

**Universidade Federal do Tocantins – UFT
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Mestrado em Ciência Animal Tropical**

**Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas mestiças
(Holandês x Zebu) alimentadas com dietas contendo diferentes
níveis de uréia**

ALESSANDRA SILVA

**ARAGUAÍNA – TO
2008**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Alessandra Silva

**Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas mestiças
(Holandês x Zebu) alimentadas com dietas contendo diferentes
níveis de uréia**

Orientador: José Neuman Miranda Neiva

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação
em Ciência Animal Tropical da Universidade
Federal do Tocantins.**

Área de Concentração: Produção Animal

**ARAGUAÍNA – TO
2008**

S586d Silva, Alessandra

Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas mestiças (Holandês X Zebu) alimentados com dietas contendo diferentes níveis de uréia / Alessandra Silva. -- Araguaína: [s. n], 2008. 66f. il.

Orientador: José Neuman Miranda Neiva

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, 2008.

1. Gado – produção 2. Nutrição animal – I.Título
CDD 636.085

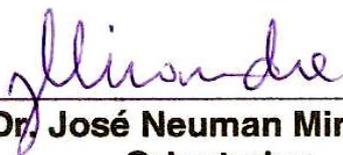
**Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas mestiças (Holandês x Zebu)
alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de uréia**

Por

Alessandra Silva

**Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestre, junto ao Programa
de Pós-graduação em Ciência Animal
Tropical da Universidade Federal do
Tocantins.**

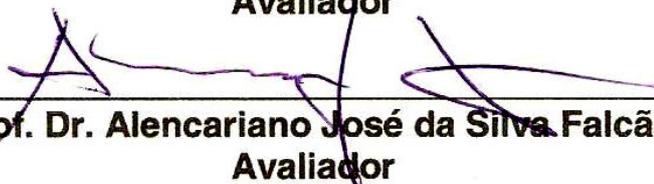
Aprovada em 05 de agosto de 2008.



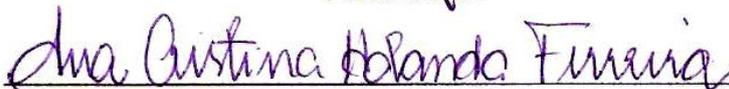
**Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva
Orientador**



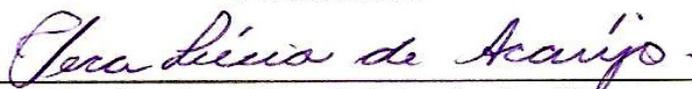
**Dr. Roberto Camargos Antunes
Avaliador**



**Prof. Dr. Alencariano José da Silva Falcão
Avaliador**



**Profa. Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira
Avaliadora**



**Profa. Dra. Vera Lúcia de Araújo
Avaliadora**

Com amor dedico

Aos meus bisavôs **Simeão Luiz da Silva** (in memorian) e **Ana Jacinto** (in memorian)

Aos meus avós **Lourival Luiz da Silva** e **Divina Sebastiana da Silva** (in memorian)

Aos meus pais **Alaercio Batista Borges** e **Leides Luiza da Silva**

Pelo sangue “caipira” que tanto me orgulho,
Sabendo apenas assinar o nome e fazer contas, com muita sabedoria, determinação
e honestidade, conquistaram muitas riquezas...

E por me ensinarem a amar e valorizar a terra, as plantas e os bichos.

Às minhas irmãs **Gracielle Batista Borges** e **Dayane Batista Borges**
À minha filha **Ester Luiza Pereira da Silva**

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria”.

Provérbios 9:10a

Agradeço...

A Deus, meu Criador, Senhor e Pai.

A Jesus Cristo por sacrificar sua vida em meu favor.

Ao Espírito Santo meu companheiro e amigo fiel.

Aos meus pais Alaercio e Leides pela vida, amor, caráter, educação, formação profissional, apoio em todos os momentos e pela infinita dedicação a nossa família. Muito obrigada, tudo que sou e tenho conquistado devo a vocês.

As minhas irmãs Gracielle e Dayane pelo amor, incentivo, apoio e companheirismo sempre.

A minha grande amiga Angélica Pedrico pelo incentivo, ajuda, apoio em todos os momentos e, pelos 8 anos de amizade.

Ao empenho de todos os professores da EMVZ-UFT que lutaram para implantar o programa de pós-graduação.

Ao Prof. Dr. José Neuman por assumir o compromisso de me orientar. Pela atenção, responsabilidade e empenho para realizar este trabalho, muito obrigada.

A CAPES pelo fornecimento da bolsa de mestrado.

Ao projeto de Bovino pela aquisição do aparelho de ultra-sonografia para EMVZ-UFT, que foi de grande utilidade nesse experimento e, também por custear meu treinamento.

A todos os professores do mestrado, pelos valiosos materiais e conhecimentos transmitidos.

A amiga Prof. Dra. Vera Lúcia que esteve sempre ao meu lado durante a fase mais difícil, me ajudando a resolver todos os problemas.

Aos bolsistas e também amigos Marcelo, Rafaela e Raylon, sem vocês não teria conseguido agüentar o dia-a-dia da fase experimental.

À amiga Kélvia por me ajudar com as centrifugações entre outras coisas.

Ao meu amigo Prof. Dr. Álan Maia Borges (EV-UFMG) pela atenção, disposição e carinho em me atender. Pelas sugestões, experiências e conhecimentos transmitidos na área de reprodução.

Ao Prof. Dr. Alencariano responsável pela estatística.

A Profa. Dra. Ana Cristina pela atenção e bibliografias disponibilizadas.

Ao Prof. Hugo que sempre nos socorreu buscando as rações.

Ao prof. Dr. Suedney pela disposição do Laboratório de Patologia (EMVZ-UFT) e por me ajudar sempre com muita atenção.

Ao Prof. Dr. Batista pelo empréstimo da centrífuga, e pelos exames de brucelose e tuberculose.

Ao Prof. Dr. Clementino pela disposição do Laboratório de Solos.

Aos professores e funcionários responsáveis pelo Laboratório de Nutrição (EV-UFMG) onde foram realizadas as análises bromatológicas.

A Dra. Iria por me apresentar a Dra. Ozilúcia do Laboratório Exame, que me recebeu com muito carinho e possibilitou a realização das análises bioquímicas do sangue.

As amizades conquistadas durante o experimento e que me ajudaram muito: Felipe, Cristiane, Thaymisson e Armínio.

Aos funcionários da EMVZ-UFT que me ajudaram diariamente durante o experimento, em especial ao Rafael, Jodean, Marcelo e Osiel. Também ao Paulo (Laboratório de Patologia), Amilton (secretário da pós-graduação) e o Sr. Ulisses por me atenderem sempre com muita atenção e carinho.

Às amigas Val (Patrícia) e Poliana, obrigada pela amizade, carinho e apoio.

A turma dos "caldos" (Val, Poli, Verinha, Rafinha, Sabino e Marim) pelos bons momentos de descontração, comilança e bagunça.

A todos os colegas da 1ª e 2ª turma do mestrado pela ótima convivência, bate-papos e brincadeiras.

Enfim, muito obrigada a todos que contribuíram de alguma forma para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO-----	8
ABSTRACT-----	9
LISTA DE FIGURAS-----	10
LISTA DE TABELAS-----	11
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS-----	12
1.1 INTRODUÇÃO-----	12
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-----	14
1.2.1 Ciclo estral-----	14
1.2.2 Puberdade-----	15
1.2.3 Efeitos da nutrição na reprodução-----	17
1.2.3.1 Proteína e consumo de matéria seca-----	19
1.2.3.2 Proteína e reprodução-----	22
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	25
CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE NOVILHAS MISTIÇAS (HOLANDÊS x ZEBU) ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE URÉIA-----	31
RESUMO-----	31
ABSTRACT-----	33
2.1 INTRODUÇÃO-----	35
2.2 MATERIAL E MÉTODOS-----	36
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO-----	41
2.4 CONCLUSÃO-----	60
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	61
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS-----	66

RESUMO

Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas mestiças alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de uréia.

A uréia possui 46,6% de nitrogênio em sua composição, que são prontamente disponibilizados no rúmen na forma de amônia e, dependendo da quantidade de carboidratos não estruturais principalmente o amido, grande parte dessa amônia pode ser utilizada para síntese de proteína microbiana. A uréia representa uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) barata, que pode substituir ingredientes que forneçam proteína verdadeira (como o farelo de soja) responsável pelo alto custo das rações. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de níveis crescentes de uréia nas dietas sobre o consumo de nutrientes, parâmetros sanguíneos, diâmetro folicular, ganho de peso e conversão alimentar em novilhas mestiças pré-púberes confinadas, como também a viabilidade econômica da substituição do farelo de soja por uréia. Foram utilizadas 24 novilhas Holandês x Zebu distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos corresponderam à inclusão de uréia em quatro níveis (0,0; 0,44; 0,88 e 1,32%) na matéria seca total da dieta. O experimento foi desenvolvido em 57 dias, com 7 dias para adaptação dos animais e 50 dias de período experimental. As novilhas apresentavam média de 277,9 kg de peso vivo e 18 meses de idade, sendo alojadas em baias individuais e submetidas à dieta com 77% de volumoso (silagem de sorgo) e 23% de concentrado. A alimentação foi fornecida diariamente em dois arraçoamentos, às 9:00 h e às 17:00h. Foram avaliados consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), hemicelulose (HEM), nitrogênio uréico plasmático (NUP), glicose plasmática, colesterol total plasmático, máximo diâmetro folicular, ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT) e conversão alimentar (CA). Não foi observada influência dos níveis de uréia na dieta sobre os consumos de FDN (kg/dia; g/kgPV^{0,75} e %PV) e HEM (kg/dia; g/kgPV^{0,75} e %PV). Obteve-se o máximo consumo de MS (8,75kg/dia), PB (0,88kg/dia), FDA (2,5kg/dia) e EE (0,17kg/dia) respectivamente para os níveis 0,7; 0,8; 0,7 e 0,7% de uréia na MS total. Os níveis 0,6%; 0,77% e 0,6% de uréia na dieta foram os pontos críticos para obtenção de resposta máxima para as concentrações de NUP (10,96mg/dL) e glicose plasmática (84,97mg/dL) e, para diâmetro folicular (11,08mg/dL) nos respectivos dias 40^o, 24^o e 31^o. A concentração plasmática do colesterol total não foi afetada pelos níveis de uréia na dieta, com média de 119,39mg/dL. O GPD, GPT e CA não foram influenciados pela adição de uréia na dieta, com médias de 1,66kg/dia; 52,42kg e 6,0kgMS/kgPV, respectivamente. A dieta com 1,32% de uréia apresentou menor custo (R\$ 2,25) por kg de ganho de peso. Conclui-se que a uréia pode ser adicionada até 1,32% na MS total da dieta para novilhas mestiças pré-púberes confinadas, por reduzir o custo alimentar para cada kg de ganho de peso, sem comprometer a condição energética, o diâmetro folicular, o ganho de peso diário e a conversão alimentar.

Palavras-chave: ganho de peso, novilhas pré-púberes, parâmetros sanguíneos, uréia, viabilidade econômica.

ABSTRACT

PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CROSSBRED HEIFERS (HOLSTEIN X ZEBU) FEED WITH DIFFERENT LEVELS OF UREA IN THE DIET

The urea possesses 46.6% of nitrogen in its composition, that its made available quickly in the rumen in the form of ammonia and, depending on the amount of non-structural carbohydrates mainly the starch, great part of that ammonia can be used for synthesis of microbial protein. The urea is source of inexpensive NNP that can substitute ingredients to supply true protein (as soybean meal) responsible for the high cost of the rations. The present work was developed aiming at to evaluate the effect of growing levels of urea in the diets on the intake of nutrients, blood parameters, follicle diameter, weight of gain and feed conversion of pre-puberty crossbred heifers confined as well as, the economical viability of the substitution of the soybean meal for urea. Twenty-four heifers Holstein x Zebu were used, distributed in four treatments and six repetitions, in completely randomized design. The treatments corresponded to the urea inclusion in four levels (0; 0.44; 0.88 and 1.32%) in the dry matter total of diet. The experiment was developed in 57 days, with 7 days for adaptation of the animals and 50 days of experimental period. The heifers presented average of 277.9 kg of live weight (LW) and 18 months of age, being accommodate in individual stalls and submitted the diet with 77% of roughage (sorghum silage) and 23% of concentrate. The feeding was supplied daily at the 9:00h and the 17:00h. They were evaluate of the dry matter intake (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), ether extract (EE), hemicellulose (HEM), plasmatic nitrogen-ureic (PUN), plasmatic glucose, plasmatic total cholesterol, follicle diameter, daily weight gain (DWG), total weight gain (TWG) and feed conversion (FC). It was not observed influences of the urea levels in the diet on intake of NDF (kg/day; g/kgLW^{0.75} and %LW) and HEM (kg/day; g/kgLW^{0.75} and %LW). It was obtained the intake maximum of DM (8.75kg/day), CP (0.88kg/day); ADF(2.5kg/day) and EE (0.17kg/day) respectively for the levels 0.7; 0.8; 0.7 and 0.7% of urea in total DM. The levels 0.6%; 0.77% and 0.6% of urea in diet were the critical points for obtaining of maximum answer for the concentrations of NUP (10.96mg/dL) and plasmatic glucose (84.97mg/dL) and, for diameter follicle (11.08mg/dL) in the respective 40th, 24th and 31st. The plasmatic concentration of the total cholesterol was not affected by the urea levels in the diet, with average of 119.39mg/dL. DWG, TWG and FC were not influenced by the urea addition in the diet, with averages of 1.66kg/day; 52.42kg and 6.0kgDM/kgLW, respectively. The diet with 1.32% of urea presented smaller cost (R\$ 2,25) for kg of weight gain. It is ended that the urea can be added up to 1.32% in total DM of the diet for pre-puberty crossbred heifers confined, for reducing the alimentary cost for each kg of weight gain, without injurious the energy condition, the diameter follicle, of daily weight gain and the feed conversion.

Key words: blood parameters, economical viability, of weight gain, pre-puberty heifers, urea

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Comportamento da concentração do nitrogênio uréico plasmático (NUP) de acordo com os níveis de uréia na dieta e dia de coleta-----51
- Figura 2 - Comportamento da concentração plasmática de glicose de acordo com os níveis de uréia na dieta e dia de coleta-----53
- Figura 3 - Comportamento do diâmetro folicular para o folículo maior de acordo com os níveis de uréia na dieta e dia mensurado-----56

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

- Tabela 1- Composição bromatológica dos componentes das dietas experimentais, em % da matéria seca-----37
- Tabela 2- Composição centesimal e bromatologica das dietas experimentais expressos em % da matéria seca-----38
- Tabela 3- Custos médios dos ingredientes das dietas (R\$/kg) e do kg de peso vivo (PV) da novilha leiteira (R\$/kg de PV)-----40
- Tabela 4- Valores estimados, equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) e, probabilidade (p) para os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e extrato etéreo (EE), em função dos níveis de uréia na dieta-----43
- Tabela 5 - Ponto crítico, equações, coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) e, probabilidade (p) para as varáveis glicose plasmática (GP), nitrogênio uréico plasmático (NUP) e diâmetro do folículo maior, em função dos níveis de uréia na dieta-----50
- Tabela 6 - Valores estimados, equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) e, probabilidade (p) das varáveis ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT) e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de uréia na dieta-----57
- Tabela 7 - Médias diárias para o custo alimentar, receita emargem bruta, e custo por kg de ganho de peso, em função dos níveis de uréia na dieta-----59

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

Uma das causas da baixa produtividade da pecuária leiteira nacional é o baixo nível nutricional das novilhas de reposição. Geralmente há negligência no manejo desses animais, principalmente na alimentação, onde a dieta é incompatível com sua elevada exigência nutricional para o crescimento, ganho de peso e maturidade sexual.

A subalimentação leva esses animais a entrarem em atividade reprodutiva tardiamente e, conseqüentemente, a apresentarem um curto período de produtividade por tempo de vida útil. O confinamento pode ser uma boa estratégia para controlar o fornecimento de nutrientes, proporcionar ganho de peso e antecipar a puberdade desses animais.

