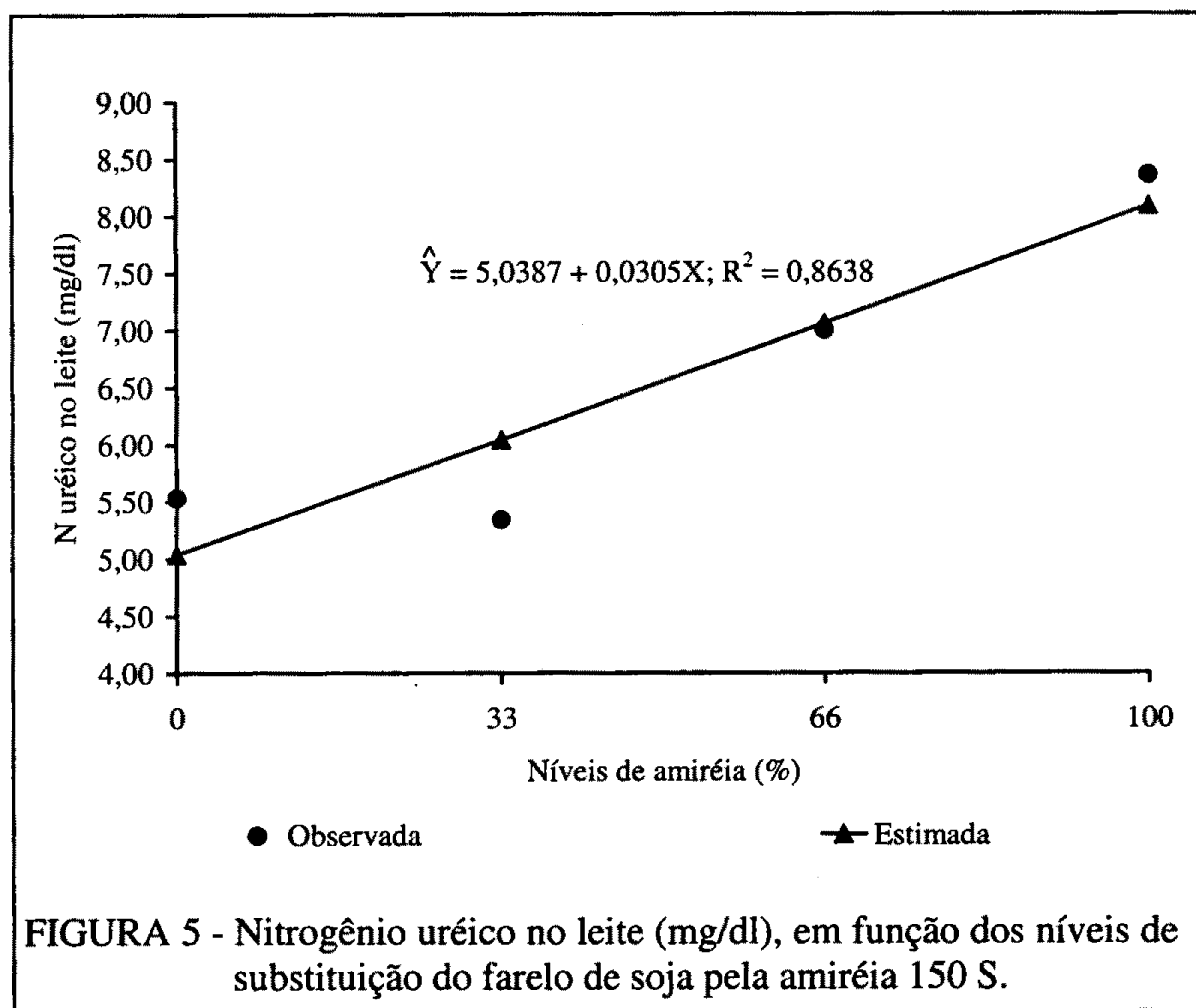
Produção	Níveis de amiréia (%)				CV
	0	33	66	100	
Leite (kg/dia)	13,35	13,22	13,48	12,36	3,37
Leite corrigido 4%	13,12	13,14	13,27	12,35	7,14
Leite corrigido 3,5%	14,18	14,20	14,35	13,35	7,14
PB do leite (kg)	0,48	0,45	0,46	0,41	7,34
Lactose do leite (kg)	0,60	0,61	0,57	0,57	6,21
Gordura do leite (kg)	0,52	0,53	0,53	0,50	7,50
Sólidos totais do leite (kg)	1,74	1,73	1,74	1,60	6,41
Composição					
PB (%)	3,60	3,46	3,41	3,33	2,74
Lactose (%)	4,49	4,60	4,57	4,60	1,45
Gordura (%)	3,93	3,99	3,95	4,04	5,15
Sólidos totais (%)	13,04	13,08	12,93	12,96	1,77
Nitrogênio ureíco (mg/dl)	5,53	5,34	7,00	8,36	15,87
Uréia (mg/dl)	11,86	11,46	15,02	17,94	15,87

