



**FONTES DE NITROGÊNIO NA SUPLEMENTAÇÃO DE
BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTEJO NO
PERÍODO SECO**

ANTONIO MÁRCIO PEREIRA DA SILVA

2012

ANTONIO MÁRCIO PEREIRA DA SILVA

**FONTES DE NITROGÊNIO NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE
MANTIDOS EM PASTEJO NO PERÍODO SECO**

Tese apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Doutor”.

Orientador:

Dr. Márcio dos Santos Pedreira

Co-orientadores:

Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Dr. Paulo Bonomo

ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL

2012

636.085 Silva, Antonio Márcio Pereira da.

S578f Fontes de nitrogênio na suplementação de bovinos de corte mantidos em pastejo no período seco. / Antonio Márcio Pereira da Silva. – Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

57 fl.

Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira e co-orientador Prof. D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva; Prof. D. Sc. Paulo Bonomo.

1. Bovinos de corte – Suplementação alimentar – Nitrogênio. 2. Nutrição animal – Bovinos de corte. 3. Bovinos de corte – Alimentação na seca. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Pedreira, Márcio dos Santos. III. Silva, Fabiano Ferreira da. IV. Bonomo, Paulo. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza– CRB 1014-5ª Região

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Bovinos de corte : Suplementação alimentar
2. Nutrição animal : Bovinos de corte
3. Bovinos de corte : Alimentação na seca
4. Bovinos de corte : Dieta : Fontes de nitrogênio

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de Concentração em Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: “Fontes de Nitrogênio na Suplementação de Bovinos de Corte Mantidos em Pastejo no Período Seco”.

Autor: Antonio Márcio Pereira da Silva

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Doutor em Zootecnia**, área de concentração em **Produção de Ruminantes**, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira – UESB
Presidente

Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto – UFPB

Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva – UESB

Prof. Dr. Dimas Oliveira Santos – UESB

Prof. Dr^a. Cristiane Leal dos Santos-Cruz – UESB

Data da defesa: 31 de julho de 2012

“De tudo, ficaram três coisas:

- A certeza de que estamos sempre a começar...
- A certeza de que é preciso continuar...
- A certeza de que seremos interrompidos...

Portanto devemos:

- Fazer da interrupção um novo caminho...
 - Da queda um passo de dança...
 - Do medo uma escada...
 - Do sonho uma ponte...
 - Da procura um encontro... ”

(Fernando Pessoa)

A Deus, pelo dom da vida.

À toda minha família, em especial ao meu pai, Deraldo Alves da Silva

À minha mãe, Eli pereira da Silva (*in memoriam*)

As minhas irmãs, Nicácia, Madalena, Darlene e Carminha.

À minha tia, Joana Alves da Silva pela sua significativa participação em toda a minha vida.

À minha esposa, Daniela Átila Santos Silva, sempre companheira e amiga.

Ao meu filho Rafael, minha inspiração.

DEDICO

Ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira, pelo incentivo, motivação,
como forma de agradecimento pelo tempo de convivência

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nos fazer existir, sendo ele merecedor de todo nosso louvor.

À minha família, que sempre procurou me ajudar, da melhor maneira possível, principalmente nos momentos mais difíceis, não me deixando desanimar nunca.

Ao professor Márcio dos Santos Pedreira, pelas orientações sempre precisas, pelo apoio, incentivo e amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e seus professores, pelos ensinamentos, que serviram para elevar o meu cabedal de conhecimentos.

A CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

Aos professores Fabiano Ferreira Silva e Paulo Bonomo, Co-orientadores.

À UESB, responsável pela minha formação.

Aos colegas Rodrigo e Alex, pelo constante apoio.

A todos os funcionários em especial ao José do laboratório, por toda dedicação e amizade.

Aos membros da Banca Examinadora: Severino Gonzaga Neto, Dimas Oliveira Santos, Cristiane Leal dos Santos-Cruz, Herymá Giovane de Oliveira Silva e Márcio dos Santos Pedreira, pelas correções e sugestões para aprimorar a tese.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

O meu muito obrigado

SUMÁRIO	Página
Resumo.....	08
Abstract	09
Introdução Geral.....	10
 CAPÍTULO 1	
Desempenho de Novilhos Nelore Castrados na Fase de Recria Suplementados com Diferentes Fontes de Nitrogênio.....	12
Resumo.....	12
Abstract.....	13
1. Introdução.....	14
2. Material e Métodos.....	15
3. Resultados e Discussão	21
4. Conclusões	28
5. Referências Bibliográficas	29
 CAPÍTULO 2	
Desempenho e Características de Carcaças de Novilhos Nelore Castrados na Fase de Terminação Suplementados com Diferentes Fontes de Nitrogênio.....	32
Resumo	32
Abstract	33
1. Introdução	34
2. Material e Métodos	35
3. Resultados e Discussão	42
4. Conclusões	54
5. Referências Bibliográficas	55

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Índice Pluviométrico – I Período Experimental.....	15
Figura 2 - Seleção e pesagem dos animais no início do experimento.....	15
Figura 3 - Fornecimento do suplemento para os animais.....	16
Figura 4 - Corte do pasto para avaliação da disponibilidade de matéria seca.....	17
Figura 5 - Fornecimento do óxido de cromo e coleta de fezes.....	18
Figura 6 - Coleta de sangue para análise de uréia plasmático.....	19
Figura 7 - Índice Pluviométrico – II Período Experimental.....	35
Figura 8 - Comprimento da perna, Comprimento de carcaça e Espessura do coxão.	40