A inclusão de grãos na dieta de bovinos é constantemente questionada por dois fatores: concorrer com alimentação humana e, pelo elevado custo desses ingredientes. A alimentação é responsável pela maior parcela dos custos em sistemas de criação de bovinos de leite, e entre os nutrientes que compõem o concentrado a proteína possui o custo mais elevado. Na busca por fontes de nutrientes que não venham a competir com alimentação humana, de baixo custo e alta eficiência, o uso da uréia como fonte de nitrogênio na dieta dos ruminantes, tem sido bastante vantajosa, tanto pela concentração e disponibilidade de nitrogênio quanto pelo custo por unidade de nitrogênio.

A proteína bruta (PB) da dieta é fracionada em proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR), e as fontes de nitrogênio que chegam ao rúmen são divididas em nitrogênio não protéico (NNP) e nitrogênio protéico (NRC, 1989; ISHLER et al., 1996).

A proteína é um dos componentes vitais para as funções de crescimento, produção de leite e de carne, e reprodução dos animais. Os ruminantes, por meio de microrganismos presente no rúmen, são capazes de transformar tanto o nitrogênio protéico quanto o NNP em proteína microbiana. Desta forma, a uréia pode substituir

o nitrogênio proveniente da proteína verdadeira reduzindo o custo das rações sem prejudicar o desempenho animal.

Valadares Filho et al. (2004) revisando trabalhos nacionais, a uréia pode substituir totalmente os farelos protéicos em dietas de bovinos em confinamento alimentados com níveis moderados de concentrado e com potencial para ganhar aproximadamente 1kg por dia.

A inclusão de uréia na dieta de vacas tem demonstrados resultados contraditórios e ainda confusos, por interferirem na fertilidade dessas fêmeas.

No entanto, o excesso de PDR na dieta pode elevar a concentração sangüínea de amônia ou uréia, causando déficit energético. Conseqüentemente ocorre uma queda nos níveis de glicose e insulina circulantes que, por sua vez, afeta o eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano, diminuindo a amplitude e a freqüência dos pulsos do hormônio luteinizante (LH). Isso interfere no processo de desenvolvimento folicular, na maturação do oócito, na ovulação e secreção de progesterona, comprometendo a fertilidade (FERGUSON e CHALUPA, 1989).

No entanto dietas com baixo teor de proteína reduzem a eficiência de utilização da energia metabolizável. Existem evidências de que a carência protéica provoca diminuição das concentrações de gonadotropinas circulantes, e conseqüentemente, à menor atividade ovariana. Entretanto, estes aspectos podem ser confundidos com deficiência de energia, já que a baixa ingestão de proteína reduz o consumo de alimentos (MOREIRA, 1987).

A deficiência de energia interfere negativamente na fertilidade de fêmeas bovinas. O balanço energético negativo (BEN) está associado com mudanças endócrinas e metabólicas, comprometendo a maturação e viabilidade do oócito em ser fecundado (DISKIN et al., 2003; SUTTON-McDOWALL, 2004).

Vacas e novilhas em BEN têm baixas concentrações plasmáticas de glicose, insulina, IGF-I (fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1), progesterona e, menor produção e liberação de LH, resultando em atividade ovariana irregular (FUCK et al., 2000; ZULU et al., 2002; DISKIN et al., 2003).

Tanto a deficiência quanto o excesso de proteína na dieta podem prejudicar a fertilidade. As relações entre ingestão de proteína e o desempenho reprodutivo são complexas e ainda não muito bem esclarecidas. Assim, alguns fatores como:

disponibilidade de carboidratos rapidamente fermentáveis na dieta, sincronia na degradação ruminal entre proteínas e carboidratos, idade do animal, potencial reprodutivo, condição corporal, período da lactação e a produção de leite, devem ser considerados no manejo alimentar, visando melhorar a eficiência reprodutiva e produtiva.

Este estudo foi realizado objetivando avaliar os efeitos dos diferentes níveis de uréia na dieta sobre o desempenho produtivo e reprodutivo em novilhas mestiças pré-púberes confinadas.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1 Ciclo estral

O ciclo estral resulta da interação do hipotálamo, hipófise, ovário e útero. A comunicação entre eles ocorre através do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) secretado pelo hipotálamo, dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) produzidos pela hipófise (pituitária), do estradiol (E_2) e inibina sintetizados pelos folículos em crescimento, da progesterona (P_4) produzida pelo corpo lúteo (CL) e prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) secretada pelo útero (GONZÁLEZ, 2002).

É caracterizado por duas fases distintas, uma folicular (estrogênica) e outra luteínica (progesterônica). Na fase folicular há aumento na secreção de FSH e LH, crescimento dos folículos, produção de E_2 e inibina, receptividade sexual e ovulação. Já na fase luteínica ocorre transformação das células foliculares em luteais, desenvolvimento do corpo lúteo, produção de P_4 , luteólise por meio de $PGF2\alpha$ e subsequente fase folicular (SENGER, 2003; GRUNERT et al., 2005).

O crescimento folicular acontece por meio de ondas, que apresentam três eventos importantes (recrutamento ou emergência, seleção e dominância).

No recrutamento o aumento na concentração plasmática de FSH estimula o desenvolvimento de um grupo de folículos antrais saudáveis, que crescem de 4 a 8,5mm de diâmetro (DRIANCOURT, 2000; DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003). À medida que os folículos crescem aumenta a produção de estrógeno e

inibina, o estrógeno estimula o hipotálamo e hipófise para elevar a produção de LH, e a inibina atua na pituitária reduzindo a secreção de FSH (DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003; SENGER, 2003). Quando o folículo atinge o diâmetro de 8mm (DRIANCOURT, 2000), desenvolve receptores para LH passando a depender apenas do LH para continuar crescendo (DRIANCOURT, 2000; DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003).

Será selecionado para continuar o crescimento, o maior folículo e com maior número de receptores para LH (folículo dominante-FD). Com os baixos níveis circulantes de FSH, os folículos ainda dependentes dele, estabilizam o crescimento e entram em atresia (folículos subordinados) (DRIANCOURT, 2000; DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003; SENGER, 2003).

Durante a dominância o folículo pré-ovulatório completa seu crescimento e maturação, e os subordinados degeneram. A produção de estrógeno atinge o nível máximo, que por sua vez estimula a máxima secreção de LH (pico pré-ovulatório), resultando em ovulação e liberação do oócito dentro de 24 a 32 horas (DRIANCOURT, 2000; DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003; SENGER, 2003).

Com a formação do corpo lúteo (CL) inicia-se a produção de P_4 que, em níveis elevados na circulação bloqueia a secreção de GnRH, FSH e LH. Se a fêmea ficar gestante o CL deve permanecer produzindo P_4 para o estabelecimento e manutenção da prenhez. Caso contrário, o CL começa a secretar ocitocina que estimula o endométrio a secretar $PGF2\alpha$ que é o principal agente luteolítico. Agora os baixos níveis de P_4 não são suficientes para suprimir a secreção de GnRH, FSH e LH, então emerge uma nova onda folicular (SENGER, 2003). Em um ciclo estral podem ocorrer de 2 a 3 ondas foliculares.

1.2.2 Puberdade

Antes da puberdade os baixos níveis de estrógenos secretados pelos folículos ovarianos não são suficientes para estimular a secreção e pico pré-ovulatório de LH. No final do período da pré-puberdade, as concentrações plasmáticas de estrógeno e LH aumentam gradualmente (NAKADA et al., 2000).

O LH estimula o folículo a secretar estrógeno, este por sua vez atua no hipotálamo e pituitária para aumentar a secreção de LH. Esse feedback positivo irá gerar o nível máximo de estrógeno que desencadeará o pico pré-ovulatório de LH, resultando em ovulação, formação do CL, síntese de P₄ e início da puberdade.

A idade e o peso são os dois principais fatores que irão definir quando a novilha atingirá a puberdade (LYNCH et al., 1997).

A restrição nutricional atrasa a puberdade, interferindo na idade e não no peso ao atingir a puberdade (SCHILLO et al., 1992; HALL et al., 1995; YELICH et al., 1996).

Ao avaliarem o efeito de duas taxas de ganho de peso 1,36kg/dia (AG) x 0,23kg/dia (BG) sobre o início da puberdade em 20 novilhas com 9 meses de idade, Yelich et al. (1996) observaram que as concentrações plasmáticas de glicose (92,5mg/dL x 77mg/dL), insulina (2,7ng/mL x 0,5mg/dL) e fator de crescimento semelhante à insulina tipo I - IGF-I (95ng/mL x 35ng/mL) foram superiores para as novilhas com alto ganho de peso no 84º dia. Que ao 112º dia, atingiram a puberdade 70% (com média de 321kg de PV) e 0% das novilhas submetidas aos tratamentos AG e BG respectivamente. Somente após o aumento no consumo de nutrientes, 55% das novilhas (BG) atingiram a puberdade, com média de 347kg de PV no 168º dia. Os autores concluíram que a restrição nutricional atrasa o início da puberdade.

Hall et al (1995) forneceram dietas para alto ganho de peso (AG - 1,0kg/dia) ou moderado ganho de peso (MG - 0,6kg/dia) para avaliarem o efeito sobre alguns metabólitos e início da puberdade, em 132 novilhas com 7 meses de idade. Foi observado que as novilhas da dieta AG atingiram a puberdade aos 12,6 meses de idade com peso médio de 397kg, enquanto as novilhas da dieta MG atingiram com 14 meses e peso médio de 354,7kg. Os níveis de glicose (100mg/dL x 92,7mg/dL) e insulina (23,25IU/mL x 11,9IU/mL) foram maiores para as novilhas da dieta AG. Os autores sugeriram que o aumento na ingestão de matéria seca e densidade energética, elevaram os níveis de glicose e insulina que são fatores importantes para desencadear a puberdade.

De acordo com dados de Bwire e Wiktorsson (1996), houve redução de 36 ou 24 meses para 19 meses na idade à puberdade em novilhas zebu, com aumento do nível nutricional dessas fêmeas.

1.2.3 Efeitos da nutrição na reprodução

A condição nutricional de uma fêmea ruminante interfere em sua fertilidade via efeitos no hipotálamo e hipófise (pituitária) alterando as secreções de GnRH e LH e, também através da glicose, neuropeptídeos e hormônios metabólicos – hormônio do crescimento (GH), IGF-I, insulina, leptina, cortisol e tiroxina (DISKIN et al., 2003; MIHM e BLEACH, 2003).

A principal fonte de energia para os ruminantes é proveniente da fermentação dos carboidratos no rúmen, originando os ácidos graxos voláteis (AGV): acetato, propionato e butirato (ISHLER et al., 1996; KOZLOSKI, 2002). O propionato é o principal precursor da glicose no fígado (ISHLER et al., 1996; BOLAND et al., 2001), no entanto aminoácidos gliconeogênicos e o glicerol também podem ser utilizados na produção de glicose.

O consumo alimentar é o fator que mais afeta o *status* energético da fêmea bovina (SANTOS et al., 2004). O aumento na ingestão de alimento eleva a produção do ácido propiônico, e conseqüentemente o nível de glicose e insulina circulantes. À medida que se aumenta o consumo de energia elevam-se os níveis de glicose, insulina e IGF-I na corrente sangüínea, que estimulam a secreção de GnRH, FSH e LH, e também potencializam o efeito do FSH e LH nas células ovarianas (BUTLER e SMITH, 1989; SCHILLO, 1992; SANTOS e AMSTALDEN, 1998).

Nos folículos a glicose é utilizada na produção de energia, e também metabolizada na via das pentoses fosfato para síntese de DNA e RNA (SUTTON et al., 2003; SUTTON-McDOWALL, 2004).

De acordo com Gong et al. (2002) e Gutiérrez et al. (1997) o aumento no consumo alimentar elevou o nível de insulina circulante e acentuou o recrutamento dos folículos ovarianos.

Uma das condições pré-ovulatória é o aumento na concentração de glicose e insulina no fluido folicular, segundo Landau et al. (2000).

Martinez et al. (1999) avaliaram o efeito do LH ou GnRH sobre o folículo dominante da primeira onda folicular em novilhas. Observaram que os folículos que ovularam apresentavam diâmetro a partir de 9mm, concluindo que o diâmetro folicular é um dos fatores que interfere na probabilidade de ocorrer ovulação.

Com objetivo de analisar o efeito da dieta energética sobre a dinâmica folicular, Armstrong et al. (2001) utilizando 24 novilhas, forneceram dietas com baixo nível energético (BE) ou alto nível energético (AE). Foi observado que a dieta AE permitiu ganho de peso de 1,12kg/dia, elevou a concentração plasmática de insulina e IGF-I, e possibilitou média de diâmetro do FD de 11,0mm. Já a dieta com BE causou perda de peso de - 0,14kg/dia, baixas concentrações plasmáticas de insulina e IGF-I, e menor diâmetro do FD (média de 8,1mm). Os autores concluíram que a disponibilidade de energia parece aumentar a sensibilidade do folículo ao FSH, induzir o aumento nos níveis de insulina e IGF-I que contribuem para aumentar a taxa de crescimento do FD.

Dawuda et al. (2002) estudaram a interferência da subnutrição na secreção de LH em 10 novilhas (com 2 anos de idade e peso vivo médio de 389kg) que receberam dietas para suprir 100% do requerimento energético na fase 1 durante 8 semanas; 50% do requerimento energético na fase 2 durante 9 semanas, e 100% do requerimento energético na fase 3 durante 8 semanas. Os autores concluíram que a restrição energética prejudicou o estrógeno em estimular o pico pré-ovulatório de LH, resultando em aciclicidade ovariana.

O colesterol é precursor do estrógeno nos folículos ovarianos e da progesterona no corpo lúteo (STAPLES et al., 1998; SENGER, 2003; BERTAN et al., 2006).

Ferguson e Chalupa (1989) revisando trabalhos sobre o impacto da nutrição protéica sobre a reprodução, observaram correlação positiva do alto consumo energético com elevada produção de colesterol e, em dietas com baixo fornecimento energético foi verificada baixa produção de progesterona possivelmente relacionadas a baixa concentração plasmática de colesterol. Os autores concluíram que os efeitos da proteína sobre a concentração de progesterona dependem do consumo total de energia, da quantidade de PDR fornecida na dieta e da concentração plasmática de colesterol dessas fêmeas submetidas a tais dietas.

Beal et al. (1978) observaram em novilhas mestiças submetidas a dietas com restrição energética, que houve tendência em reduzir a concentração plasmática de progesterona.

1.2.3.1 Proteína e consumo de matéria seca

A fração protéica representa um dos custos mais elevados da ração. A substituição total ou parcial de fontes de proteína verdadeira por uréia tem sido foco de várias pesquisas, com finalidade de baratear o custo da alimentação, já que os ruminantes são capazes de converter tanto a proteína verdadeira quanto a uréia em proteína microbiana (FARIA, 1994; VELLOSO, 1994).

A uréia é a fonte mais barata de nitrogênio degradável no rúmen (PDR) existente no mercado. Quando associada a carboidratos rapidamente fermentáveis (amido) e minerais, possibilita redução da deficiência protéica (FARIA, 1994; VALADARES FILHO et al., 2004).

O recomendado pela maioria dos pesquisadores é que o nitrogênio não protéico (NNP) pode substituir até 33% do nitrogênio protéico na dieta dos ruminantes, limitando o uso da uréia em 1% na matéria seca (MS) total da dieta (VELLOSO, 1994). Entretanto, resultados encontrados na literatura mostram que as recomendações do uso de uréia para bovinos não têm se mostrado adequadas, uma vez que níveis acima do recomendado têm propiciado desempenho satisfatório dos animais (VALADARES FILHO et al., 2004).

O fornecimento de fontes nitrogenadas de alta degradabilidade ruminal como a uréia, visa atender os requisitos de amônia para o crescimento e atividade dos microrganismos celulolíticos, promovendo maior digestão da forragem, taxa de renovação mais rápida da digesta pelo rúmen, proporcionando maiores consumo alimentar e produção animal (VALADARES FILHO et al., 2004).