As Figuras 4 a 6, mostram, respectivamente, diminuição linear ($P < 0,05$) na proteína do leite (%) e acréscimo linear ($P < 0,05$) no nitrogênio ureíco e uréia do leite (mg/dl). Com relação à proteína do leite (%), ocorreu uma diminuição, assim como verificado por Silva et al. (42) (Figura 4).

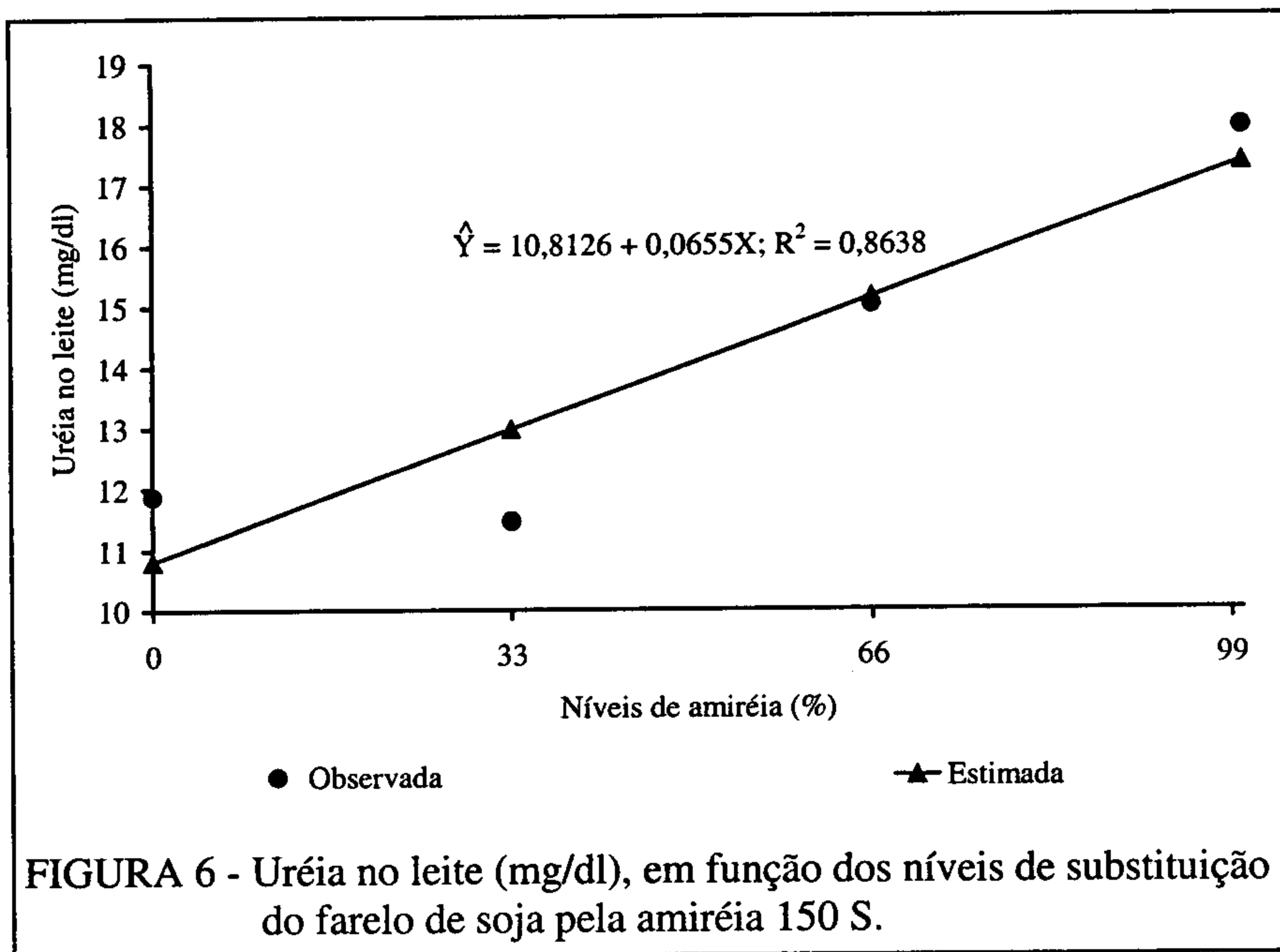


Segundo Jonker et al. (22), dietas com baixos níveis de energia e excesso dos requerimentos de proteína degradável no rúmen em relação às exigências da vaca, podem resultar em decréscimo na produção de leite e, conseqüentemente, da secreção de proteína deste. De acordo com Roseler et al. (34), a produção de proteína do leite foi positivamente relacionada à produção do leite, o que também foi evidenciado neste experimento.

As concentrações médias de nitrogênio uréico e uréia no leite neste experimento foram de 6,55 e 14,07 mg/dl, respectivamente (Figuras 5 e 6), com valores inferiores aos relatados por Oliveira et al. (26), de 54,61 e 25,45 mg/dl, que trabalharam com rações isoproteicas e níveis crescentes de uréia (0; 0,6; 1,4; e 2,1%) para vacas holandesas.



Segundo Jobim e Santos (20), os valores médios de uréia no leite enquadram-se na faixa de 12–18 mg/dl, assemelhando-se aos resultados neste estudo. Altos valores de concentração de uréia no leite sugerem que está sendo suplementada mais proteína que o necessário, ou que a ingestão de matéria seca não está adequada (43).



Os conteúdos de uréia do leite diferiram entre os níveis de amiréia e também mostraram resultados próximos aos de outros trabalhos. Os de Baker et al. (3) situam-se entre 15 e 23 mg/dl. DePeters e Cant (11), em suas revisões, apresentaram média de 17 mg/dl e Wolfschoon-Pombo & Regner (47), comparando dois métodos diferentes para determinação da uréia no leite, obtiveram valor médio de 14,3 mg/dl.