LISTA DE TABELAS	Página
Tabela 1 - Proporções de ingredientes e composição bromatológica dos suplementos – I Experimento.....	16
Tabela 2 - Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição da soma de quadrados para os tratamentos – I Experimento.....	20
Tabela 3 - Consumo de matéria seca, peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário, ganho de peso total e conversão alimentar em bovinos de corte na fase de recria no período seco do ano.....	22
Tabela 4 - Consumo de nutrientes dos suplementos e do volumoso em bovinos de corte na fase de recria suplementados no período seco do ano.....	25
Tabela 5 - Digestibilidade aparente total dos nutrientes da dieta e concentração de nitrogênio uréico plasmático de bovinos de corte na fase de recria recebendo suplemento no período seco do ano.....	26
Tabela 6 - Proporções de ingredientes e composição bromatológica dos suplementos – II Experimento.....	36
Tabela 7 - Sistema de pontuação para a avaliação da conformação de carcaças.....	39
Tabela 8 - Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio.....	39
Tabela 9 - Escalas de pontos para avaliação da textura e da coloração da carne.....	49
Tabela 10 - Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição da soma de quadrados para tratamentos.....	41
Tabela 11 - Consumo de matéria seca do suplemento, do volumoso e total, peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário, ganho de peso total e conversão alimentar em bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano.....	43
Tabela 12 - Consumo de nutrientes dos suplementos e do volumoso em bovinos de corte na fase de terminação suplementados no período seco do ano.....	46
Tabela 13 - Digestibilidade aparente total dos nutrientes da dieta e concentração de nitrogênio uréico plasmático de bovinos de corte na fase de terminação recebendo suplemento no período seco do ano.....	48

Tabela 14 - Peso vivo com jejum, peso de carcaça quente e fria, rendimento verdadeiro e comercial, perda de peso por resfriamento, comprimentos de carcaça e perna, espessura de coxão e gordura de cobertura e área de olho-de-lombo de bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano..... 51

Tabela 15 - Conformação de carcaça e coloração, textura e marmoreio do *longissimus dorsi* de bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano..... 53

RESUMO

SILVA, A.M.P. **Fontes de Nitrogênio na Suplementação de Bovinos de Corte Mantidos em Pastejo Mantidos em Pastejo no Período Seco do Ano.** Itapetinga-BA: UESB, 2012. 70p. (Tese – Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhos na fase de recria e terminação, recebendo durante o período da seca, com suplementos constituídos por diferentes fontes nitrogenadas. Os tratamentos empregados foram: Farelo de Soja, Ureia Convencional e Ureia de Liberação Lenta para os animais na fase de recria, sendo que na fase de terminação, acrescentou-se o tratamento testemunha apenas com sal mineral. Os suplementos foram fornecidos na quantidade 0,3% do peso vivo. Foram utilizados 45 novilhos castrados da raça Nelore com peso corporal e idade médios iniciais de 284,67 kg e 16 meses respectivamente, distribuídos entre tratamentos e alocados aleatoriamente entre os tratamentos analisados em área cultivada de *Brachiaria brizanta* de 20 ha divididos em três piquetes semelhantes na fase de recria e 40 novilhos castrados da raça Nelore com peso corporal e idade médios iniciais de 453,42 kg e 28 meses respectivamente, distribuídos entre tratamentos e alocados aleatoriamente entre os tratamentos analisados em área cultivada de *Brachiaria brizanta* de 28 ha divididos em quatro piquetes semelhantes para a fase de terminação, ambos providos de bebedouros e comedouros. Na fase de recria não houve diferença para o consumo médio de matéria seca, ganho médio diário e conversão alimentar. O peso corporal final e a digestibilidade aparente foi superior para o tratamento com farelo de soja. A concentração de N-ureico no plasma dos bovinos alimentados com suplementos contendo farelo de soja, ureia convencional e ureia de liberação lenta foi 32,08 mg/dL, 36,07 mg/dL e 35,00 mg/dL respectivamente. Para a fase de terminação houve diferença significativa ($P < 0,05$) para o consumo médio de matéria seca que foi de 10,06; 17,82; 17,71 e 11,73 kg/animal/dia para os tratamentos Farelo de Soja, Ureia Convencional, Ureia de Liberação Lenta e Sal Mineral respectivamente. O ganho médio diário e o peso corporal final foram semelhantes ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A digestibilidade aparente da proteína bruta foi superior para o tratamento Farelo de Soja e Ureia Convencional, apresentando 42,73% e 38,978%, respectivamente. Os níveis de N-ureico no plasma para os tratamentos avaliados apresentaram valores médios de 20,29 mg/dL para o Tratamento Farelo de Soja, 24,19 mg/dL para o Tratamento Ureia Convencional e 26,61mg/dL para o Tratamento Ureia de Liberação Lenta; valores superiores ao tratamento testemunha que foi de 15,89mg/dL. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a espessura de gordura de cobertura, sendo maior nos tratamentos com farelo de soja (3,60 mm) e ureia de liberação lenta (4,60 mm). Também foi observado um menor comprimento de carcaça ($P < 0,05$) nos tratamentos Farelo de Soja (136,40 cm) e Ureia de Liberação Lenta (134,0 cm). Não houve diferença significativa para conformação, gordura de marmoreio e textura.