A uréia proporcionou melhor desempenho animal que uma fonte de proteína verdadeira como o farelo de soja, segundo Oliveira Júnior (2002). Ele avaliou o efeito da substituição total do farelo de soja (16,5% na MS total da dieta) por uréia (2,46% na MS total da dieta) sobre o consumo alimentar e desempenho produtivo de 81 novilhos (Canchim, Holandês e Nelore) com peso médio inicial de 250 kg e idade média de 15 meses. As dietas eram isoprotéicas (13% PB) compostas por 20% de volumoso (bagaço de cana de açúcar *in natura*) em relação ao concentrado. Foi observado que a uréia proporcionou maior consumo de matéria seca (7,18kg/dia x 6,56kg/dia), maior ganho de peso diário (1,114kg/dia x 0,889kg/dia) e melhor

conversão alimentar (6,5kg MS/kg ganho x 7,3kg MS/kg ganho) que o farelo de soja, devido a disponibilidade energética da dieta contendo 80% de concentrado.

Imaizumi (2005) comparou o efeito de três dietas, com 43,8% de volumoso (silagem de milho) em relação ao concentrado, sobre o consumo de matéria seca, produção de leite e parâmetros sanguíneos de 42 vacas Holandesas. A dieta basal continha 16% de PB (com 9,74% de farelo de soja; 9,74% de farelo de algodão e 0,34% de uréia na MS total da dieta); enquanto a dieta U – possuía 17,5% PB (com 9,89% de farelo de soja; 9,89% de farelo de algodão e 0,83% de uréia na MS total da dieta) e, dieta FSFA – apresentava 17,5% PB (com 12,91% de farelo de soja e 12,91% de farelo de algodão na MS total da dieta). Foi observado que os tratamentos não afetaram os consumos de matéria seca, com médias de 20,64kg/dia; 21,43kg/dia e 21,77kg/dia, respectivamente, para dietas basal, FSFA e U, entretanto, houve tendência em elevar o consumo com a adição de uréia na dieta.

Apesar de Imaizumi (2005) ter trabalhado com níveis de uréia nas dietas inferiores ao utilizado por Oliveira Júnior (2002), a explicação para a não interferência da uréia na ingestão de MS observado por Imaizumi (2005), pode ter ocorrido pela menor disponibilidade energética das dietas compostas por 56,2% de concentrado. E também por trabalharem com vacas em lactação, cujo consumo de MS é maior, o que aumenta a magnitude do nível de uréia na dieta.

A inclusão de uréia até 1,95% na dieta total em substituição ao farelo de soja não prejudicou na ingestão de matéria seca (RENNÓ et al., 2005). Os autores examinaram o efeito da substituição parcial do farelo de soja (15,12; 10,90; 6,25 e 1,62% na MS total da dieta) por uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% na MS total da dieta) sobre o consumo alimentar e digestibilidade de 16 novilhos (holandeses, ½ holandês-guzerá, ½ holandês-gir e puros zebu) com peso médio inicial de 330, 294, 289 e 198 kg, respectivamente. As dietas fornecidas eram isoprotéicas (12% PB) com por 50% de volumoso (feno de capim-tifton 85) em relação ao concentrado. Foi observado que os diferentes níveis de uréia nas dietas não afetaram o consumo de matéria seca, com média de 6,71kg/dia.

Segundo Magalhães et al., (2006) a uréia pode substituir completamente o farelo de soja nas dietas de novilhos mestiços confinados, permitindo ganhos de peso próximos a 1kg/dia. Os autores estudaram o efeito da substituição do farelo de

soja (12,71; 8,49; 4,25 e 0,0% na MS total da dieta) por uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% na MS total da dieta) sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de 27 novilhos mestiços com predominância Holandesa, e peso médio inicial de 303,25kg. Foram fornecidas dietas isoprotéicas (12% PB) com 65% de volumoso (70% de silagem de milho e 30% silagem de capim elefante) em relação ao concentrado. Foi observado que os níveis crescentes de uréia na dieta não influenciaram os consumos de matéria seca com média de 8,97kg/dia e de proteína bruta com média de 1,11kg/dia. Já o ganho de peso diário foi afetado e apresentou maior resposta (1,23kg/dia) para o nível de 0,65% de uréia na dieta.

De acordo Paixão et al., (2006) o desempenho de novilhos confinados não foi prejudicado com a substituição do farelo de soja por uréia. Os autores avaliaram o efeito da substituição total do farelo de soja (50,20% na MS total do concentrado) por uréia (7,00% na MS total do concentrado) sobre o consumo alimentar, digestibilidade e desempenho de 16 novilhos com peso médio inicial de 286kg. As dietas eram isoprotéicas (12% PB) cujo volumoso apresentava 80% de silagem de capim elefante e 20% de silagem de sorgo. Os autores verificaram que a fonte protéica não interferiu na ingestão de matéria seca com média de 8,17kg/dia e 2,57% PV, nem o ganho de peso diário com média de 1,18kg/dia.

Ao analisar os trabalhos de Rennó et al. (2005); Magalhães et al. (2006) e Paixão et al. (2006) conclui-se que o efeito do nível de uréia utilizado na dieta sobre o consumo de matéria seca depende da disponibilidade energética da dieta, principalmente da porcentagem de concentrado. Mantendo fixo o nível de uréia, à medida que se diminui a proporção de concentrado na dieta, provavelmente ocorre um desequilíbrio quantitativo entre uréia e disponibilidade de energia para produção de proteína microbiana, crescimento das bactérias celulolíticas e consumo de MS, deixando de estimular o consumo de MS, passando a não interferir na ingestão de MS e, chegando até a reduzir o consumo de MS quando a deficiência energética é acentuada.

1.2.3.2 Proteína e reprodução

Normalmente o nível de amônia no sangue é mantido abaixo de 2mg/dL pela conversão em uréia no fígado com gasto energético de 3ATP. Entretanto, a concentração de amônia na corrente sangüínea é diretamente proporcional à concentração de amônia no rúmen.

O teor de PB na dieta pode prejudicar a fertilidade quando fornece excesso de PDR, que eleva o nível de nitrogênio uréico plasmático (NUP) e, quando atinge 19mg/dL, pode resultar em déficit energético, alterações no pH uterino e estimular a produção de prostaglandina (BUTLER, 1998).

Dietas com altos níveis de PDR elevam o NUP, e de acordo com Elrod e Butler, (1993) e Elrod et al. (1993), esse excesso de uréia no plasma e nos fluidos dos tecidos reprodutivos, foi responsável pela redução no pH uterino e nas concentrações de magnésio, potássio e fósforo durante a fase luteal, comprometendo a fertilidade.

A uréia, amônia e outros compostos nitrogenados podem exercer efeitos tóxicos sobre os oócitos, espermatozóides e embriões com uma semana de vida (FERGUSON e CHALUPA, 1989).

Leroy et al. (2004a) compararam a concentração plasmática com a concentração do fluido folicular (em folículos pequeno, médio ou grande) de alguns metabólitos em vacas leiteiras. Foi observada correlação significativa e positiva entre o plasma e fluido dos folículos pequenos, médios e grandes para glicose ($r = 0,56$); uréia ($r = 0,95$); β -hidroxibutirato ($r = 0,85$); proteína total ($r = 0,60$) e cloro ($r = 0,40$). Para os ácidos graxos não esterificados ($r = 0,50$), colesterol total ($r = 0,42$) e triglicerídeos ($r = 0,43$) houve correlação significativa e positiva apenas entre o plasma e o fluido dos folículos grandes. Os autores concluíram que alterações nos níveis plasmáticos desses metabólitos serão refletidas no fluido folicular, podendo comprometer a viabilidade do oócito.

Armstrong et al. (2001) observaram que os folículos dominantes anteciparam em 1 ou 2 dias o processo de atresia (degeneração) quando as novilhas foram submetidas a dietas com excesso de proteína e deficiência energética. O efeito

nocivo da uréia sobre o oócito e futuro embrião é influenciado principalmente pelo consumo energético (PAPADOPOULOS et al., 2001).

Foi observado que a amônia afetou o metabolismo e crescimento das células da granulosa do folículo ovariano, prejudicando sua capacidade para suportar a maturação do oócito (ROOKE et al., 2004).

No entanto, Barreto et al. (2003), consideraram a uréia como uma opção para substituir o farelo de soja em dietas para vacas (Nelore) doadoras e receptoras de embriões, após observarem que a taxa de prenhez aos 30 dias (25; 28 e 28,57%) e aos 60 dias (16,67; 28 e 25%) não mostraram diferença significativa entre os tratamentos S, SU e U, respectivamente. As vacas doadoras recebiam 25kg/animal/dia de silagem de milho e 2,5kg/animal/dia de concentrado composto por 38% de farelo de soja + 50% de milho + 0% de uréia (tratamento S); 19% de farelo de soja + 67,5% de milho + 2,5% de uréia (tratamento SU) e, 0% de farelo de soja + 85% de milho + 5% de uréia (tratamento U). Já as receptoras foram mantidas em piquetes de *Braquiária decumbens* e recebiam 1,25kg/animal/dia de concentrado constituído por 76,8% de farelo de soja + 10% de milho + 0% de uréia (tratamento S); 38,4% de farelo de soja + 45,99% de milho + 5% de uréia (tratamento SU) e, 0% de farelo de soja + 81,97% de milho + 10% de uréia (tratamento U). A inclusão de uréia na dieta foi acompanhada por aumento na porcentagem de milho e diminuição na porcentagem de farelo de soja, o que provavelmente contribuiu para não ocorrer desequilíbrio entre uréia e energia, evitando balanço energético negativo e transtornos reprodutivos.

Oliveira et al. (2004) avaliaram efeito da substituição do farelo de soja (20,09; 15,51; 10,93 e 6,35% na MS total da dieta) por uréia (0,0; 0,7; 1,4 e 2,1% na MS total da dieta) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de 15 vacas mestiças (Holandês x Zebu) submetidas à dieta com 60% de silagem de milho em relação ao concentrado. Ao elevar o nível de uréia na dieta houve redução no consumo de matéria seca em kg/dia (16,04; 16,49; 11,64 e 11,93) e em %PV (3,29; 3,09; 2,47 e 2,35), mas a uréia plasmática (45,52; 41,75; 55,34 e 42,70mg/dL), o NUP (21,21; 19,46; 25,79 e 19,90mg/dL) e o diâmetro do folículo ovulatório (16,00; 15,00; 15,50 e 14,00mm) não foram afetados. Deve-se considerar a categoria animal utilizada, por serem vacas que consomem mais alimento e demandam mais energia devido a lactação. Assim com aumento no nível de uréia, a disponibilidade energética de uma

dieta com 60% de volumoso pode não ter sido suficiente, resultando em queda na ingestão de MS. Outro aspecto importante é que houve uma tendência em diminuir o diâmetro do folículo ovulatório com a redução no consumo de MS provavelmente pela menor disponibilidade de energia no organismo.

Dawuda et al. (2004) avaliaram o efeito do excesso de PDR sobre o metabolismo e parâmetros reprodutivos em vacas lactantes, que receberam a mesma dieta (17,5% de PB e 11,8MJ/kgMS de EM) sem adição de uréia (controle) ou com 250g de uréia/vaca/dia. Foi observado que a inclusão de uréia na dieta elevou a concentração de uréia plasmática (41,9mg/dL x 35,9mg/dL), mas não afetou as produções de IGF-I (107,3ng/mL x 95,8ng/mL), insulina (com média de 0,4ng/mL), estrógeno (6,1pg/mL x 6,8pg/mL) e, progesterona (23,7ng/mLdia x 21,9ng/mLdia). Também não foram afetados o número de folículos pequenos (7 x 6,6), o número de folículos grandes (3,5 x 2,7) e número de vacas que ovularam (90% x 92%). Os autores concluíram que o fornecimento de uréia até 250g/vaca/dia não prejudicou a fertilidade apesar do elevado nível de uréia plasmática 41,9mg/dL.

Polkowska et al. (2003) sugeriram que porcentagem de PB total da dieta pode ser um importante modulador dos níveis de LH que levam a puberdade. Após observarem que uma dieta com 8% de PB gerou inferior concentração de LH ($1,97 \pm 0,65 \times 2,61 \pm 0,51 \mu\text{g/mL}$), menor amplitude do pulso de LH ($0,60 \pm 0,30 \times 0,98 \pm 0,11$) e menor número de pulsos de LH ($2,00 \pm 0,80 \times 2,40 \pm 0,80$) que uma dieta com 18% de PB.

1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, D.G.; McEVOY, T.G.; BAXTER, G.; ROBINSON, J.J.; HOGG, C.O.; WOAD, K.J.; WEBB, R.; SINCLAIR, K.D. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: Associations with the ovarian insulin-like growth factor system. **Biology of Reproduction**, v.64, p.1624-1632, 2001.

BARRETO, A.G.; LOUVANDINI, H.; COSTA, C.P.; McMANUS, C.; RUMPF, R. Uso da uréia como suplemento protéico na dieta de doadoras e receptoras de embriões bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.77-84, 2003.

BEAL, W.E.; SHORT, R.E.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A.; KALTENBACH, C.C.; DUNN, T.G. Influence of dietary energy intake on bovine pituitary and luteal function. **Journal of Animal Science**, v.46, n.1, p.181-188, 1978.

BERTAN, C.M.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H.; TRALDI, A.S. Mecanismos endócrinos e moleculares envolvidos na formação do corpo lúteo e na luteólise. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.6, p.824-840, 2006.

BOLAND, M.P.; LONERGAN, P.; O'CALLAGHAN, D. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. **Theriogenology**, v.55, p.1323-1340, 2001.

BUTLER, W.R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2533-2539, 1998.

BUTLER, W.R.; SMITH, R.D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproduction function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.13, p.767-783, 1989.

BWIRE, J.M.N.; WIKTORSSON, H. Pre-weaning nutritional management and dry season nutritional supplementation on intake, growth and onset of puberty of improved Zebu heifers. **Livestock Production Science**, v.46, p.229-238, 1996.

DAWUDA, P.M.; SCAIFE, J.R.; HUTCHINSON, J.S.M.; SINCLAIR, K.D. Mechanisms linking under-nutrition and ovarian function in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, v.74, p.11-26, 2002.

DAWUDA, P.M.; SCARAMUZZI, R.J.; DREW, S.B.; BIGGADIKE, H.J.; LAVEN, R.A.; ALLISON, R.; COLLINS, C.F.; WATHES, D.C. The effect of a diet containing excess quickly degradable nitrogen (QDN) on reproductive and metabolic hormonal profiles of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.195-208, 2004.

DISKIN, M.G.; MACKEY, D.R.; ROCHE, J.F.; SREENAN, J.M. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.345-370, 2003.

DRIANCOURT, M.A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction. **Theriogenology**, v.55, p.1211-1239, 2001.

ELROD, C.C.; BUTLER, W.R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. **Journal of Animal Science**, v.71, p.694-701, 1993a.

ELROD, C.C.; VAN AMBURGH, M.; BUTLER, W.R. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. **Journal of Animal Science**, v.71, p.702-706, 1993b.

FARIA, V.P. Modalidades de utilização de uréia para bovinos – Uréia para ruminantes. In: 2º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, 1994, Piracicaba, SP. **Anais ... Piracicaba: FEALQ**, p.291-306, 1994.

FERGUSON, J.D; CHALUPA, W. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.3, p.746-766, 1989.

FUCK, E.J.; MORAES, G.V.; SANTOS, G.T. Fatores nutricionais na reprodução de vacas leiteiras. I – Energia e proteína. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.24, n.3, p.147-161, 2000.

GONG, J.G.; ARMSTRONG, D.G.; BAXTER, G.; HOGG, C.O.; GARNSWORTHY, P.C.; WEBB, R. The effect of increased dietary intake on superovulatory response to FSH in heifers. **Theriogenology**, v.57, p.1591-1602, 2002.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária**. UFRGS, Porto Alegre. 2002.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. Súmula anátomo-funcional do trato genital feminino - **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: Ginecologia**. São Paulo: Livraria e editora Varela, p.39-90, 2005.