Assim como neste experimento, Johnson et al. (21) e Broderick et al. (7) também não observaram nenhum efeito da uréia no teor de gordura do leite. Os trabalhos revisados por Santos et al. (38) também não mostraram efeito da suplementação com uréia no teor de gordura do leite de vacas produzindo entre 20 e 41 kg de leite/dia.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação ao teor dos sólidos totais (%), o que também foi verificado por Pereira et al. (29), que trabalharam com diferentes fontes de proteína em substituição parcial à fonte protéica de uma dieta-controle à base de farelo de soja.

Não houve diferença significativa entre os níveis de amiréia, em relação aos níveis plasmáticos de glicose, uréia e nitrogênio uréico (N uréico).

As médias referentes aos níveis plasmáticos de glicose, N uréico e uréia (mg/dl) estão no Quadro 5.

QUADRO 5 - Conteúdo de glicose, N uréico e uréia no sangue (mg/dl), em função dos níveis de amiréia na dieta			
Níveis de amiréia	Glicose (mg/dl)	N uréico (mg/dl)	Uréia (mg/dl)
0	58,28	14,97	32,12
33	56,92	14,89	31,95
66	58,53	17,36	37,25
100	59,72	17,22	36,95
CV	9,50	24,57	24,57

As concentrações de uréia no plasma estiveram dentro da faixa considerada normal, 15 a 40 mg/dl (31), porém estiveram mais próximas do limite superior, o que pode ter ocorrido graças à maior quantidade de amônia produzida no rúmen, decorrente de aumento nos níveis de nitrogênio não protéico à medida que se eleva o consumo de amiréia. Desse modo, este estudo apresentou níveis de uréia sanguíneos superiores à maioria dos níveis médios relatados em literatura: 22,03 (33); 14 (12); 13,60 (10); 18,58 mg/dl (3). Pena e Satter (28) e Ferreira (16) encontraram níveis próximos aos obtidos neste trabalho (34,63 e 35,15 mg/dl, respectivamente).

Resultados semelhantes foram obtidos por Imaizumi (19), que também não encontrou diferenças na concentração de N uréico no plasma, quando comparou o farelo de soja e a uréia em vacas em lactação.

Huber et al. (18) e Plumer et al (30) também não encontraram diferenças nas concentrações de nitrogênio uréico plasmático (NUP) quando compararam o farelo de soja e a uréia para vacas em lactação.