Palavras-chave: bovinos, recria, suplementação, ureia, terminação, carcaça.

* Orientador: Márcio dos Santos Pedreira, D.Sc.- UESB e Co-orientadores: Paulo Bonomo e Fabiano Ferreira Silva, D.Sc. – UESB.

ABSTRACT

SILVA, A.M.P. Itapetinga-BA: UESB, 2012. 70p. Nitrogen Compounds Sources in the Supplementation of Beef Cattle Grazing in Dry Season (Thesis – Doctor Degree in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production).*

This study aimed to evaluate the performance of steers during the growing and finishing, receiving during the dry season supplements with different nitrogen sources. The treatments were: T1 - Soybean Meal (SBM), T2- Conventional Urea (CU), T3 - Slow Release Urea (SRU) for animals in the growing phase whereas in the finishing phase, added the T4 - Control treatment only with mineral salt (C). The supplements were provided in the amount 0.3% of body weight. In the growing phase, we used 45 Nelore steers with average initial body weight and age of 284.67 kg and 16 months respectively, randomly assigned to treatments in cultivated area of 20 ha of *Brachiaria brizantha* divided into three paddocks equivalent, fitted with drinkers and feeders. In the finishing phase, we used 40 Nelore steers with with average initial body weight and age of 453.42 kg and 28 months respectively, randomly assigned to treatments in cultivated area of 20 ha of *Brachiaria brizantha* divided into three paddocks equivalent, fitted with drinkers and feeders. In the growing phase no difference ($P > 0.05$) for the average dry matter intake, average daily gain and feed conversion. The final body weight and apparent digestibility were higher for treatment with soybean meal. The concentration of urea-N in plasma of cattle fed supplements containing soybean meal, urea and conventional urea slow release was 32.08 mg / dL, 36.07 mg / dL and 35.00 mg / dL respectively. For the finishing phase was no significant difference ($P < 0.05$) to the average consumption of dry matter that was of 10.06, 17.82, 17.71 and 11.73 kg / animal / day for treatments Soybean Meal, Conventional Urea, Slow Release Urea and Mineral Salt respectively. The average daily gain and final body weight were similar ($P > 0.05$) among treatments. The apparent digestibility of crude protein was higher in the treatment Soybean Meal and Conventional Urea, with 42.73% and 38.978%, respectively. The levels of plasma urea-N for the treatments showed average values of 20.29 mg / dL for the Treatment Soybean Meal, 24.19 mg / dL for the Treatment Conventional Urea and 26.61 mg / dL for the Treatment Slow Release Urea; values greater than the Control treatment that was 15.89 mg / dL. There were significant differences ($P < 0.05$) for the thickness of subcutaneous fat, higher in treatments Soybean Meal (3.60 mm) and Slow Release Urea (4.60 mm). We also observed a lower carcass length ($P < 0.05$) in treatments Soybean Meal (136.40 cm) and Slow Release Urea (134.0 cm). There was no significant difference in conformation, fat marbling and texture.

Key words: cattle, growing, supplementation, urea, termination, carcass.

INTRODUÇÃO GERAL

Os baixos índices produtivos na pecuária nacional podem estar sendo influenciados principalmente pela falta de um plano nutricional adequado em função de uma sazonalidade tanto em quantidade quanto principalmente em qualidade das pastagens ao longo do ano. Em se tratando de uma pecuária competitiva, faz-se necessário suprimir as fases de baixo desempenho animal, diminuindo assim o ciclo produtivo da pecuária de corte. Nesse contexto, a maior especificidade dos ativos, se faz necessário uma vez que vimos a necessidade de maximização em todos os seguimentos produtivos, trazendo ao mercado produtos de qualidade reconhecida e a baixo custo.

Para expressarem seu potencial produtivo, os bovinos necessitam de uma alimentação adequada e equilibrada em proteína, energia, minerais e vitaminas. Em sistemas de produção a pasto, no final das chuvas e início da estação seca, à medida que as forragens amadurecem, os teores de alguns nutrientes reduzem abruptamente, o que pode resultar em deficiências dietéticas, prejudicando o desempenho animal (PAULINO et al., 2002).

Em se tratando de uma pecuária quase que totalmente a pasto, como é o caso da pecuária brasileira, onde o abate tardio dos animais é uma característica constante, devido principalmente aos fatores edafoclimáticos, os quais determinam o desempenho dos animais nos sistemas tradicionais. A busca por alternativas viáveis tem sido estudada de forma contínua, uma vez que, a redução de idade de abate dos animais, gera um maior retorno econômico, além de colocar a disposição do mercado, um produto de melhor qualidade para um consumidor cada vez mais exigente.

O fornecimento de suplementos protéicos permite a manutenção da curva de crescimento de bovinos, encurtando o tempo necessário para terminação. Suplementos formulados com fontes de proteína natural são usualmente caros, no entanto, a inclusão de uréia possibilita redução do custo, uma vez que possui menor preço por unidade de equivalente protéico. Além de acrescentar nitrogênio em sistemas de produção com forragens de baixo valor protéico, a adição de uréia na suplementação mantém a concentração de amônia ruminal em níveis elevados, aumentando o consumo ao melhorar a fermentação ruminal.