GUTIÉRREZ, C.G.; OLDHAM, J.; BRAMLEY, T.A. et al. The recruitment of ovarian follicles is enhanced by increased dietary intake in heifers. **Journal of Animal Science**, p.1876-1884, 1997.

HALL, J.B.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3409-3420, 1995.

IMAIZUMI, H. Suplementação protéica, uso de subprodutos agroindustriais e processamento de milho em dietas para vacas leiteiras em confinamento. 2005. 182p. **Tese (Doutorado)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005, 182p.

ISHLER, V.; HEINRICHS, J.; VARGA, G. From feed to milk: understanding rumen function. **Extension circular – College of Agricultural Sciences**, The Pennsylvania State University. n.422, 1996. 32p.

KOZLOSKI, G.V. Bioquímica da digestão e absorção – **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Ed. UFSM, p. 68-87, 2002.

LANDAU, S.; BRAW-TAL, R.; KAIM, M.; BOR, A.; BRUCKENTAL, I. Preovulatory follicular status and diet affect the insulin and glucose content of follicles in high-yielding dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.64, p.181-197, 2000.

LEROY, J.L.M.R.; VANHOLDER, T.; DELANGHE, J.R.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A.; BOLS, P.E.J.; DE KRUIF, A. Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-size follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.80, p.201-211, 2004.

LYNCH, J.M.; LAMB, G.C.; MILLER, B.L. et al. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. **Journal of Animal Science**, v.75, p.1715-1722, 1997.

MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D. Performance, digestibility and carcass characteristics of feedlot

dairy steers fed diets with different urea levels. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.860-867, 2006.

MARTINEZ, M.F.; ADAMS, G.P.; BERGFELT, D.R.; KASTELIC, J.P.; MAPLETOFT, R.J. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in beef heifers. **Animal Reproduction Science**. v.57, p.23-33, 1999.

MIHM, M.; BLEACH, E.C.L. Endocrine regulation of ovarian antral follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.217-237, 2003.

MOREIRA, H.A. Alguns aspectos do interrelacionamento entre nutrição e reprodução. **Inf. Agropec.**, v.13, n.148, p.11-14, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of dairy cattle**. 6 ed. Washington, D. C.:1989.

NAKADA, K.; MORIYOSHI, M.; NAKAO, T.; WATANABE, G.; TAYA, K. Changes in concentrations of plasma immunoreactive follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, estradiol-17 β , testosterone, progesterone, and inhibin in heifers from birth to puberty. **Domestic Animal Endocrinology**, v.18, p.57-69, 2000.

OLIVEIRA, M.M.N.F.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S.C.; SANTOS, A.D.F.; PROPERI, C.P. Uréia para vacas leiteiras no pós-parto: desempenho produtivo e reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2266-2273, 2004.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia em dietas de bovinos de corte: I. Digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio, parâmetros ruminais e sanguíneos; II. Desempenho e III. Avaliação de indicadores de digestibilidade. 2002. 198p. **Tese (Doutorado)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

PAIXÃO, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; MARCONDES, M.I.; FONSECA, M.A.; SILVA, P.A.; PINA, D.S. Uréia em dietas para bovinos: consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, características de carcaça e produção microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2451-2460, 2006.

PAPADOPOULOS, S.; LONERGAN, P.; GATH, V.; QUINN, K.M.; EVANS, A.C.O.; O'CALLAGHAN, D.; BOLAND, M.P. Effect of diet quantity and urea supplementation on oocyte and embryo quality in sheep. **Theriogenology**. v.55, p.1059-1069, 2001.

PARK, C.S. Influence of dietary protein on blood cholesterol and related metabolites of growing calves. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.924-930, 1985.

POLKOWSKA, J.; LERRANT, Y.; WANKOWSKA, M.; WÓJCIK-GLADYSZ, A.; STARZEC, A.; COUNIS, R. The effect of dietary protein restriction on the secretion of LH e FSH in pre-pubertal female lambs. **Animal Reproduction Science**. v.76, p.53-66, 2003.

RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; BACKES, A.A.; RENNO, F.P.; ALVES, D.D.; SILVA, P.A. Níveis de uréia na ração de novilhos de quatro grupos genéticos: consumo e digestibilidades totais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1775-1785, 2005.

ROOKE, J.A.; EWEN, M.; MACKIE, K.; STAINES, M.E.; McEVOY, T.G.; SINCLAIR, K.D. Effect of ammonium chloride on the growth and metabolism of bovine ovarian granulosa cells and the development of ovine oocytes matured in the presence of bovine granulosa cells previously exposed to ammonium chloride. **Animal Reproduction Science**, v.84, p.53-71, 2004.

SANTOS, J.E.P. Interação nutrição e reprodução da fêmea bovina. In: Zootec "Nutrição e reprodução da fêmea bovina", 2004, Brasília, DF. **Anais ...** Brasília, DF. ABZ, AZOO-DF, FACULDADES UPIS. p.1-14, 2004.

SANTOS, J.E.P.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, 26 (1), p.19-89,1998.

SCHILLO, K.K.; Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal Animal Science**, v.70, p.1271-1282. 1992.

SENGER, P.L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2nd ed. Washington: Current Conceptions. 2003. 368p.

STAPLES, C.R.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.3, p.856-871, 1998.

SUTTON, M.L.; GILCHRIST, R.B.; THOMPSON, J.G. Effects of in-vivo and in-vitro environments on the metabolism of the cumulus-oocyte complex and its influence on oocyte developmental capacity. **Human Reproduction Update**. v.9, n.1, p.35-48, 2003.

SUTTON-McDOWALL, M.L. The rational development of improved in vitro maturation of bovine oocytes. 2004. 180p. **Thesis (Doctorate)** – Department of Obstetrics and Gynecology, University of Adelaide, Australia, 2004, 180p.

VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; MAGALHÃES, K.A.; CHIZZOTTI, M.L.; PAULINO, M.F. Alternativas para otimização da utilização de uréia para bovinos de corte. In: IV Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG. p.313-338. 2004.

VELLOSO, L. Uréia em rações de engorda de bovinos – Uréia para ruminantes. In: 2º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.147-169, 1994.

YELICH, J.V.; WETTEMANN, R.P.; MARSTON, T.T. et al. Luteinizing hormone, growth hormone, insulin-like growth factor-I, insulin and metabolites before puberty in heifers fed to gain at two rates. **Domestic Animal Endocrinology**, v.13, n.4, p.325-338, 1996.

ZULU, V.C.; NAKAO, T.; SAWAMUKAI, Y. Insulin-Like Growth Factor-I as a possible hormonal mediator of nutritional regulation of reproduction in cattle. **Journal Veterinary Medicine Science**. v.64, n.8, p.657-665, 2002.

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE NOVILHAS MISTIÇAS (HOLANDÊS X ZEBU) ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE URÉIA NA DIETA

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido objetivando avaliar os efeitos de níveis crescentes de uréia nas dietas sobre o consumo de nutrientes, parâmetros sangüíneos, diâmetro folicular, ganho de peso e conversão alimentar de novilhas mestiças pré-púberes confinadas como também, a viabilidade econômica da substituição do farelo de soja por uréia. Foram utilizadas 24 novilhas Holandês x Zebu distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos corresponderam à inclusão de uréia em quatro níveis (0; 0,44; 0,88 e 1,32%) na matéria seca total da dieta. O experimento foi desenvolvido em 57 dias, com 7 dias para adaptação dos animais e 50 dias de período experimental. As novilhas apresentavam média de 277,9 kg de peso vivo e 18 meses de idade, sendo alojadas em baias individuais e submetidas à dieta com 77% de volumoso (silagem de sorgo) e 23% de concentrado. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas (14,1% PB), contendo 2,33Mcal/kg MS de energia metabolizável (EM) e 0,86Mcal/kg MS de energia disponível para ganho de peso (EDG). A alimentação foi fornecida diariamente em dois arraçoamentos, às 9:00 h e às 17:00 h. Foram avaliados consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), hemicelulose (HEM), nitrogênio uréico plasmático (NUP), glicose plasmática, colesterol total plasmático, máximo diâmetro folicular, ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT) e conversão alimentar (CA). Não foi observada influencia dos níveis de uréia na dieta sobre os consumos de FDN (kg/dia; g/kgPV^{0,75} e %PV) e HEM (kg/dia; g/kgPV^{0,75} e %PV). Obteve-se o máximo consumo de MS (8,75kg/dia), PB (0,88kg/dia), FDA (2,5kg/dia) e EE (0,17kg/dia) respectivamente para os níveis 0,7; 0,8; 0,7 e 0,7% de uréia na MS total. Os níveis 0,6%; 0,77% e 0,6% de uréia na dieta foram os pontos críticos para obtenção de resposta máxima para as concentrações de NUP (10,96mg/dL) e glicose plasmática (84,97mg/dL) e, para o diâmetro folicular (11,08mg/dL) nos respectivos dias 40^o, 24^o

e 31°. A concentração plasmática do colesterol total não foi afetada pelos níveis de uréia na dieta, com média de 119,39mg/dL. O GPD, GPT e CA não foram influenciados pela adição de uréia na dieta, com médias de 1,66kg/dia; 52,42kg e 6,0kgMS/kgPV, respectivamente. A dieta com 1,32% de uréia apresentou menor custo (R\$ 2,25) por kg de ganho de peso. Conclui-se que a uréia pode ser adicionada até 1,32% na MS total da dieta para novilhas mestiças pré-púberes confinadas, por reduzir o custo alimentar para cada kg de ganho de peso, sem comprometer a condição energética, o diâmetro folicular, o ganho de peso diário e a conversão alimentar.

Palavras-chave: ganho de peso, novilhas pré-púberes, parâmetros sanguíneos, uréia, viabilidade econômica.

ABSTRACT

PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CROSSBRED HEIFERS (HOLSTEIN X ZEBU) FEED WITH DIFFERENT LEVELS OF UREA IN THE DIET

The present work was developed aiming at to evaluate the effect of growing levels of urea in the diets on the intake of nutrients, blood parameters, follicle diameter, weight of gain and feed conversion of pre-puberty crossbred heifers confined as well as, the economical viability of the substitution of the soybean meal for urea. Twenty-four heifers Holstein x Zebu were used, distributed in four treatments and six repetitions, in completely randomized design. The treatments corresponded to the urea inclusion in four levels (0; 0,44; 0,88 and 1,32%) in the dry matter total of diet. The experiment was developed in 57 days, with 7 days for adaptation of the animals and 50 days of experimental period. The heifers presented average of 277,9 kg of live weight (LW) and 18 months of age, being accommodate in individual stalls and submitted the diet with 77% of roughage (sorghum silage) and 23% of concentrated. The diets were formulated for us to be isoproteic (14,1% CP) with 2,33Mcal/kgDM of metabolizable energy (ME) and 0,86Mcal/kgDM of available energy for gain weight (NE_G). The feeding was supplied daily at the 9:00 h and the 17:00 h. They were evaluate of the dry matter intake (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), ether extract (EE), hemicellulose (HEM), plasmatic nitrogen-ureic (PUN), plasmatic glucose, plasmatic total cholesterol, follicle diameter, daily weight gain (DWG), total weight gain (TWG) and feed conversion (FC). It was not observed influences of the urea levels in the diet on intake of NDF (kg/day; g/kgLW^{0,75} and %LW) and HEM (kg/day; g/kgLW^{0,75} and %LW). It was obtained the intake maximum of DM (8,75kg/day), CP (0,88kg/day); ADF(2,5kg/day) and EE (0,17kg/day) respectively for the levels 0,7; 0,8; 0,7 and 0,7% of urea in total DM. The levels 0,6%; 0,77% and 0,6% of urea in diet were the critical points for obtaining of maximum answer for the concentrations of NUP (10,96mg/dL) and plasmatic glucose (84,97mg/dL) and, for diameter follicle (11,08mg/dL) in the respective 40th, 24th and 31st. The plasmatic concentration of the total cholesterol was not affected by the urea levels in the diet, with average of 119,39mg/dL. DWG, TWG and FC were not influenced by the urea addition in the diet, with averages of 1,66kg/day; 52,42kg

and 6,0kgDM/kgLW, respectively. The diet with 1,32% of urea presented smaller cost (R\$ 2,25) for kg of weight gain. It is ended that the urea can be added up to 1,32% in total DM of the diet for pre-puberty crossbred heifers confined, for reducing the alimentary cost for each kg of weight gain, without injurious the energy condition, the diameter follicle, of daily weight gain and the feed conversion.

Key words: blood parameters, economical viability, of weight gain, pre-puberty heifers, urea

2.1 INTRODUÇÃO

A nutrição protéica dos ruminantes visa principalmente o fornecimento adequado de proteína degradável no rúmen, para atingir a máxima produção de proteína microbiana e crescimento dos microrganismos celulolíticos, resultando em maior consumo de nutrientes e ganho de peso.

A uréia pode ser incluída na dieta dos ruminantes, disponibilizando mais amônia no rúmen, que é o principal substrato para o estabelecimento das bactérias celulolíticas, podendo aumentar a ingestão de matéria seca.

A substituição de fontes de proteína verdadeira, como o farelo de soja, por uréia na dieta de novilhos confinados tem demonstrado bons resultados, proporcionando consumo alimentar e ganho de peso semelhantes aos obtidos com proteína verdadeira e, em outros casos tem gerado uma eficiente conversão alimentar, por reduzir o consumo alimentar sem afetar o ganho de peso.

Entretanto, quando se trata de fêmeas, seu uso tem apresentado resultados contraditórios e ainda não muito bem esclarecidos. Existem evidências de baixas taxas de fertilidade quando se fornece altos níveis de proteína degradável no rúmen, por elevarem as concentrações de amônia e uréia circulantes, causando déficit energético. Tanto a conversão de amônia em uréia no fígado pelo ciclo da uréia, quanto a excreção de uréia, pelos rins, apresentam alto custo energético.

Em situação de déficit energético as concentrações sanguíneas de glicose, insulina e fator de crescimento semelhante a insulina tipo I (IGF-I) são baixas, bloqueando a produção e liberação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e do hormônio luteinizante (LH), levando a aciclicidade ovariana que compromete a fertilidade (FERGUSON e CHALUPA, 1989; BOLAND et al., 2001; DISKIN et al., 2003; HESS et al., 2005).

Altos níveis plasmáticos de uréia ou amônia podem prejudicar diretamente a fertilidade, alterando o ambiente uterino: reduzindo o pH, mudando a composição da secreção endometrial e estimulando a síntese de prostaglandina (FERGUSON e CHALUPA, 1989; ELROD e BUTLER, 1993a; ELROD e BUTLER, 1993b; BUTLER, 1998).

As concentrações plasmáticas de colesterol, glicose e nitrogênio uréico, podem ser úteis para avaliar o efeito da dieta sobre a condição energética e desempenho desses animais.

O presente trabalho foi desenvolvido objetivando avaliar o efeito dos diferentes níveis de uréia na dieta sobre o consumo de nutrientes, ganho de peso, conversão alimentar, parâmetros sanguíneos e atividade ovariana de novilhas mestiças (Holandês x Zebu) pré-púberes confinadas.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína – TO, de julho a setembro de 2007.

Foram avaliadas quatro dietas contendo 0; 0,44; 0,88 e 1,32 de inclusão de uréia com base na matéria seca (MS) total. Utilizaram-se vinte e quatro novilhas mestiças (Holandês x Zebu) distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, para os quatro tratamentos, com seis repetições.

O experimento teve duração de 57 dias, sendo 7 para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental e, 50 dias para coleta de dados. Ao início do experimento, os animais apresentavam aproximadamente 18 meses de idade e peso vivo médio de 277,9kg. Ao entrarem em período de adaptação, os animais foram vermifugados e alojados em baias individuais com área de 12m², com piso de chão batido, dotadas de cochos individuais e bebedouros para cada dois animais.