Carmo (8), utilizando 2% da matéria seca como uréia, na forma tradicional ou extrusada com milho (amiréia 150 S), em vacas em final de lactação, encontrou concentração de NUP maior no tratamento com amiréia 150S, não encontrando, porém, diferença entre os tratamentos com uréia e farelo de soja, considerando-se uma média única para todos os tempos de coleta.

Fernandes (13), utilizando farelo de soja, farelo de soja + 2,8% de amiréia 150 S e farelo de soja + 1,5% de uréia em cabras em lactação, encontrou menor concentração de NUP no tratamento com farelo de soja, intermediário com farelo de soja + amiréia 150 S e maior com farelo de soja + uréia.

A maior concentração de NUP nos tratamentos com nitrogênio não protéico não está necessariamente associada à alta concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen, assim como a condição de hiperamonemia. Saluh et al. (35), ao trabalharem com teores de proteína na dieta, não demonstraram alteração na concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen, apesar de terem encontrado aumento do nitrogênio

uréico associado ao aumento do teor de proteína da dieta. Broderick e Clayton (6), após avaliação estatística de parâmetros que influenciam a concentração de uréia no leite e no plasma, concluíram que a associação entre a amônia ruminal e o nitrogênio uréico plasmático é fraca.

A concentração de uréia plasmática foi menor quando proteína verdadeira foi fornecida, comparada com uréia como suplemento de nitrogênio, em trabalho de Broderick et al. (7). Este autor propôs que as concentrações determinadas (< 11 mg/dl) indicavam deficiência de proteína degradável no rúmen nas dietas com proteína verdadeira.

No Quadro 5, podem-se observar níveis de N uréico acima de 17 mg/dl; segundo Valadares et al. (44), a faixa de concentração plasmática de nitrogênio uréico deve estar entre 13,52 e 15,15 mg/dl, o que permitiria a máxima eficiência microbiana, e valores maiores indicariam a possibilidade de estar ocorrendo perda de nitrogênio.

Resultados semelhantes quanto à concentração de glicose plasmática foram obtidos por Carmo (8), que também não encontrou diferenças entre os tratamentos (farelo de soja, farelo de soja + 3,84% de amiréia 150 S e farelo de soja + 2% de uréia) nem entre os tempos de coleta.

Broderick et al. (7), Guidi (17) e Imaizumi (19) também não encontraram diferenças na concentração de glicose quando adicionaram uréia à dieta de vacas em lactação.

Segundo o NRC (25), um excesso de amônia ruminal poderia afetar o metabolismo de glicose. A hiperglicemia geralmente está associada à hiperamonemia, seja clínica ou subclínica (15, 46). Neste experimento, apesar de as concentrações de N uréico serem um pouco mais altas nos níveis de 66 e 100% de amiréia, a concentração de glicose plasmática (Quadro 5) encontra-se dentro do padrão de normalidade, descartando assim a possibilidade de hiperamonemia subclínica.

Fernandez et al. (15) demonstraram, em bovinos, que o aumento de glicose relacionado à hiperamonemia é o resultado da reduzida secreção pancreática de insulina e do desenvolvimento de resistência à insulina pelos tecidos sensíveis a ela. Adicionalmente, em bovinos, a produção de glicose hepática foi inibida durante a intoxicação por amônia, logo, a circulação elevada de glicose, característica da hiperamonemia, é resultante, em grande parte, do desenvolvimento de hipoinsulinemia (14) e da resistência à insulina.

A análise refere-se à relação receita/despesa obtida da variação média kg de leite/animal/dia e da despesa/animal/dia com alimentação (Quadro 6). A receita foi obtida com a venda do leite para a Cooperativa de Três Pontas.

No Quadro 6 encontram-se as médias por tratamento da relação receita/despesa alimentar.

QUADRO 6 - Relação receita-despesa das dietas experimentais

Níveis de amiréia (%)	Receita (R\$)	Despesa (R\$)	Receita:Despesa
0	5,34	3,77	1,41
33	5,29	3,58	1,48
66	5,39	3,52	1,53
100	4,94	3,31	1,49
CV	13,71	2,86	12,89

Não houve diferença significativa da relação receita despesa quanto aos níveis de amiréia, embora tenha ocorrido queda na produção de leite, o que foi compensado pelo melhor custo/benefício da inclusão da amiréia.

CONCLUSÕES

1) Pela igualdade estatística entre os níveis séricos o processo de extrusão é eficiente no preparo da amiréia, mesmo quando a quantidade de uréia é mais alta, permitindo o mesmo comportamento em nível plasmático.