O uso da uréia para ruminantes tem sido restringido pela conversão ineficiente do nitrogênio da uréia à proteína microbiana, pela toxicidade, palatabilidade e segregação da uréia em misturas alimentares, além de sua elevada solubilidade no rúmen, que a transforma rapidamente em amônia, sob a ação da enzima urease produzida pelos microrganismos ruminais.

A alta taxa de hidrólise ruminal, associada à necessidade de adaptação dos animais à alimentação com uréia, tem impulsionado o desenvolvimento de produtos que liberem esta uréia mais lentamente no rúmen. Com a implantação de novas tecnologias, ao decorrer dos últimos anos

foram desenvolvidos produtos que visam o controle da liberação de nitrogênio não proteico. Esta liberação lenta de nitrogênio pode chegar até 24 a 36 horas após ingestão, proporcionando um melhor sincronismo com a liberação de energia da dieta, tornando mais eficiente a conversão do nitrogênio em proteína microbiana.

A uréia no rúmen é hidrolisada em nitrogênio amoniacal, podendo ser incorporada pelos microorganismos ruminais e transformada em aminoácidos e proteínas microbianas, que são posteriormente utilizadas pelo animal. No entanto, a quantidade de uréia que pode ser utilizada é limitada, devido à sua rápida hidrólise em nitrogênio amoniacal no rúmen (HOOVER & STOKES, 1991). Se esta hidrólise ocorrer numa velocidade maior que a disponibilidade de energia para capacitar a conversão do nitrogênio amoniacal em microbiota ruminal, haverá acúmulo e escape de amônia no rúmen (HENNING et al., 1993). A uréia encapsulada com polímero confere tempo de degradação da uréia de até 16 horas, sendo a sua solubilidade lenta e constante. Com isso, acredita-se que o uso de uréia de liberação lenta, venha proporcionar menores perdas de amônia para o meio ambiente, colaborando dessa forma para redução de impactos ambientais, além de proporcionar um melhor aproveitamento de alimentos compostos de carboidratos fibrosos, como pastagens diferidas, contribuindo para um melhor desempenho animal.

Por esse motivo, acredita-se que a uréia de liberação lenta pode proporcionar um melhor aproveitamento do nitrogênio não proteico pela microbiota ruminal, favorecendo assim um melhor desempenho, além de diminuir risco de intoxicação por excesso de amônia.

Neste contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito das diferentes fontes de proteína no suplemento sobre o desempenho animal, consumo de matéria seca, consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos de corte na fase de recria e terminação, bem como as características comerciais de carcaças.

CAPÍTULO 1

Desempenho de Novilhos Nelore Castrados na Fase de Crescimento Suplementados com Diferentes Fontes de Nitrogênio

RESUMO - Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhos em recria recebendo, durante o período da seca, suplementos constituídos por diferentes fontes de compostos nitrogenados. Os tratamentos empregados foram: T1-Farelo de Soja, T2-Ureia Convencional e T3-Ureia de Liberação Lenta. Os suplementos foram fornecidos na quantidade 0,3% do peso vivo. Foram utilizados 45 novilhos castrados da raça Nelore com médias iniciais de peso corporal e idade de 284,67 kg e 16 meses respectivamente, distribuídos aleatoriamente nos tratamentos em área cultivada de *Brachiaria brizantha* de 20 ha dividida em três piquetes equivalentes, providos de bebedouros e comedouros. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o consumo médio de matéria seca que foi de 6,02; 5,41 e 5,25 kg/animal/dia para os tratamentos Farelo de soja, Ureia convencional e Ureia de liberação lenta respectivamente. O ganho médio diário e conversão alimentar foram semelhantes entre os tratamentos e o peso vivo final foi superior para o tratamento com Farelo de soja. A digestibilidade aparente dos nutrientes foi superior para o tratamento Farelo de soja, apresentando, 57,33; 57,78; 63,49; e 57,78% para matéria seca, carboidratos não fibrosos, matéria orgânica e fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, respectivamente. Os níveis de N-uréico no plasma para os tratamentos avaliados apresentaram valores médios de 32,08 mg/dL para o tratamento com farelo de soja, 36,57 mg/dL para o tratamento com ureia convencional e 35,00 mg/dL para o tratamento ureia de liberação lenta, sendo menor ($P<0,05$), para o tratamento com Farelo de Soja. Pode se inferir que a substituição parcial da proteína oriunda do farelo de soja pela ureia não interfere no consumo de matéria seca.

Palavras-chave: bovinos de corte, recria, suplementação, ureia

CHAPTER 1

Performance of Nelore Castrated Steers in Growth Stage Supplemented with Different Nitrogen Compounds Sources

ABSTRACT - The objective this study was to evaluate the performance of growing steers during the dry season, supplemented with different nitrogen sources. The treatments were: Soybean Meal (SBM) Conventional Urea (CU) and Slow Release Urea (SRU). The supplements were provided in the amount 0.3% of body weight. We used 45 Nelore steers with average initial body weight and age of 284.67 kg and 16 months respectively, randomly assigned to treatments in cultivated area of 20 ha of *Brachiaria brizantha* divided into three paddocks equivalent, fitted with drinkers and feeders. There was no significant difference ($P > 0.05$) for the average intake of dry matter which was 6.02, 5.41 and 5.25 kg / animal / day for treatments SBM, CU and SRU, respectively. The initial live weight (ILW), average daily gain (ADG) and feed conversion (FC) were similar among treatments and final body weight (FBW) was superior to treatment with SBM. The apparent digestibility of nutrients was higher for the SBM treatment, presenting 57.33, 57.78, 63.49 and 57.78% for DM, NFC, CP, OM and NDF, respectively. The levels of plasma urea nitrogen (PUN) for the treatments showed average values of 32.08 mg / dL for SBM, 36.07 mg / dL for CU and 35.00 mg / dL for SRU, and was lower ($P < 0.05$), for treatment with Soybean Meal (SBM). It can be inferred that the partial replacement of protein derived from soybean meal by urea does not interfere in dry matter intake.