As dietas foram formuladas de acordo com as exigências descritas pelo NRC (2001) para serem isoprotéicas (14,1% PB), contendo 2,33Mcal/kg MS de energia metabolizável (EM) e 0,86Mcal/kg MS de energia disponível para ganho de peso (EDG). O consumo de matéria seca esperado foi de 7,1 kg/dia para permitir ganho de peso diário de 0,75 kg/animal/dia. A relação volumoso:concentrado foi estabelecida em 77:23 com base na matéria seca (MS) total. Os ingredientes utilizados para formulação das dietas e suas composições bromatológicas são

apresentados na Tabela 1 e, na Tabela 2, a composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 1 – Composição bromatológica dos componentes das dietas experimentais expressos em % da MS.

	Alimentos		
	Milho	Farelo de soja	Silagem de sorgo
Matéria seca	83,45	83,41	38,47
Proteína bruta	8,05	42,19	5,83
Fibra em detergente neutro	11,34	20,57	61,40
Fibra em detergente ácido	2,24	10,15	35,40
Hemicelulose	9,10	10,42	26,00
Celulose	2,17	9,97	26,74
Lignina	0,17	0,17	3,90
Extrato etéreo	6,61	1,52	1,94

As dietas foram fornecidas em duas refeições diárias, às 9:00 h e às 17:00 h, permitindo-se sobras entre 5 e 10% do total diário fornecido. As sobras de alimento do dia anterior foram coletadas e pesadas diariamente antes do primeiro fornecimento e, semanalmente foram amostradas representativamente agrupando-se as amostras para o período de duas semanas.

Nas amostras de alimento (fornecido e sobras) foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo descrito por Silva & Queiroz (2002). As análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) foram realizadas segundo a metodologia sugerida por Van Soest et al. (1991). As análises químico-bromatológicas dessas amostras foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG), em Belo Horizonte – MG.

Na Tabela 2 são apresentadas a composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 2 – Composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais em % da matéria seca.

Itens	Dietas (% uréia)			
	0,00	0,44	0,88	1,32
Silagem de sorgo	77,000	77,000	77,000	77,000
Farelo de soja	8,700	5,900	3,100	0,600
Milho moído	13,640	15,900	18,300	20,330
Uréia	0,000	0,440	0,880	1,320
Sulfato de amônia	0,000	0,046	0,092	0,138
Suplemento mineral*	0,640	0,640	0,640	0,640
	Composição (%MS)			
Matéria seca	48,380	48,440	48,500	48,320
Proteína bruta	9,710	10,400	10,500	10,700
Fibra em detergente neutro	52,720	51,150	53,310	53,390
Fibra em detergente ácido	27,760	27,960	27,650	27,570
Hemicelulose	24,950	23,180	25,650	25,810
Extrato etéreo	1,940	2,000	2,070	2,000
Proteína degradável no rúmen	6,700	6,760	7,000	7,900
Proteína não degradável no rúmen	2,400	3,640	3,500	2,800

*Fospec-85 (Agrocam), composição (em 1000g): Na – 140g; Ca – 151g; P – 85g; Mg – 10g; S – 15g; Fe – 600mg; Zn – 5200mg; Cu – 1800mg; Co – 200mg; Mn – 1000mg; I – 100mg; Se – 27mg; F – 740mg.

Ao final do período de adaptação, os animais foram submetidos à pesagem (peso inicial) e, posteriormente, a cada 14 dias para acompanhamento do ganho de peso, e ao final dos 50 dias (peso final). Foi utilizada a diferença do peso final em

relação ao peso inicial para determinação do ganho de peso total. Para determinação do ganho de peso diário utilizou-se o ganho de peso total dividido pelo número de dias de confinamento.

Foram avaliados os consumos de MS, PB, FDN, FDA, HEM e EE, expressos em quilograma por dia (kg/dia), em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/kg PV^{0,75}) e em percentagem do peso vivo (%PV). Foram avaliados também o ganho de peso total (GPT), o ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar (CA) em quilogramas de MS por kg de peso vivo ganho (kg MS/kg PV).

A coleta de sangue e o acompanhamento da atividade ovariana foram realizados a cada 4 dias no período da manhã, antes do fornecimento da dieta.

As amostras de sangue foram retiradas por punção da veia jugular, utilizando-se tubo de vidro com anticoagulante à base de fluoreto (Labtest Diagnóstico SA) para dosagem de glicose. Em outro tubo, sem anticoagulante, coletou-se sangue para dosagem de uréia e colesterol. Após a coleta, as amostras foram imediatamente conduzidas ao Laboratório e, então, centrifugadas a 1000 x g por 10 minutos. Em seguida, o plasma foi separado e armazenado em tubos do tipo *ependorf*, identificados com número do animal e armazenados em freezer à temperatura de -20°C até sua análise. Para isso utilizou-se kits comerciais para colesterol e glicose (BioSystems) e, para uréia (Labtest). As concentrações sangüíneas de colesterol, glicose, e uréia foram determinadas no Laboratório EXAME (Araguaína, TO), em aparelho automatizado (BTS-370), utilizando a metodologia enzimática (colesterol), oxidase/peroxidase (glicose) ou urease (uréia).

O nitrogênio uréico no plasma (NUP) foi determinado multiplicando-se a uréia plasmática por 0,466 que corresponde a 46,6% de nitrogênio na molécula de uréia.

A atividade ovariana foi monitorada por meio de ultra-sonografia transretal, utilizando-se um aparelho da marca Honda HS 1500V, acoplado a um transdutor linear de freqüência ajustável de 5,0, 7,5 ou 10,0MHz. Foram medidos os diâmetros em milímetro (mm) do primeiro e segundo maiores folículos presentes em cada ovário.

Para determinar os custos da alimentação, considerou-se que os tratamentos foram aplicados em sistemas de produção que demandavam os mesmos insumos (instalações, mão-de-obra, equipamentos, entre outros), diferindo apenas quanto às

dietas fornecidas, utilizando-se então, para quantificar o diferencial de custos entre um tratamento e outro, somente o cálculo das despesas com alimentação das novilhas confinadas (PEREIRA et al., 2003). Foi calculado o custo com alimentação, a receita bruta, margem bruta e custo da alimentação por quilograma de ganho de peso corporal (MENDES NETO et al., 2007).

Para o cálculo do custo com alimentação foram utilizados preços médios praticados na região de Araguaína-TO (Tabela 3) no período de junho a agosto de 2008, sendo os valores obtidos em empresas da região.

Tabela 3 – Custos médios dos ingredientes das dietas (R\$/ kg) e do kg de peso vivo (PV) da novilha leiteira (R\$/ kg de PV)

Ingrediente	R\$/ kg
Farelo de soja	1,24
Milho	0,64
Sulfato de amônia	1,28
Suplemento Mineral	2,12
Uréia	2,32
Silagem de sorgo	0,10
R\$/ kg de PV	
Novilha leiteira	5,60

Para o cálculo da receita bruta foi utilizado o preço da arroba da novilha leiteira praticado na região de Araguaína-TO. A tradição da região é considerar o preço de novilhas leiteiras como sendo duas vezes o preço da arroba do boi gordo. Assim, foi considerado como preço médio da arroba das novilhas o preço médio praticado para a arroba do boi gordo, no período de junho a agosto de 2008, multiplicado por dois. Para calcular o preço do quilograma de peso vivo (PV) da novilha dividiu-se o valor médio encontrado para a arroba da novilha por trinta, assumindo rendimento de carcaça de 50%. Os preços foram obtidos no IEA (2008). A margem bruta foi calculada subtraindo-se o custo da alimentação da receita bruta. Para o cálculo do custo da alimentação por quilograma de ganho de peso corporal dividiu-se o custo da alimentação pelo ganho de peso diário.

Os dados referentes ao consumo de nutriente, ganho de peso e conversão alimentar foram analisados estatisticamente utilizando-se programa computacional Statistical Analysis System – SAS (1996) realizando-se análise de regressão para

todas as variáveis avaliadas, com análise de variância ao nível de significância de 5%.

As medidas repetidas dos parâmetros sanguíneos (NUP, glicose e colesterol) e os diâmetros foliculares, tomadas ao longo do tempo na mesma novilha foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS[®] (SAS, 2001), segundo o modelo linear misto,

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + e_{ijk}$$

em que y_{ijk} é um vetor das respostas (NUP, glicose, colesterol e diâmetro folicular) no dia k , medida na j -ésima novilha dentro do tratamento i ; μ é a média geral; α_i é o efeito fixo do tratamento i ; β_{ij} é o efeito aleatório da novilha j aninhada no tratamento i ; γ_k é o efeito fixo do dia k ; $(\alpha\gamma)_{ik}$ é o efeito da interação entre o tratamento i e o dia k ; e e_{ijk} é o erro aleatório.

Quatro estruturas de covariância foram utilizadas para modelar as medidas repetidas (LITTELL et al. 1998). A escolha das estruturas que melhor se ajustam aos dados foi baseada nos menores valores dos critérios de Informação de Akaike e Informação Bayesiana. As estruturas de covariância e autoregressiva de primeira ordem com efeito aleatório, autoregressiva com média móvel e de componente simétrico foram utilizadas para modelarem as medidas repetidas de NUP, glicose e diâmetro folicular, respectivamente.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos estimados de MS, PB, FDN, FDA, HEM e EE expressos em kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV, com suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) e, probabilidade (p) são apresentados na Tabela 4.

Os consumos de MS, expressos em kg/dia e g/kgPV^{0,75} apresentaram respostas quadrática ao aumento dos níveis de uréia na dieta ($p < 0,05$), enquanto o consumo em %PV apresentou tendência ($p = 0,064$). Pelas equações de regressão, pode-se estimar as ingestões máximas de 8,75kg/dia; 117,6g/kgPV^{0,75} e 2,8%PV, respectivamente para os níveis 0,7%; 0,6%, e 0,6% de inclusão de uréia na dieta.

Tabela 4 – Valores estimados, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) e, probabilidade (p) para os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e extrato etéreo (EE) em função dos níveis de uréia na dieta

Item	Níveis de uréia (%) MS				Regressão	r^2	CV%	P	
	0	0,44	0,88	1,32				Linear	Quadrático
	Consumo (kg/dia)								
MS	7,558	8,604	8,637	7,657	$\hat{Y} = 7,5581 + 3,5297X_{ni} - 2,6169X_{ni}^2$	0,197	13,587	0,049	0,044
PB	0,718	0,853	0,879	0,794	$\hat{Y} = 0,7188 + 0,4317X_{ni} - 0,2837X_{ni}^2$	0,249	14,101	0,023	0,036
FDN	3,940	4,432	4,511	4,179	Y = 4,2662	0,152	13,232	0,082	0,103
FDA	2,132	2,433	2,456	2,203	$\hat{Y} = 2,1321 + 0,9996X_{ni} - 0,7166X_{ni}^2$	0,191	13,488	0,049	0,049
HEM	1,808	1,999	2,055	1,976	Y = 1,9598	0,125	13,279	0,157	0,240
EE	0,140	0,166	0,169	0,147	$\hat{Y} = 0,1370 + 0,0876X_{ni} - 0,0618X_{ni}^2$	0,265	14,363	0,017	0,019
	Consumo (g/kg PV^{0,75})								
MS	107,092	116,591	116,122	105,684	$\hat{Y} = 107,0925 + 32,9174X_{ni} - 25,7455X_{ni}^2$	0,202	9,668	0,060	0,043
PB	10,128	11,518	11,780	10,916	$\hat{Y} = 10,1286 + 4,4383X_{ni} - 2,9101X_{ni}^2$	0,266	10,160	0,018	0,029
FDN	55,986	60,294	60,879	57,740	Y = 58,7251	0,120	9,665	0,123	0,141
FDA	30,434	33,202	33,245	30,562	$\hat{Y} = 30,4347 + 9,3866X_{ni} - 7,0375X_{ni}^2$	0,188	9,541	0,058	0,049
HEM	25,550	27,090	27,632	27,175	Y = 26,8622	0,086	10,242	0,285	0,406
EE	1,925	2,207	2,229	1,989	$\hat{Y} = 1,9252 + 0,9393X_{ni} - 0,6748X_{ni}^2$	0,290	10,658	0,012	0,012
	Consumo (%PV)								
MS	2,631	2,787	2,756	2,537	$\hat{Y} = 2,6318 + 0,5667X_{ni} - 0,4833X_{ni}^2$	0,194	8,327	0,114	0,064
PB	0,244	0,274	0,280	0,261	$\hat{Y} = 0,2449 + 0,0945X_{ni} - 0,0620X_{ni}^2$	0,257	9,251	0,020	0,033
FDN	1,357	1,442	1,448	1,373	Y = 1,4053	0,101	9,186	0,165	0,163
FDA	0,739	0,794	0,792	0,734	$\hat{Y} = 0,7391 + 0,1894X_{ni} - 0,1460X_{ni}^2$	0,174	8,687	0,078	0,061
HEM	0,618	0,646	0,657	0,651	Y = 0,6435	0,062	9,802	0,397	0,529
EE	0,048	0,053	0,052	0,047	$\hat{Y} = 0,0486 + 0,0142X_{ni} - 0,0113X_{ni}^2$	0,214	9,201	0,059	0,038

\hat{Y} = valor estimado

Y = média

X_{ni} = nível de uréia

Os consumos médios de MS em kg/dia estimados (7,558; 8,604; 8,637 e 7,657) foram superiores ao proposto pelo NRC (2001), que era 7,1kg por novilha/dia. A ingestão de MS é o fator nutricional mais importante por estabelecer as quantidades de nutrientes disponíveis para saúde e produção animal (NRC, 2001).

O elevado consumo de MS (kg/dia) obtido pode ter ocorrido porque essas novilhas eram criadas exclusivamente em regime de pastejo e, provavelmente apresentavam algum tipo de restrição nutricional. Ao serem confinadas, passaram a consumir uma dieta superior em quantidade e qualidade, disponibilizando mais nutrientes que o organismo estava habituado, possibilitando crescimento e ganho de peso compensatório. Yelich et al. (1996) observaram que o aumento no consumo de nutrientes após um período de restrição nutricional, contribuiu para acelerar o início da puberdade em novilhas.

Outro fator que também deve ter contribuído, é que o NRC baseia-se em animais taurinos e não em zebuínos para predizer os requerimentos nutricionais e que, os alimentos utilizados na formulação da dieta apresentam níveis de nutrientes diferentes, devido às variações de temperatura, umidade, luminosidade e índice pluviométrico entre os climas temperados e tropicais.

A redução na ingestão de MS de 8,75kg/dia para 7,657 kg/dia, verificada a partir do nível 0,7% até 1,32% de uréia na MS total da dieta, pode ter ocorrido por desequilíbrio entre PDR e energia na dieta, levando à falha no sincronismo entre amônia e energia no rúmen. Provavelmente o fornecimento de energia foi inferior à disponibilidade de amônia gerada com o aumento de uréia na dieta a partir do nível 0,7%.

O principal caminho para amônia não utilizada no rúmen é atravessar o epitélio do rúmen e atingir a corrente sangüínea. O possível excesso de amônia no rúmen gerado pelo aumento de uréia na dieta a partir do nível 0,7%, conseqüentemente, deve ter elevado a concentração de amônia no sangue. E por causa da toxidez celular promovida pela amônia quando seu teor sangüíneo eleva, o organismo é estimulado a reduzir o consumo da dieta, porque sua concentração deve ter atingido o limite tolerável pelos tecidos, e aumentos subseqüentes poderiam levar a intoxicação.

Rezende et al. (2008) também observaram comportamento quadrático do consumo de MS (6,9; 7,3; 7,7; 7,3 e 6,9kg/dia) ao elevar os níveis de uréia (0,0; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8% na MS total) na dieta através de infusão ruminal, em quantidades crescentes (2; 4; 6 e 8) de suplemento nitrogenado composto por uréia, sulfato de amônia e caseína na proporção 4,5:0,5:1,0. A caseína representou substrato protéico e principalmente energético devido a presença de ácidos graxos de cadeia ramificada. Os autores verificaram que o consumo máximo de MS (7,7kg/dia) foi obtido com o teor de 1,4% de uréia na dieta, que representa o dobro do nível de uréia (0,7%) na dieta, encontrado neste ensaio para a máxima ingestão de MS. A justificativa para esse fato pode estar na fonte energética utilizada, já que Rezende et al. (2008) usou uma proteína contendo ácidos graxos que provavelmente deve ter disponibilizado mais energia que o carboidrato (amido) utilizado neste ensaio.