2) Todos os tratamentos, nos níveis de inclusão estudados, podem ser seguramente utilizados sem qualquer prejuízo às características do leite consideradas pelas indústrias de laticínios.

3) Quanto à produção de leite, é viável a substituição até 100% de amiréia, principalmente se for considerada a relação custo/benefício.

REFERÊNCIAS

1. AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; DAYRELL, M.S.; LIZIEEIRE, R.S. & TORRES, M.P. Digestibilidade, degradabilidade e taxa de passagem da cana-de-açúcar mais uréia e do farelo de algodão em vacas mestiças holandês x zebu em lactação. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 24(6):1016-26, 1995.
2. Associação Brasileira das Indústrias de Queijo – ABIQ. Papel da associação. São Paulo, 1995. 8 p.
3. BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D. & CHALUPA, W. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 78(11): 2424-34, 1995.
4. BATERMAN, T.G.; MARSHAL, R.T.; BEL YEA, R.L.; KERLEY, M.S. & SPAIN, J.N. Comparison of rumen protected methyonine and lysine on blood meal a;I(J fish meal as protein supplements for early lactation in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 77: 91, 1994. 1.
5. BRODERICK, G. A. Relative value of solvent and expeller soybean meal for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 69(10): 2958-68, 1986.
6. BRODERICK, G. A.; CLAYTON, M. K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 80(11):2964-71, 1997.

7. BRODERICK, G.A.; CRAIG, W.M. & RICKER, D.B. Urea versus true protein as supplement for lactating dairy cows fed grains plus mixtures of alfalfa and corn silages. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 76(8):2266-74, 1993.
8. CARMO, C.A. Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia em dietas para vacas leiteiras em final de lactação. 2001. 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.
9. CNA. Valor bruto da produção agropecuária brasileira. *Indicadores Rurais*, 46(181): 1-12, 2001.
10. COZZI, G. & POLAN, C.E. Corn gluten meal or dried brewer grains as partial replacement for soybean meal in the diet of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 77(3):825-834, 1994.
11. DePETERS, E J. & CANT, J.P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 75(8): 2043-70, 1992.
12. DePETERS, E. J. & FERGUSON, J.D. Non-protein nitrogen and protein distribution in the milk of cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 75(11): 3192-09, Nov. 1992.
13. FERNANDES, R.H.R. Substituição parcial do farelo de soja por uréia ou amiréia em dietas para cabras em lactação. 2002. 61 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba, SP.
14. FERNANDEZ, J.M.; CROOM Jr., W.J.; JOHNSON, A.D.; JAQUETTE, R.D. & EDENS, F.W. Sub-clinical ammonia toxicity in steers: Effects on blood metabolite and regulatory hormone concentrations. *Journal of Animal Science*, Champaign, 66(12): 3259-66, 1988.
15. FERNANDEZ, J.M.; CROOM, W.J. Jr.; TATE, L.P. Jr. & JOHNSON, A.D. Sub-clinical ammonia toxicity in steers: Effects on hepatic and portal-drained visceral flux of metabolites and regulatory hormones. *Journal of Animal Science*, Champaign, 68(12):1726-42, 1990.
16. FERREIRA, R.N. Uso de caroço de algodão cru e tostado como suplemento proteico para vacas em lactação. 1987. 61 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.
17. GUIDI, M.T. Efeito de teores e fontes de proteína sobre o desempenho de, vacas de leite e digestibilidade dos nutrientes. 1999. 92 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.
18. HUBER, J.T.; SANDY, R.A.; POLAN, C.E.; BRYANT, H.T. & BLASER, R.E. Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 50(8): 1241-7, 1977.
19. IMAIZUMI, H. Avaliação de diferentes fontes e teores de proteína degradável no rúmen sobre o desempenho e parâmetros ruminais e sanguíneos de vacas holandesas em final de lactação. 2000p. 69 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba, SP.
20. JOBIM, C.C. & SANTOS, G.T. Influência da qualidade de forragens conservadas sobre a qualidade do leite de vacas. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Maringá. Anais... Maringá, PR, 2000. p. 1-9.
21. JOHNSON, C.O.L.E.; HUBER, J.T. & KING, K.J. Storage and utilization of brewers wet grains in diets for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 70(1): 98-107, 1987.
22. JONKER, J.S.; KOHN, R.A. & ERDMAN, R.A. Milk urea nitrogen target concentrations of lactating dairy cows fed according to National Research Council recommendations. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 82(6): 1261-73, 1999.
23. LINES, L.W. & WEISS, W.P. Use of nitrogen from ammoniated alfalfa hay, urea, soybean meal and animal protein meal by lactating cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 79(11): 1992-9, 1996.