Key words: beef cattle, rearing, supplementation, urea

1. INTRODUÇÃO

O período crítico para os sistemas de produção, do ponto de vista nutricional, para bovinos em pastejo, é a época seca do ano. Neste período a pastagem apresenta baixos teores de proteína bruta (<7,0%) e alto teor de lignificação, afetando a ingestão adequada da forragem pelos bovinos para atingirem os seus requerimentos nutricionais e conseqüentemente reduzem o conteúdo de minerais consumidos. Atualmente, as principais metas da bovinocultura são aumentar a capacidade de conversão de nutrientes de origem vegetal em proteína animal para consumo humano, reduzir os custos da produção e diminuir a produção de resíduos para o meio ambiente. Tanto a qualidade como a combinação dos nutrientes da dieta dos animais deve ser capaz de atender às exigências nutricionais dos mesmos. Desta forma, a eficiência de conversão será melhorada e o potencial genético do animal mais bem aproveitado.

A suplementação protéica tem sido utilizada no intuito de minimizar as perdas evidenciadas no período de estiagem do ano. A deficiência energética, quando comparada à deficiência protéica, pode ser mais limitante para a produção animal durante o período seco. Contudo, é difícil dissociar completamente essa deficiência daquela, uma vez que a deficiência protéica tem efeito negativo sobre a digestibilidade de nutrientes e o consumo de energia. A uréia é a fonte de NNP mais utilizada na substituição de fontes de proteína verdadeira. No entanto a uréia apresenta rápida solubilidade, sendo que 30 a 40% do Nitrogenio é perdido, não acontecendo um bom aproveitamento pelo animal.

A uréia encapsulada com polímero confere tempo de degradação da uréia de até 16 horas, sendo a sua solubilidade lenta e constante. Com isso, acredita-se que o uso de uréia de liberação lenta, venha proporcionar menores perdas de amônia para o meio ambiente, colaborando dessa forma para redução de impactos ambientais, além de proporcionar um melhor aproveitamento de alimentos compostos de carboidratos fibrosos, como pastagens diferidas, contribuindo dessa forma pra um melhor desempenho animal.

Neste contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito das diferentes fontes de proteína no suplemento sobre o desempenho animal, consumo de matéria seca, consumo de nutrientes e digestibilidade aparente total e da fração fibrosa e protéica da dieta, bem como o nitrogênio ureico plasmático.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a novembro de 2008 na fazenda Boa Vista, município de Macarani-BA, com índice pluviométrico acumulado no período de 62mm (Figura 1) e as análises químico-bromatológicas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga, município de Itapetinga-BA.

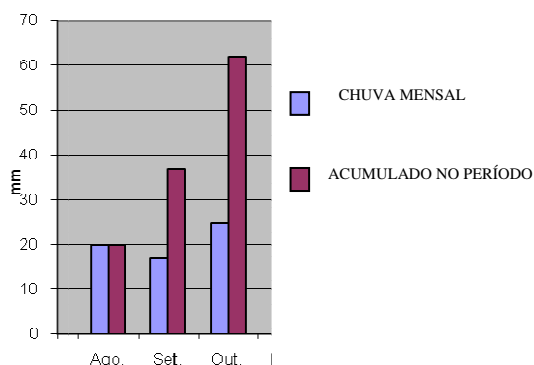


Figura 1 – Índice Pluviométrico – I Período Experimental

Foram utilizados 45 novilhos castrados da raça Nelore com peso vivo e idade média inicial de 284,67 kg e 16 meses respectivamente. Os animais foram distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos analisados e alocados em área cultivada de brachiaria brizantha de 20 ha dividida em três piquetes equivalentes, providos de bebedouros e comedouros.



Figura 2 – Seleção e pesagem dos animais no início do experimento.

Os animais foram pesados no início e fim do período experimental após jejum total de 12 horas e também foram feitas pesagens intermediárias a cada 28 dias. Os animais foram rotacionados entre piquetes a cada 9 dias, com o objetivo de eliminar possíveis interferências relacionadas a esta fonte sobre o desempenho (Figura 2).

Os tratamentos avaliados constituíram-se da variação na fonte protéica empregada na formulação dos suplementos:

- FS – Farelo de Soja
- URC – Ureia Convencional
- URLL – Ureia de Liberação Lenta



Figura 3 – Fornecimento do suplemento para os animais.

Os suplementos foram previamente balanceados, em função dos valores de composição relatados por Valadares Filho (2006), objetivando atingir nível de 36% de proteína bruta (PB), com base na matéria natural (Tabela 1), sendo fornecidos diariamente, em comedouros não cobertos coletivos na quantidade de 0,3% do peso vivo com base na matéria seca após as 10 horas (Figura 3), a fim de minimizar a interferência de efeito substitutivo sobre o comportamento de ingestão de forragem (ADAMS, 1985).