Oliveira Júnior (2002) verificou aumento no consumo de MS de 6,56kg/dia para 7,18kg/dia ao substituir o farelo de soja (16,5% na MS total da dieta) por uréia (2,46% na MS total da dieta), com 80% de concentrado na dieta. O elevado nível de concentrado utilizado por Oliveira Júnior (2002) pode justificar o aumento na ingestão de MS com inclusão de 2,46% de uréia na dieta, em relação a este ensaio cuja dieta continha 23% de concentrado e apresentou redução no consumo de MS com níveis de uréia entre 0,7% e 1,32% na MS total da dieta.

Magalhães et al. (2006) e Rennó et al. (2005) forneceram dietas com relação volumoso:concentrado 65:35 e 50:50 respectivamente, mas com mesmos níveis crescentes de uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% MS total da dieta) para novilhos mestiços confinados e, não observaram efeito da uréia sobre o consumo de MS, com médias de 8,97kg/dia e 6,71kg/dia respectivamente. O fato de Magalhães et al. (2006) e Rennó et al. (2005) utilizarem níveis de uréia até 1,95% na dieta e não encontrarem redução na ingestão de MS, como verificado neste ensaio com níveis entre 0,7% e 1,32% de uréia na dieta, pode ser explicado pela quantidade de concentrado nas dietas (35% e 50% x 23%), que foram maiores e possivelmente disponibilizaram mais energia.

Através dos consumos médios de MS estimados, detectou-se ingestão média de 0,0g; 37,85g; 76g e 101,08g de uréia/novilha/dia respectivamente para as dietas com 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia. Considerando o peso inicial das novilhas (277,9kg) e o limite preconizado entre 40 a 50g uréia/100kg PV segundo Faria

(1994) e Lopes et al. (2000), nenhuma das supostas ingestões atingiu o limite de 139g de uréia/novilha/dia.

As dietas deste ensaio foram formuladas para serem isoprotéicas com 14% de PB, no entanto a análise bromatológica mostrou que níveis de PB foram inferiores, 9,71; 10,40; 10,50 e 10,70% de PB respectivamente para as dietas com 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia. Essa redução pode ser explicada pelo nível protéico da silagem de sorgo que compôs 77% da dieta como volumoso. O teor protéico da silagem utilizada na formulação foi 8,1% de PB, enquanto a silagem utilizada continha apenas 5,8% de PB.

As ingestões de PB, expressos em kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV, apresentaram comportamentos quadrático, com aumento de uréia na dieta ($p < 0,05$). Pelas equações de regressão, estimaram-se as ingestões máximas de PB em 0,88kg/dia; 11,82g/kgPV^{0,75} e 0,28%PV, para o nível de 0,8% uréia na dieta. Como os teores de PB das dietas eram próximos e, devido o aumento na ingestão de MS proporcionado pela inclusão de uréia, já era esperado o aumento na ingestão de PB.

O NRC (2001) recomenda para essa categoria de novilhas pré-púberes a ingestão de 0,887kg/dia de PB, que foi atingido com a inclusão de 0,8% de uréia na dieta. Estima-se que as diferenças nas ingestões de PB (kg/dia) para os níveis entre 0,6% e 0,9% de uréia na dieta são pequenas e biologicamente não tem efeito, pressupõe-se então que as ingestões de PB (kg/dia) atingiram o recomendado pelo NRC (2001) com a inclusão de 0,6% a 0,9% de uréia na MS total da dieta.

Entretanto pela formulação das dietas esperava-se o consumo médio de 1kg/dia de PB, que não foi proporcionado pelas dietas experimentais. Fato que deve ser consequência do teor protéico da silagem utilizada na formulação com 8,1% de PB, enquanto a silagem utilizada continha apenas 5,8% de PB, reduzindo o nível protéico das dietas de 14% para 9,71%; 10,40%; 10,50% e 10,70% de PB, respectivamente para os níveis de 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia na MS total.

Rennó et al. (2005) e Magalhães et al. (2006) trabalharam com mesmos níveis crescentes de uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% MS total) em dietas isoprotéicas (12%PB) para novilhos mestiços confinados e, não verificaram efeito significativo da inclusão de uréia na dieta sobre o consumo de PB, com médias de 0,85kg/dia e 1,1kg/dia, respectivamente. Esse resultado possivelmente é consequente do

consumo de MS que não foi afetado pelos níveis de uréia nas dietas e, apresentaram médias de 6,71kg/dia e 8,97kg/dia respectivamente, que também pode justificar as diferentes médias obtidas na ingestão de PB entre os trabalhos de Rennó et al. (2005) e Magalhães et al. (2006) apesar das dietas serem isoprotéicas.

Os consumos de FDN, expressos em, kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV não foram afetados pelos níveis de uréia na dieta ($p>0,05$), representados pelas médias 4,266kg/dia; 58,725g/kgPV^{0,75} e 1,4%PV.

O consumo médio de FDN, estimado em 1,4%PV, encontra-se acima da capacidade ótima de consumo de FDN que, segundo Mertens (1992) é de 1,2% do PV. A ótima capacidade de sobrevivência dos zebus e seus mestiços, provavelmente contribuiu para que o consumo de FDN estivesse acima da capacidade ótima de ingestão, pelo melhor aproveitamento da dieta consumida (MENEZES e RESTLE, 2005), neste caso composta por 77% de volumoso.

Magalhães et al. (2006) também não observaram efeito dos níveis crescentes de uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% MS total da dieta) sobre o consumo de FDN, com média de 1,07%PV. As dietas apresentavam média de 40,9% de FDN e eram compostas por 65% de volumoso em relação ao concentrado. Entretanto a média da ingestão de FDN foi inferior a estimada neste experimento (1,07%PV x 1,4%PV), justificada pela menor média de FDN dessas dietas (40,9%), em relação às dietas deste ensaio que apresentaram média de 52,64% de FDN.

Semelhantemente, Rennó et al. (2005) verificou que os níveis crescentes de uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% MS total) nas dietas com 41% de FDN, compostas por 50% de volumoso em relação ao concentrado não afetaram o consumo de FDN com média de 0,85%PV. A ingestão de FDN foi inferior a estimada neste ensaio (0,85%PV x 1,4%PV), provavelmente porque a dieta utilizada por Rennó et al. (2005) apresentou teor de FDN inferior aos teores das dietas deste ensaio (41% x 52,64%).

As ingestões de FDA, expressas em kg/dia e g/kgPV^{0,75} apresentaram resposta quadrática ao aumento de uréia na dieta ($p<0,05$), enquanto o consumo em %PV apresentou tendência ($p=0,064$). Os consumos máximos estimados foram 2,5kg/dia; 33,56 g/kgPV^{0,75} e 0,8%PV, obtidas com a inclusão de 0,7% de uréia na

dieta. Com aumento na ingestão de MS houve também aumento na ingestão de FDA.

Os consumos de HEM, expressos em, kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV não foram afetados pelos níveis de uréia na dieta ($p>0,05$), com médias de 1,9598kg/dia; 26,8622g/kgPV^{0,75} e 0,6435%PV.

As ingestões de EE, expressas em kg/dia, g/kgPV^{0,75} e em %PV, apresentaram respostas quadrática ao aumento dos níveis de uréia na dieta ($p<0,05$). Pelas equações de regressão, podem-se estimar as ingestões máximas de 0,17kg/dia; 2,25g/kgPV^{0,75} e 0,053%PV, para o nível de 0,7% de inclusão de uréia na dieta. As ingestões de EE seguiram a mesma tendência das ingestões de MS e, embora verificadas diferenças nos consumos entre as dietas, biologicamente elas podem ser consideradas insignificantes.

Na Tabela 5 são apresentados os pontos críticos para as máximas concentrações plasmáticas do nitrogênio uréico (NUP), glicose e colesterol total e, para o máximo diâmetro folicular, com suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) e, probabilidade (p).

A concentração do NUP foi influenciada pelo nível de uréia (U) na dieta ($p<0,05$), pelo dia (D) da coleta ($p<0,05$) e pela interação UxD ($p<0,05$). O nível 0,6% de uréia na dieta foi o ponto crítico para obtenção de máxima concentração de NUP 10,96mg/dL no 40º dia.

Ao elevar o nível de uréia na dieta acima de 0,6% até atingir 1,32%, foi observada redução progressiva na concentração do NUP, que provavelmente ocorreu devido à redução na ingestão de MS verificada a partir do nível 0,7% até 1,32% de uréia na dieta.

O comportamento linear crescente nas concentrações de NUP observado nas novilhas que receberam as dietas contendo 0,0% e 0,44% de uréia pode ser explicado pelo aumento na ingestão de MS verificado até o nível 0,7% de uréia na dieta (Figura 1). Já o comportamento linear decrescente nas concentrações de NUP observado nas novilhas que receberam as dietas contendo 0,88% e 1,32% de uréia pode ser justificado pela redução na ingestão de MS verificado para os níveis a partir de 0,7% de uréia na dieta (Figura 1).

Vários fatores provavelmente, contribuíram para que a máxima concentração do NUP obtida no ponto crítico fosse 10,96mg/dL. Primeiro, o teor protéico das dietas, que foi inferior ao mínimo sugerido pelo NRC (2001) para essa categoria animal que é 12% de PB. Segundo, essas novilhas poderiam consumir até 139g de uréia/dia, no entanto as dietas com 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia proporcionaram consumos médios 0,0g; 37,85g; 76g e 101,08g de uréia/novilha/dia, respectivamente, que foram inferiores. E por último a ingestão diária de PB, que de acordo com o NRC (2001) essas novilhas têm exigência de 0,887kg/dia e, que foi suprida com as dietas que apresentaram inclusões de 0,6% a 0,9% de uréia. Baseado nesses dados, conclui-se que as concentrações de NUP obtidas neste ensaio, não poderiam atingir níveis iguais a 16mg/dL ou acima deste.

A partir do 50º dia as concentrações do NUP para todos os níveis de uréia nas dietas deveriam se estabilizar próximas a 10,96mg/dL, o que não pode ser observado pois o experimento encerrou no 50º dia.

A provável explicação para estabilização do NUP em concentrações próximas a 10,96mg/dL, é que para gerar essa concentração, a quantidade de dieta consumida deve ter proporcionado amônia e energia de forma balanceada, atingindo primeiro a estabilidade na ingestão de MS e, conseqüentemente em concentrações de NUP também estáveis.

Oliveira Júnior (2002) substituiu totalmente o farelo de soja (16,5% na MS total) por uréia (2,46% na MS total) em dietas isoprotéicas (13,5%PB) com 20% de volumoso (bagaço de cana de açúcar) para novilhos confinados. O sangue foi coletado antes do fornecimento da dieta pela manhã (0h) e, 2, 4, 6, 8 e 10h após o fornecimento da dieta para determinação do NUP. Foi observado que os valores médios do NUP entre os tratamentos, nos tempos de coleta e, na interação tratamento x horário de coleta não apresentaram alterações ($p>0,05$). As concentrações médias do NUP encontradas para as dietas com farelo de soja (20,9mg/dL) e uréia (17,8mg/dL) foram maiores que os valores obtidos neste ensaio, provavelmente devido ao maior teor protéico (13,5% de PB) das dietas utilizadas pelos autores em relação as dietas deste ensaio (10,32% de PB).

Na Tabela 5 estão contidos os dados referentes aos parâmetros sangüíneos e diâmetro folicular.

Tabela 5 – Ponto crítico (PC), equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV), e probabilidade (p) das variáveis nitrogênio uréico plasmático (NUP), glicose plasmática, colesterol total plasmático e diâmetro do folículo maior em função dos níveis de uréia na dieta (U) e dia observado (D).

Variável	PC			Regressão	R^2	CV	p		
	Uréia(%)	Dia	Resposta				Linear	Quadrático	Uréia*Dia
NUP (mg/dL)	0,600	40	10,960	$Y=8,156 + 5,030U + 0,064D - 0,113DU$	0,090	25,420	0,014	0,9130	0,0003
Glicose plasmática (mg/dL)	0,770	24	84,970	$Y=80,374 - 21,790U + 1,090D + 12,330U^2 - 0,024D^2$	0,101	21,052	0,002	0,0040	0,5650
Colesterol total plasmático (mg/dL)	0,760	33	143,230	$Y=119,39$	0,210	32,376	0,006	<0,0001	0,9120
Folículo maior diâmetro (mm)	0,61	31	11,080	$Y=7,287 + 2,392U + 0,200D - 2,005U^2 + 0,002DU - 0,003D^2$	0,055	23,764	0,820	0,0020	0,9510

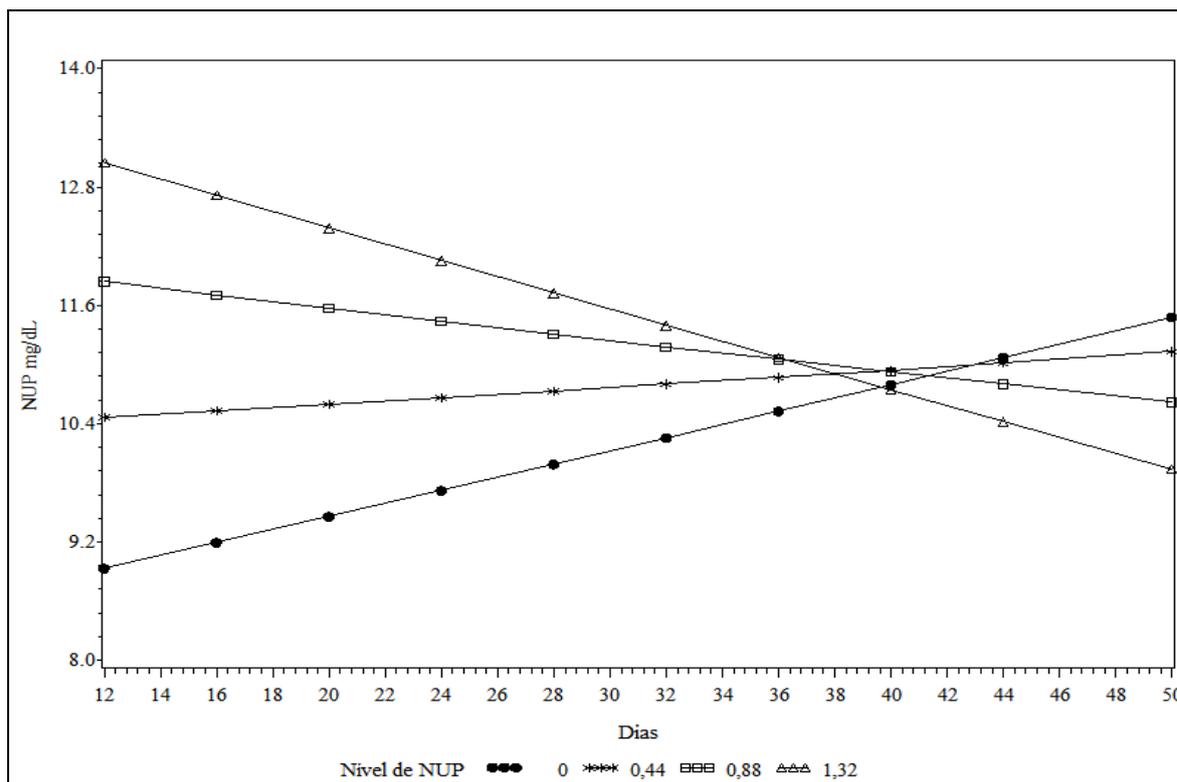


Figura 1- Comportamento da concentração plasmática do NUP para os diferentes níveis de uréia nas dietas de acordo com os dias de coleta. Equação de regressão: $\hat{Y} = 8,156 + 5,030U + 0,064D - 113UD$, onde \hat{Y} é a concentração estimada, U é o nível de uréia na dieta e D é o dia da coleta.