24. MERTENS D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-93.
25. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 6. ed. Washington: National Academy, 1989. 157 p.
26. OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; RENNÓ L.N.; QUEIROZ, A.C. & CHIZZOTI, M.L. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 30(5): 1621-9, 2001.
27. OWENS, F.N. & ZINN, R. Protein metabolism of ruminants. In: CHURCH, C. D. The ruminant animal: digestive physiology and nutrition. New Jersey: Waveland Press, 1993. p. 564.
28. PENA, F. & SATTER, L.D. Effect of feeding heated soybean meal and roasted soybeans on milk production in Holstein cows. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 67, 1984. Supplement, 1.
29. PEREIRA, A.M.; PÉREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. & ABREU, L.R de; J.A. Influência da fonte de proteína da dieta total na composição do leite de vacas holandesas. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 25, nº 6, p. 1446-56, 2001.
30. PLUMER. J.R.; MILES, J.T.; MONTGOMERY, M.J. Effect of urea in the concentrated mixture on intake and production of cows fed corn silage as the only forage. Journal of Dairy Science, Champaign, 54(12): 1861-5, 1971.
31. QUÍMICA BÁSICA. Bioclin: uréia. método colorimétrico para diagnóstico *in vitro*. Belo Horizonte, 1991. 2 p. Prospecto do método.
32. RINDSIG, R.B. Practical dairy goat feeding. Dairy Goat Journal, Upper Darby, (55): 12-9, 1977.
33. ROBINSON, P.H.; McQUEEN, R.E. & BURGESS, P.L. Influence of rumen undegradable protein levels on feed intake and milk production of dairy cows. Journal of Dairy Science, Champaign, 74(5): 1623-31, 1991.
34. ROSELER, D.K.; FERGUNSON, J.D.; SNIFFEN, C.J.; HERREMA, J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. Journal of Dairy Science, Champaign, 76(2): 525-34, 1993.
35. SAHLU, T.; HART, S.P. & FERNANDEZ, J.M. Nitrogen metabolism and blood metabolites in three goat breeds fed increasing amounts of protein. Small Ruminant Research, Amsterdam, 10(4): 281-92, 1993.
36. SANTOS, F.A.P. Efeito de fontes protéicas e processamento de grãos no desempenho de vacas de leite e digestibilidade dos nutrientes. 1998. 105 p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
37. SANTOS, F.A.P.; JUCHEM, S.O. & IMAIZUMI, H. et al. Suplementação de fontes de proteína e de amido com diferentes degradabilidades ruminais para vacas em lactação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba, FEALQ, 2001. 1544 p.
38. SANTOS, F.A.P.; SANTOS, J.E. P.; THEURER, C.B. & HUBER, J.T. Effects of rumen undegradable protein on dairy cow performance: A 12-year literature review. Journal of Dairy Science, Champaign, 81(12): 3182-213, 1998b.
39. SANTOS, F.A.P.; SANTOS, J.E.P.; THEURER, C.B. & HUBER, J.T. Effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance: a 12-year literature review. Journal of Dairy Science, Champaign, 81(12): 3182-213, 1998.
40. SAS INSTITUTE INC. SAS user's guide: statistics. 5ª ed. Cary, 1991. 1290 p.
41. SILVA, D.J. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, 1990. 196p.

42. SILVA, R.M.N. da.; EZEQUIEL, J.M.B. & GALATI, R.L. Uréia para vacas em lactação. 1- Consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 30(5): 1639-49, 2001.
43. TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: *Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite*, 2., 2000, Curitiba. Anais... Curitiba, PR, 2000. p. 27-9.
44. VALADARES, R.D.F.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, N.M.; FILHO, S.C.V. & SAMPAIO, I. B. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentração de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 26(6): 1270-8, 1997.
45. VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. & LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Animal Science*, Champaign, 71(10): 3583-97, 1991.
46. VISEK, W.J. Ammonia: Its effects on biological systems, metabolic hormones, and reproduction. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 67(3): 481-98, 1984.
47. WOLFSCHOON-POMBO, A.F. & REGNER, P. Determinação do teor de uréia em produtos lácteos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 220(37): 21-3, 1982.