Tabela 1 – Proporções de ingredientes e composição bromatológica dos suplementos – I experimento.

Ingredientes	Tratamentos (%)		
	FS ¹	URC ²	URLL ³
Milho moído	3,00	47,00	45,00
Farelo de Trigo	28,00	19,00	19,00
Farelo de Soja	64,00	23,50	25,20
Uréia de Liberação Lenta	-	-	5,7
Uréia Convencional	1,00	6,50	1,1
Mistura Mineral	4,00	4,00	4,00
Proteína Bruta	36,00	36,07	36,05
Nutrientes Digestíveis Totais	73,23	71,57	71,26
Fibra em Detergente Neutro	8,22	8,08	8,03
Extrato Etéreo	2,05	2,85	2,80
Proteína Degradável no Rúmen	23,42	28,51	28,31

¹FS: farelo de soja; ²URC: uréia convencional; ³URLL: uréia de liberação lenta.

A avaliação da disponibilidade total de matéria seca na pastagem foi realizada por intermédio de corte, ao nível do solo, dentro de cada piquete, de 40 amostras, delimitadas por um quadrado metálico de 0,50 x 0,50 m (Figura 4).

A qualidade da dieta ingerida pelos animais foi estimada por intermédio de simulação manual de pastejo, conforme técnicas descritas por Jhonson e Combs (1991). Em seguida foram homogeneizadas e divididas em duas amostras representativas: uma foi separada em lâmina foliar, colmo (bainha e colmo) e forragem morta.

Considerando a proporção de cada componente morfológico e após a separação, os componentes foram acondicionados em saco de papel, pesados e secos em estufa a 105°C por 24 horas para determinação da matéria seca definitiva.

A outra amostra também foi acondicionada em saco de papel, pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar regulada a 60°C, durante 72 horas. Nas amostras de forragem total, após serem moídas em moinho tipo Willey, com malha de 1 mm, determinaram-se os teores de matéria seca (MS), nitrogênio total, fibra em detergente neutro (FDN), conforme procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002).



Figura 4 – Corte do pasto para avaliação da disponibilidade de matéria seca.

As amostras de pastejo simulado e suplemento foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), e cinza, conforme técnica descrita por Silva & Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos por intermédio da equação: $100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ e os carboidratos-não estruturais (CNE), das diferenças entre CHOT e FDN (SNIFFEN et al., 1992). Para quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) dos suplementos, utilizou-se a equação proposta por HALL (2000) para alimentos que contém uréia: $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB_{uréia} + \%uréia) + \%FDN_{cp} +$

%EE + %cinza], em que: PB = proteína bruta; PBuréia = proteína bruta da uréia; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; EE = extrato etéreo.

A digestibilidade aparente parcial e total, e o consumo de matéria seca (CMS) foram estimados a partir da produção fecal, verificada com auxílio de óxido crômico (Cr_2O_3) como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Foi fornecida uma dose diária de dez gramas de óxido crômico durante onze dias, sendo que, os seis primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e a regularização da excreção de cromo nas fezes, e nos cinco dias restantes às 10h foi feita a coleta das fezes de aproximadamente 300g, diretamente do reto do animal, sendo que neste momento também foi administrado a dose diária do indicador (Figura 5).

As amostras de fezes e óxido crômico foram analisadas quanto ao teor de cromo, em espectrofotômetro de absorção atômica, conforme metodologia descrita por Williams et al. (1962). A determinação da produção fecal foi feita conforme a equação abaixo: $\text{PF} = \text{OF}/\text{COF}$, em que PF é a produção fecal diária (g/dia); OF óxido crômico fornecido (g/dia) e COF é a concentração de óxido crômico nas fezes (g/kgMS).

$$\text{Excreção fecal (kg/dia)} = \frac{\text{Óxido crômico fornecido (g/dia)}}{\text{Concentração óxido crômico nas fezes (g/kgMS)}}$$



Figura 5 – Fornecimento do óxido de cromo e coleta de fezes.

Para determinação do coeficiente da digestibilidade aparente foi utilizado o FDNi como indicador interno (DETMANN et al., 2005). Amostras dos alimentos fornecidos (pasto e concentrado) foram incubadas por 240 horas (CASALI et al., 2008) em duplicata ($20 \text{ mg MS}/\text{cm}^2$, conforme Nocek, 1988 em sacos de tecido não-tecido (TNT - $100 \text{ g}/\text{m}^2$, conforme CASALI et al., 2009) no rúmen de quatro novilhos fistulados mestiços Holandês-Zebu recebendo dieta semelhante aos tratamentos estudados. Após esse período, o material remanescente da incubação foi submetido

à extração com detergente neutro, lavados com água quente e acetona, secos e pesados (MERTENS, 1992) para quantificação dos teores de FDNi. Os valores de excreção fecal foram obtidos pela relação entre consumo e concentração fecal de FDNi. O CMS foi obtido através da seguinte equação:

$$CMS = \left\{ \frac{[(PF \times CIFZ) - IS]}{CIFR} + CMSS \right\}$$

Em que: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PF = produção fecal (kg/dia); CIFZ = concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS = indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR = concentração do indicador presente na forragem (kg/kg) e o CMSS = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia). Para determinar o N-uréico no plasma, procedeu-se a coleta de sangue no final de cada período experimental, sendo realizada por punção da veia jugular (Figura 6). O sangue com EDTA (anticoagulante) foi imediatamente centrifugado a 2000 rpm por 15 minutos, obtendo-se o plasma, que foi armazenado em freezer com temperatura a -10°C. Ao final do experimento, o plasma foi descongelado à temperatura ambiente e analisado para determinação de uréia. A concentração de N-uréico plasmático foi obtida por meio do produto da concentração de uréia no plasma por 0,466, correspondente ao teor de N na uréia.