A concentração plasmática de glicose foi influenciada pelo nível de uréia (U) na dieta ($p < 0,05$) e pelo dia (D) da coleta ($p < 0,05$). O nível 0,77% de uréia na dieta foi o ponto crítico para a obtenção de máxima concentração de glicose plasmática 84,97mg/dL no 24º dia, ocorrendo queda progressiva na concentração de glicose plasmática com os aumentos subseqüentes no nível de uréia na deita.

As concentrações plasmáticas de glicose encontradas neste trabalho estão acima dos valores obtidos por Pogliani e Birgel Júnior (2007), que examinaram amostras de soro e plasma de 413 bovinos sadios da raça Holandesa e encontraram concentrações de 64,0mg/dL a 76,1mg/dL para animais de 3 a 24 meses de idade.

As elevadas concentrações plasmáticas de glicose obtidas neste trabalho podem estar relacionadas à alta ingestão de MS apresentada pelas novilhas. Estima-se que a ingestão de MS foi superior em 0,458kg/dia; 1,504kg/dia; 1,538kg/dia e 0,557kg/dia aos 7,1kg/dia predito pelo NRC (2001), respectivamente para as dietas com 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia na MS total da dieta. Isso provavelmente aumentou o aporte de nutrientes contribuindo para elevar o nível de

glicose plasmática. Outro fator que pode ser considerado é que as fêmeas eram novilhas pré-púberes e, não tinham demanda de glicose para produção de leite.

Altas concentrações de NUP podem afetar o balanço energético e a concentração plasmática de glicose. A conversão de amônia em uréia no fígado apresenta custo energético e, quanto maior for a quantidade de amônia no sangue, maiores serão o gasto energético e quantidade de uréia produzida. Concentrações de NUP a partir de 16mg/dL (Staples et al., 1993 citado por Butler, 1998) ou 19mg/dL (Ferguson et al., 1993; Butler et al., 1996 e Butler, 1998) podem causar déficit energético e afetar a fertilidade. Como as concentrações de NUP encontradas nas novilhas deste ensaio mantiveram-se abaixo dessas concentrações, a condição energética e os níveis plasmáticos de glicose provavelmente não foram afetados.

As médias estimadas para ingestão de MS apresentaram valores próximos (7,558kg/dia e 7,657kg/dia, respectivamente) entre os níveis 0,0% e 1,32% de uréia na dieta e, também entre os níveis 0,44% e 0,88% (8,604kg/dia e 8,637kg/dia, respectivamente). Provavelmente essa proximidade de valores na ingestão de MS pode ter contribuído para gerar quantidades de glicose também próximas entre essas dietas. Isso pode justificar o comportamento semelhante das concentrações plasmáticas de glicose entre as dietas contendo 0,0% e 1,32% de uréia na MS total, e também entre as dietas com 0,44% e 0,88% de uréia na MS total (Figura 2).

Apesar da ingestão média de MS ser menor (7,558kg/dia) para as novilhas que consumiram a dieta com 0,0% de uréia na MS total, as concentrações plasmáticas de glicose obtidas nessas novilhas foram as maiores (Figura 2). Como essas novilhas receberam 0,0% de uréia na dieta, e também apresentaram os menores níveis de NUP, presumi-se que o gasto energético para converter amônia em uréia no fígado tenha sido menor, pela menor quantidade de NUP produzido. Fato que pode justificar os maiores níveis de glicose plasmática nesses animais.

Yelich et al. (1996) trabalharam com novilhas pré-púberes de 9 meses de idade divididas em dois tratamentos, em um forneceram dieta para proporcionar alto ganho de peso (1,36kg/dia) e no outro dieta para proporcionar baixo ganho de peso (0,23kg/dia), para avaliar o efeito das dietas sobre o início da puberdade. Foi observado que as novilhas alimentadas com dieta para alto ganho de peso apresentaram concentrações plasmáticas de glicose com média 92,5mg/dL, enquanto nas novilhas submetidas a dieta para baixo ganho de peso a concentração

média foi 77mg/dL. As dietas utilizadas neste ensaio proporcionaram ganho de peso superior (média de 1,66kg/dia) ao máximo ganho de peso (1,36kg/dia) obtido por Yelich et al. (1996), no entanto as concentrações de glicose plasmática foram inferiores ao valor de 92,5mg/dL encontrado por esses autores. A inclusão de uréia na dieta deste trabalho pode ter gerado maior gasto energético na conversão de amônia em uréia pelo fígado, justificando as inferiores concentrações de glicose plasmática.

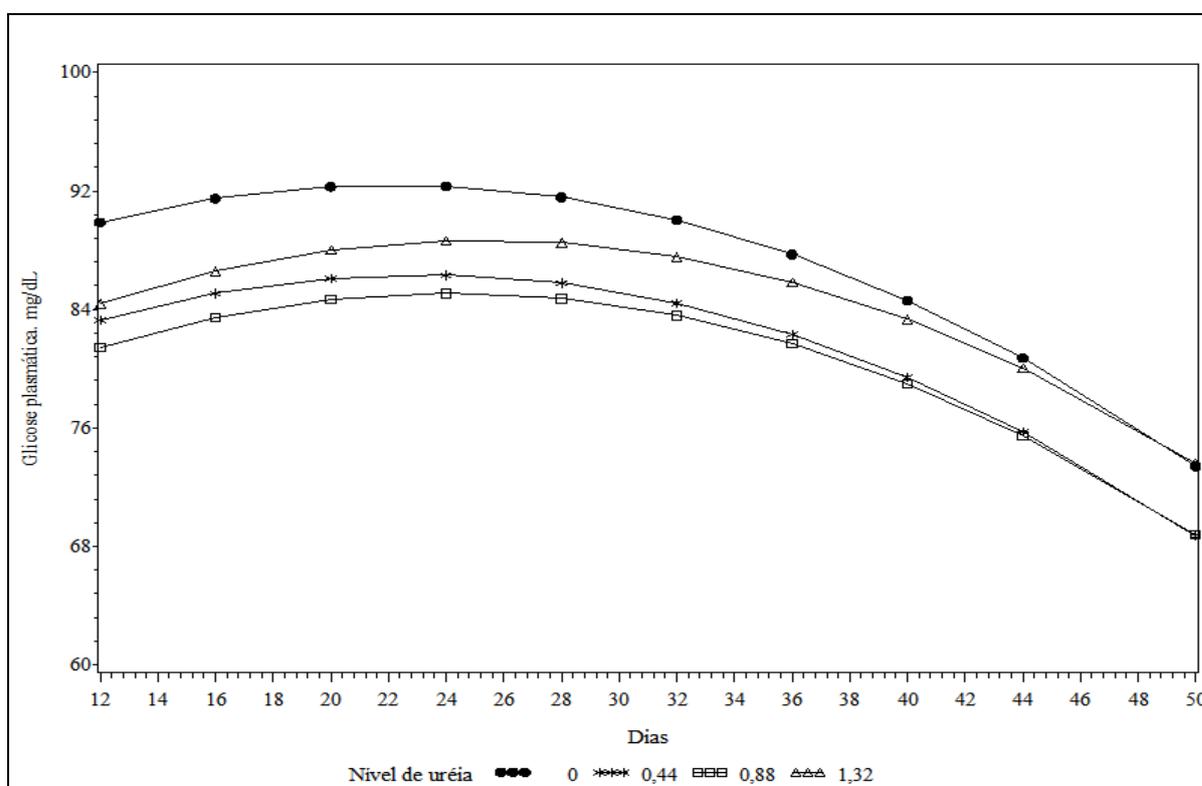


Figura 2 – Comportamento da concentração plasmática de glicose para os diferentes níveis de uréia nas dietas de acordo com os dias de coleta. Equação de regressão: $\hat{Y} = 80,374 - 21,790U + 1,090D + 12,330U^2 - 0,024D^2$, onde \hat{Y} é a concentração estimada, U é o nível de uréia na dieta e D é o dia da coleta.

Foram encontradas concentrações plasmáticas de glicose com média de 100mg/dL em novilhas que receberam dieta para ganhar 1kg/dia e, média de 92,7mg/dL em novilhas alimentadas com dieta para ganho de 0,6kg/dia, todas em início da puberdade. Segundo Hall et al. (1995) o aumento na ingestão de MS e densidade energética foram os principais responsáveis pelos elevados teores de glicose plasmática, que foram superiores as concentrações plasmáticas encontradas neste ensaio, apesar de apresentarem maior ganho de peso diário (1,66kg/dia).

Esse fato pode ser resultado da inclusão de uréia nas dietas, causando maior gasto energético com a conversão de amônia em uréia.

Não foi observada diferença entre os valores médios de glicose plasmática (62,2mg/dL e 65,2mg/dL) quando Oliveira Júnior (2002) substituiu totalmente o farelo de soja (16,5% na MS total) por uréia (2,46% na MS total) em dietas isoprotéicas (13,5%PB) com 20% de volumoso (bagaço de cana de açúcar) fornecida para novilhos. As concentrações plasmáticas de glicose observadas por Oliveira Júnior (2002) foram inferiores as encontradas neste ensaio, provavelmente porque as dietas utilizadas por esses autores possuíam maior teor protéico (13,5% x 10,32% de PB).

As concentrações plasmáticas de colesterol total não foram influenciadas pelos níveis de uréia nas dietas ($p>0,05$) e, apresentou média de 119,39mg/dL. Provavelmente devido ao baixo teor protéico das dietas e as concentrações de NUP que se mantiveram baixas durante todo ensaio.

As concentrações plasmáticas de colesterol total encontradas neste trabalho estão acima dos valores obtidos por Pogliani e Birgel Júnior (2007), que examinaram amostras de soro e plasma de 413 bovinos sadios da raça Holandesa e encontraram concentrações de 86,4mg/dL a 105mg/dL para novilhas com 12 a 24 meses de idade. Os elevados níveis plasmáticos de colesterol total verificados nas novilhas deste ensaio podem ser explicados pela alta ingestão de MS aumentando o aporte de nutrientes e, associado com as elevadas concentrações de glicose plasmática devem ter contribuído para aumentar a lipogênese.

Borges et al. (2001) encontraram média concentração plasmática de colesterol total igual a 85,9mg/dL durante ciclo estral normal em novilhas mestiças (Holanês x Zebu) confinadas, alimentadas com feno de *coast cross*, concentrado e mistura mineral a vontade. A concentração média de colesterol total (119,39mg/dL) obtida neste trabalho foi superior, provavelmente porque estas novilhas apresentaram elevada ingestão de MS aumentando o aporte de nutrientes e, associado a alta concentração de glicose plasmática devem ter contribuído para aumentar a lipogênese.

Park (1985) elevou de 12% para 25% o nível protéico na dieta e, verificou redução na concentração de colesterol total plasmático de 67,9mg/dL para

58,8mg/dL ($p < 0,05$) em novilhos. Essa redução na colesterogênese provavelmente foi causada pelo alto gasto energético com a conversão de amônia em uréia, que pode ser confirmado pela elevada concentração de NUP (19,4mg/dL) formado.

O diâmetro do folículo maior apresentou tendência a influencia do nível de uréia (U) na dieta ($p = 0,09$) e do dia (D) de coleta ($p = 0,08$). O nível 0,6% de uréia na dieta foi o ponto crítico para obtenção de máximo diâmetro folicular 11,08mm no 31º dia, ocorrendo queda progressiva com aumentos subseqüentes no nível de uréia na deita.

Baruselli et al. (2007) relataram a possibilidade das fêmeas zebuínas apresentarem menor diâmetro do folículo dominante e folículo ovulatório que as fêmeas taurinas, após compararem os máximos diâmetros foliculares de 11,3 e 12,1mm em zebuínas (Figueiredo et al., 1997) com 17,1 e 16,5mm em taurinas (Ginther et al., 1989) obtidos por relatos do diâmetro máximo atingido pelo folículo dominante. Borges et al. (2003) observaram que o diâmetro do folículo ovulatório em vacas Nelore apresentou média de $11,0 \pm 0,9$ mm e, em vacas Gir média de $13,0 \pm 1,7$ mm. Como as fêmeas avaliadas neste ensaio eram novilhas mestiças entrando na fase da puberdade e que ainda vão atingir a maturidade sexual, é aceitável que apresentem menor diâmetro folicular. No entanto o máximo diâmetro folicular encontrado nas novilhas deste experimento aproxima-se dos valores observados por Borges et al. (2003) e Figueiredo et al. (1997) citado por Baruselli et al. (2007) para fêmeas zebus.

Foi observado que o diâmetro do maior folículo mensurado nas novilhas submetidas às quatro dietas, atingiu o tamanho necessário para adquirir capacidade ovulatória, que é a partir de 8mm quando começam a desenvolver mais receptores para LH (Driancourt, 2000).

A amônia e a uréia em alta concentração plasmática podem comprometer o crescimento e desenvolvimento do folículo ovariano e seu oócito, o que provavelmente não ocorreu neste experimento, pois as concentrações de NUP foram baixas e mantiveram-se inferior a 16mg/dL. Outro fator que deve ter contribuído foi a favorável condição energética dessas novilhas, por apresentarem elevadas concentrações plasmáticas de glicose e colesterol.

O máximo diâmetro folicular apresentou comportamento semelhante no decorrer do experimento entre as novilhas que receberam as dietas contendo 0,44% e 0,88% de uréia e, também entre novilhas alimentadas com as dietas contendo 0,0% e 1,32% de uréia (Figura 3). Esse fato pode ser conseqüente da proximidade entre os valores estimados para o consumo de MS (kg/dia), consumo de PB (kg/dia) e níveis de glicose plasmática, observados entre os animais alimentados com as dietas contendo 0,44% e 0,88% de uréia e, também para os que receberam as dietas contendo 0,0% e 1,32% de uréia.

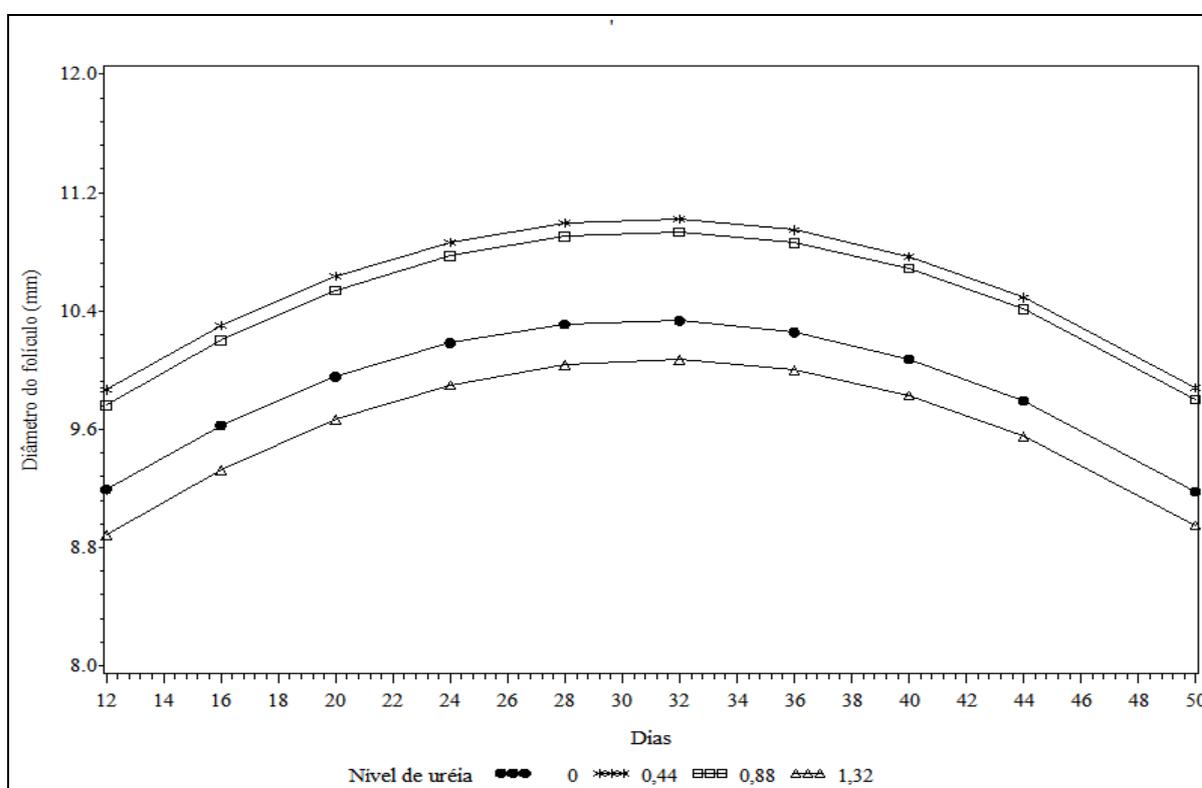


Figura 3 – Comportamento do diâmetro do foliculo maior para os diferentes níveis de uréia nas dietas de acordo com os dias mensurados. Equação de regressão: $\hat{Y} = 7,287 + 2,392U + 0,200D - 2,005U^2 - 0,003D^2$, onde \hat{Y} é o diâmetro estimado, U é o nível de uréia na dieta e D é o dia da coleta.