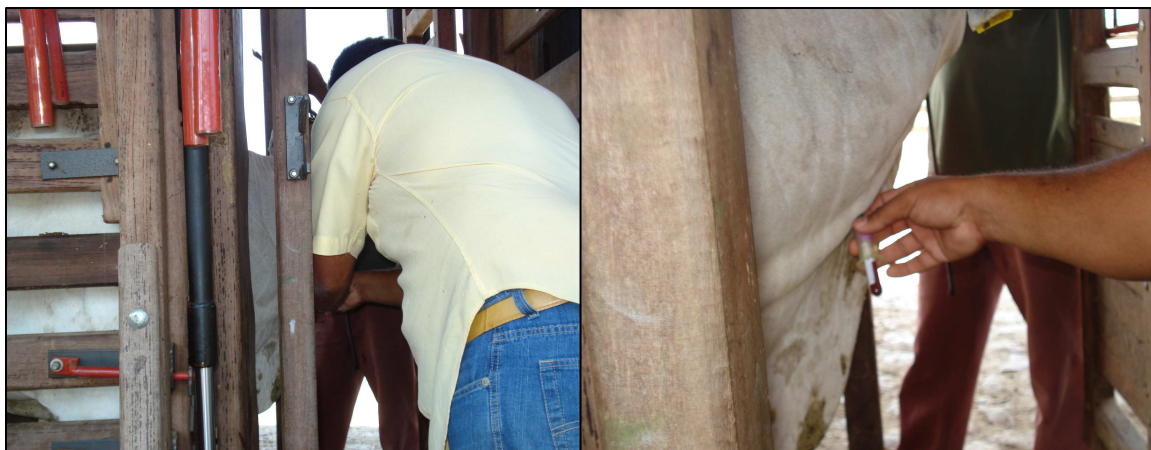


Figura 6 – Coleta de sangue para análise de uréia plasmático.

O experimento foi analisado segundo delineamento inteiramente casualizado, adotando-se como covariável o peso vivo inicial para as variáveis: peso vivo final e ganho médio diário. A comparação entre tratamentos foi realizada pela decomposição da soma de quadrados, relacionada a esta fonte por meio de contrastes ortogonais (Tabela 2). O primeiro contraste (A) foi realizado para avaliar o efeito da substituição do farelo de soja por fontes de nitrogênio não protéico (farelo de soja versus uréia convencional + uréia de liberação lenta), o segundo contraste (B) foi realizado para avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pela uréia convencional (farelo de soja versus

uréia convencional), o terceiro contraste (C) foi realizado para avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pela uréia de liberação lenta (farelo de soja *versus* uréia de liberação lenta) e o quarto contraste (D) possibilitou avaliar o efeito do tipo de fonte de nitrogênio não protéico (uréia convencional *versus* uréia de liberação lenta).

Tabela 2 - Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição da soma de quadrados para tratamentos – I Experimento.

Contraste	Farelo de soja	Uréia convencional	Uréia de liberação lenta
A	+2	-1	-1
B	+1	-1	0
C	+1	0	-1
D	0	+1	-1

Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos pelo programa SAS 2002, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disponibilidade média de pasto com base na matéria seca no início e término do experimento foi de 4,4 e 2,2 toneladas/ha, respectivamente. A proporção média de folha, caule e matéria morta foi de 17% e 14%; 40% e 56% e 43% e 30%, respectivamente, no início e término do experimento. A ingestão de matéria seca do suplemento, ingestão de matéria seca do volumoso, ingestão de matéria seca total, peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário e conversão alimentar de acordo com os tratamentos, são apresentados na Tabela 3. Não houve diferença ($P>0,05$) entre as fontes de nitrogênio sobre os consumos de matéria seca total, matéria seca do pasto e matéria seca do suplemento, o que evidencia o efeito associativo em todos os tratamentos avaliados. O peso vivo final foi superior para o tratamento com baixo nitrogênio não proteico em relação ao tratamento com ureia convencional.