Dawuda et al. (2004) não encontraram diferença significativa ($p > 0,05$) entre os máximos diâmetros foliculares (26,4mm x 28,3mm, respectivamente) em vacas alimentadas com dieta contendo 17,5% de PB e 11,8MJ/kgMS de EM (dieta controle) ou que receberam a mesma dieta com acréscimo de 250g de uréia/vaca/dia. A uréia não influenciou o máximo diâmetro folicular provavelmente porque a disponibilidade energética da dieta e a quantidade de uréia incluída na

dieta devem ter sido compatíveis, já que não houve redução na ingestão de MS 20,9kg/dia ou 20,4kg/dia respectivamente, com inclusão de uréia na dieta. Neste ensaio as novilhas que receberam a dieta com 1,32% de uréia demonstraram tendência para apresentarem os menores diâmetros foliculares, apesar da inferior ingestão de uréia estimada em 101,08g/dia, possivelmente devido à redução no consumo de MS indicando desequilíbrio entre o fornecimento de energia e amônia no rúmen.

Garcia-Bojalil et al. (1998) aumentando o fornecimento de PDR de 11,1% para 15,7% na MS de dietas fornecidas para vacas Holandesas nos primeiros 120 dias de pós-parto, verificaram redução no diâmetro do folículo maior de 24,8mm para 18,9mm ($p < 0,05$) e, também na concentração de insulina 0,69ng/mL para 0,55mg/dL. Baseados na baixa concentração de insulina, os autores sugeriram que as vacas alimentadas com a dieta contendo 15,7% de PDR foram menos eficientes em utilizar energia para o crescimento folicular, provavelmente pelo maior gasto energético para converter mais amônia em uréia. Ao contrário do observado neste ensaio, provavelmente porque os níveis de PDR (oscilaram de 6,7 a 7,9%) nas dietas foram inferiores aos valores utilizados por esses autores.

O ganho de peso total (GPT), o ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar (CA), com suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) e, probabilidade (p) são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores estimados, equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV), e probabilidade (p) das variáveis ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de uréia na dieta.

Variável	Dietas (% uréia)				Regressão	r^2	CV (%)	p
	0,00	0,44	0,88	1,32				
GPT (kg/dia)	49,167	57,167	55,500	47,833	Y = 52,42	0,135	21,064	0,395
GPD (kg/dia)	1,550	1,734	1,753	1,603	Y = 1,66	0,055	23,200	0,318
CA (kg MS/kg PV ganho)	6,072	5,867	5,885	6,126	Y = 6,00	0,008	22,063	0,700

Y = média

O GPT, o GPD e a CA não foi alterado em função dos níveis de inclusão de uréia nas dietas ($p>0,05$), com médias de 52,42kg; 1,66kg/dia e 6kg MS/kg PV, respectivamente.

As médias estimadas para os GPD de 1,550; 1,734; 1,753 e 1,603kg/dia, respectivamente para 0,0; 0,44; 0,88 e 1,32% de uréia nas dietas foram superiores ao proposto pelo NRC (2001) que era 0,75kg/dia. Que ocorreu provavelmente porque essas novilhas eram criadas exclusivamente em regime de pastejo e, ao serem confinadas tiveram acesso à dieta superior em quantidade e qualidade, disponibilizando mais nutriente que o organismo estava habituado, permitindo ganho de peso compensatório.

Novilhas pré-púberes submetidas a dietas que levem a GPD acima de 0,8kg/dia, tendem a acumular tecido adiposo no úbere e apresentarem alterações hormonais que comprometem o desenvolvimento da glândula mamária e futura produção de leite (Lew, 2006). Esse acúmulo de gordura na região pélvica também pode interferir no suprimento sangüíneo do ovário e útero, e na capturação do oócito pelo infundíbulo, afetando futuramente a fertilidade dessas fêmeas (Silveira e Domingues, 1995).

Ao substituir o farelo de soja (16,5%) por uréia (2,46%) numa dieta com 80% de concentrado em relação ao volumoso para novilhos confinados, Oliveira Júnior (2002) observou que a uréia proporcionou maior GPD (0,889kg/dia x 1,114kg/dia). Os GPD foram inferiores ao observado neste ensaio (1,66kg/dia) provavelmente porque ingestão de MS (7,18kg/dia e 6,56kg/dia, respectivamente para dietas com uréia ou farelo de soja) desses novilhos também foi inferior às obtidas neste ensaio.

Magalhães et al. (2006) trabalharam com 4 níveis de uréia (0,0; 0,65; 1,30 e 1,95% na MS dieta) substituindo o farelo de soja (12,71; 8,49; 4,25 e 0,0% na MS da dieta) numa dieta com 65% de volumoso em relação ao concentrado, para novilhos confinados. Os autores observaram que a inclusão de uréia em 0,65% proporcionou o maior GPD (1,24kg/dia), valor inferior ao encontrado neste trabalho, explicado pelo ganho de peso compensatório apresentado pelas novilhas deste ensaio.

Obeid et al. (1980) substituíram o farelo de soja por uréia em 0,0; 50,0 e 100,0% na dieta de novilhos confinados, e observaram que os tratamentos não

afetaram a CA com média de 6,9kg MS/kg PV, valor maior que a média estimada (6,0kg MS/kg PV) neste estudo.

Os custos com alimentação, receita bruta, margem bruta e o custo por kg de ganho de peso são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Médias diárias para custo com alimentação, receita e margem bruta, e custo por kg de ganho de peso, em função dos níveis de uréia nas dietas.

	Dietas (%uréia na MS)			
	0,00	0,44	0,88	1,32
A - Custo com alimentação				
Dieta total oferecida (kgMN por nov/dia)	18,78	22,64	22,81	20,03
Custo da dieta (R\$/ kg MN)	0,20	0,19	0,19	0,18
Custo alimentação (R\$ por nov/ dia)	3,76	4,30	4,33	3,61
B - Receita bruta				
Ganho de peso (kg/ dia)	1,55	1,73	1,75	1,60
Preço pago ao produtor (R\$/ kg)	5,60	5,60	5,60	5,60
Receita bruta (R\$ por nov/ dia)	8,68	9,69	9,80	8,96
C - Margem bruta (R\$ por nov/ dia)				
	4,92	5,39	5,47	5,35
D - Custo da alimentação por kg de ganho de peso				
	2,42	2,49	2,48	2,25

No presente ensaio utilizou-se o critério do custo de alimentação por kg de ganho de peso como uma aproximação do custo médio por kg de ganho de peso. Pressupõe - se que a opção entre as dietas experimentais, seja por aquela que resulte em menor custo por quilograma de peso ganho.

Os resultados do custo diário com alimentação mostraram que, os animais alimentados com a dieta contendo 0,88% de uréia apresentaram o maior custo de alimentação (R\$ 4,33) justificado pela maior quantidade de alimento fornecido diariamente (22,81kg MN/novilha). O menor custo alimentar (R\$ 3,61) foi obtido com a dieta contendo 1,32% de uréia por apresentar o menor custo (R\$ 0,18) entre as dietas estudadas. A melhor receita bruta (R\$ 9,80) foi obtida com a dieta contendo 0,88% de uréia, explicado pelo maior ganho de peso diário (1,75kg/dia).

Ao avaliar o custo para gerar cada kg de ganho de peso, a dieta com 1,32% de uréia apresentou o menor custo (R\$ 2,25), representando uma economia de R\$ 0,17 no custo da dieta para cada kg de ganho de peso ao substituir o farelo de soja por uréia. Isso demonstra a eficiência econômica da inclusão de 1,32% de uréia na MS total da dieta.

2.4 CONCLUSÃO

A uréia pode substituir o farelo de soja, adicionada até o nível de 1,32% na MS total da dieta, sem prejudicar o ganho de peso diário, a conversão alimentar, o balanço energético e o crescimento folicular de novilhas mestiças pré-púberes confinadas. Além de reduzir o custo por kg de ganho de peso, viabilizando manejo nutricional adequado à exigência dessa categoria, que resultará em melhores taxas de produtividade.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARUSELLI, P.S.; GIMENES, L.U.; SALES, J.N.S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.205-211, abr./jun. 2007.

BOLAND, M.P.; LONERGAN, P.; O'CALLAGHAN, D. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. **Theriogenology**, v.55, p.1323-1340, 2001.

BORGES, A.M.; TORRES, C.A.A.; RUAS, J.R.M.; CARVALHO, G.R.; ROCHA JÚNIOR, V.R. Concentrações plasmáticas de colesterol total e lipoproteínas de alta densidade em novilhas mestiças doadoras de embriões tratadas com somatotropina bovina recombinante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p. 605-610, 2001.

BUTLER, W.R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2533-2539, 1998.

BUTLER, W.R.; CALAMAN, J.J.; BEAM, S.W. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.74, p.858-865, 1996.

DAWUDA, P.M.; SCARAMUZZI, R.J.; DREW, S.B.; BIGGADIKE, H.J.; LAVEN, R.A.; ALLISON, R.; COLLINS, C.F.; WATHES, D.C The effect of a diet containing excess quickly degradable nitrogen (QDN) on reproductive and metabolic hormonal profiles of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.195-208, 2004.

ELROD, C.C.; BUTLER, W.R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. **Journal of Animal Science**, v.71, p.694-701, 1993a.

ELROD, C.C.; VAN AMBURGH, M.; BUTLER, W.R. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. **Journal of Animal Science**, v.71, p.702-706, 1993b.

FARIA, V.P. Modalidades de utilização de uréia para bovinos – Uréia para ruminantes. In: 2º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, 1994, Piracicaba, SP. **Anais ...Piracicaba: FEALQ**, p.291-306, 1994.

FERGUSON, J.D; GALLIGAN, D.T.; BLANCHARD, T. et al. Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3742-3746, 1993.

GARCIA-BOJALIL, C.M.; STAPLES, C.R.; RISCO, C.A.; SAVIO, J.D.; THATCHER, W.W. Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty acids in the diets of lactating dairy cows: reproductive responses. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1385-1395, 1998.

HALL, J.B.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal Animal Science**, v.73, p.3409-3420, 1995.

IEA – Instituto de Economia Agrícola. Disponível em: www.iea.sp.gov.br Acesso em: 10 de setembro de 2008.

IMAIZUMI, H. Suplementação protéica, uso de subprodutos agroindustriais e processamento de milho em dietas para vacas leiteiras em confinamento. 2005. 182p. **Tese (Doutorado)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005, 182p.

ISHLER, V.; HEINRICHS, J. and VARGA, G. From feed to milk: understanding rúmen function. **Extension circular – College of Agricultural Sciences**, The Pennsylvania State University. n.422, 1996. 32p.

LEW, B.J. Desenvolvimento mamário em novilhas leiteiras: aspectos fisiológicos e bioquímicos envolvidos no processo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.20, n.1/2, p.36-41, 2006.

LITTELL, R.C.; HENRY, P.R. and AMMERMAN, C.B. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **Journal Animal Science**, v.76, p.1216-1231, 1998.

LOPES, H.O.S.; TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.C. et al. Recomendações técnicas para a utilização da uréia pecuária na alimentação animal. **Circular Técnico – Embrapa Cerrados**, Planaltina. n.8, 2000, 35p.

MENDES NETO, J.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; EUCLYDES, R.F. Consumo, digestibilidade, desempenho, desenvolvimento ponderal e economicidade de dietas com polpa cítrica em

substituição ao feno de capim-tifton 85 para novilhas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p. 626-634, 2007.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as Raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1927 -1937, 2005.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilidade na avaliação de alimentos e formulação de rações – Simpósio Internacional de Ruminantes. In: XXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992, Lavras, MG. **Anais... Viçosa:UFV**, p.188-219, 1992.

OBEID, J.A., GOMIDE, J.A., SILVA, J.F.C. Efeito de níveis de uréia e do manejo da alimentação sobre o consumo alimentar e o ganho de peso de novilhos Zebu em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.3, p.484-493, 1980.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; RENNÓ, L.N.; QUEIROZ, A.C.; CHIZZOTTI, 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**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia em dietas de bovinos de corte: I. Digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio, parâmetros ruminais e sangüíneos; II. Desempenho e III. Avaliação de indicadores de digestibilidade.2002. 198p. **Tese (Doutorado)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

OLIVEIRA, M.M.N.F.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S.C.; SANTOS, A.D.F.; PROPERI, C.P. Uréia para vacas leiteiras no pós-parto: desempenho produtivo e reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2266-2273, 2004.

PAIXÃO, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; MARCONDES, M.I.; FONSECA, M.A.; SILVA, P.A.; PINA, D.S. Uréia em dietas para bovinos: consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, características de carcaça e produção microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2451-2460, 2006.

PEREIRA, J. C.; SILVA, P. R. C.; CECON, P. R.; RESENDE FILHO, M.A.; OLIVEIRA, R.L. Cama de frango e suplemento à base de microbiota ruminal em dietas de novilhas leiteiras: desempenho produtivo e avaliação econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.3, p. 653-662, 2003.

POGLIANI, F.C.; BIRGEL JÚNIOR, E. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.44, n.5, p.373-383, 2007.

REZENDE, L.H.G.S.; ALBERTINI, T.Z.; DETMANN, E.; TOMICH, T.R.; FRANCO, G.L.; LEMPP, B.; MORAIS, M.G. Consumo e digestibilidade do feno de capim-braquiária em bovinos de corte sob suplementação com mistura contendo sulfato de amônia, caseína e uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.717-723, 2008.

RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; BACKES, A.A.; RENNÓ, F.P.; ALVES, D.D.; SILVA, P.A. Níveis de uréia na ração de novilhos de quatro grupos genéticos: consumo e digestibilidades totais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1775-1785, 2005.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. User's Guide Statistics. Cary, N.C.: SAS Institute, 1996.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. User's Guide Statistics. Cary, N.C.: SAS Institute, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa, 2002.

SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; RENNÓ, L.N.; SILVA, J.M. Uréia para vacas em lactação. 2. Estimativas do volume urinário, da produção microbiana e da excreção de uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1948-1957, 2001.

SILVEIRA, A. C.; DOMINGUES, C. A. C. **Sistema de alimentação de novilhas em crescimento**. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. eds. **Nutrição de bovinos: conceitos básicos e aplicados**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.95-117.

STAPLES, C.R.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.3, p.856-870, 1998.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições experimentais observadas, a uréia pode ser adicionada até 1,32% na MS de dietas para novilhas mestiças pré-púberes confinadas.

A uréia é uma opção para substituir o farelo de soja nas dietas de ruminantes, por reduzir o custo da dieta para cada kg de ganho de peso.

A uréia parece melhorar a conversão alimentar, tendo em vista que, ao elevar o nível de uréia na dieta, verificou-se redução na ingestão de MS, sem afetar o ganho de peso diário.

O nível de inclusão de uréia na dieta capaz de provocar redução no consumo de MS está diretamente relacionado ao fornecimento energético da dieta.

Os mecanismos que desencadeiam a puberdade dependem principalmente do *status* energético da novilha.

O fornecimento de uréia mesmo no nível mais alto (1,32% na MS total da dieta) não impediu os folículos de atingirem o diâmetro necessário para adquirir capacidade ovulatória.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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