Dados sobre o valor nutritivo de forrageiras tropicais evidenciam diminuição acentuada de proteína bruta (PB), diminuição na digestibilidade, por fatores físicos e morfofisiológicos - aumento de lignina entre as células, dificultando o ataque de microrganismos do rúmen, diminuição da proporção de estruturas anatômicas mais digestíveis, em contrapartida, aumento de CHOS estruturais: celulose, hemicelulose, pouco digestíveis, diminuição no consumo de forragem. (GOMIDE & QUEIROZ, 1994). Este último item é influenciado por inúmeros fatores destacando-se aqueles relacionados à qualidade, à disponibilidade de forragem (HODGSOM, 1990). Waldo (1986) relatou que a suplementação de forragem com concentrado, na maioria das vezes, aumenta o consumo total de matéria seca, mas reduz a ingestão de forragem. Segundo Herd (1997) citado por Lippke et al. (2000), em casos de suplementação no nível de 0,3 % do peso vivo, como neste estudo não ocorreria o efeito substitutivo. Quanto ao peso final, a diferença observada, pode ser explicado pela individualidade animal, bem como ao maior aporte de aminoácidos proporcionado pelo tratamento com farelo de soja, o que pode ter favorecido o ganho de 670 gramas contra 580 e 570 gramas para os tratamentos contendo uréia convencional e uréia de liberação lenta respectivamente. Em relação ao comportamento demonstrado pelo tratamento FS, observou-se, embora sem diferença significativa ($P>0,05$). O GMD deste tratamento acumulou 15,5% a mais durante todo período estudado que somado aos 18 kg do peso inicial, resultaram na diferença do peso final quando comparado aos animais submetidos ao tratamento URC.

Comportamento semelhante foi relatado por Paulino et al. (1992), ao avaliarem as fontes protéicas farelo de algodão, farelo de soja e farinha de carne e ossos. Segundo esses autores, o melhor desempenho propiciado pelo farelo de soja reflete, possivelmente, características de adequação de degradação ruminal. Este aspecto deve ser priorizado nas fontes naturais de proteína e energia empregadas na formulação de suplementos.

TABELA 3- Consumo de matéria seca, peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário, ganho de peso total e conversão alimentar em bovinos de corte na fase de recria no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS			MÉDIA GERAL	EPM ¹⁰	VALOR - P			
	FS ¹¹	URC ¹²	URLL ¹³			FS vs (URC+URLL)	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs URLL
CMSSUPL¹	1,18	1,13	1,19	1,16	0,012	-	-	-	-
CMSVOLU²	4,83	4,28	4,06	4,39	0,399	0,470	0,595	0,480	0,834
CMS TOTAL³	6,01	5,41	5,25	5,55	0,402	0,406	0,564	0,490	0,881
CMS%PC⁴	1,72	1,67	1,58	1,65	0,117	0,711	0,903	0,616	0,698
PVI⁵	293,00	275,00	286,00	284,67	4,037	-	-	-	-
PVF⁶	349,40	323,60	330,75	334,86	4,861	0,024	0,023	0,095	0,498
GMD⁷	0,67	0,58	0,57	0,61	0,025	0,085	0,130	0,135	0,944
GPT⁸	56,40	48,6	48,25	51,28	2,134	0,085	0,130	0,135	0,461
CA⁹	8,970	9,327	9,210	9,169	0,785	0,797	0,759	0,889	0,881

¹Consumo de matéria seca do suplemento; ²Consumo de matéria seca do volumoso; ³Consumo de matéria seca total; ⁴Consumo de matéria seca em percentual de peso corporal; ⁵Peso vivo inicial; ⁶Peso vivo final; ⁷Ganho médio diário; ⁸Ganho de Peso total; ⁹Conversão alimentar; ¹⁰Erro padrão da média, ¹¹Farelo de soja, ¹²Uréia convencional, ¹³Uréia de liberação lenta.

Em outro enfoque, o tratamento FS, embora suprimindo níveis similares aos demais tratamentos em proteína degradável, pode ter apresentado níveis levemente superiores de proteína não-degradável no rúmen, o que pode favorecer o desempenho animal, nos casos de supridos os requerimentos em compostos nitrogenados dos microrganismos ruminais (KLOPFENSTEIN, 1996).

Considerando-se que animais em recria devem apresentar ganhos de peso moderados, visando proporcionar o desenvolvimento do esqueleto e da musculatura e aproveitar racionalmente o crescimento compensatório, que ocorre com o retorno das boas condições de pastagens na época chuvosa, os suplementos usados proporcionaram resultados favoráveis. Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram os relatos de Paulino et al. (1992; 1995; 1996).

Se, por um lado, o desempenho individual é altamente influenciado pelo consumo, a produção por unidade de área também é função da lotação, isto é, o número de animais por unidade de área. Portanto, o consumo está sob forte influência da oferta de forragem (kg MS/kg PV). Quando a forragem é o único alimento disponível para os animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais necessários para o atendimento dos requerimentos de manutenção e de produção.

Considerando que os teores destes constituintes estão em níveis adequados, a produção animal será função do consumo de energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre o consumo de forragem e o ganho de peso. Assim, a quantidade de alimento que um bovino consome é o fator mais importante a controlar a produção de animais mantidos em pastagens (Minson, 1990).

Não houve diferença ($P > 0,05$) sobre os consumos de fibra em detergente neutro, proteína bruta, matéria orgânica e extrato etéreo expressos em kg/animal/dia (Tabela 4). Essa semelhança está relacionada com o mesmo consumo de matéria seca do pasto e total respectivamente entre os tratamentos avaliados. Resultados semelhantes foram observados em ovinos por Garcés-Yépez et al. (1997), que observaram que alimentos suplementares em níveis menores que 0,5% do peso vivo não afetaram o consumo de forragem nem digestibilidade da matéria seca.

O suplemento foi fornecido em quantidades equivalentes para todos os tratamentos, além de os mesmos, terem sido formulados de forma isoprotéica e isoenergética. Para o consumo de NDT, houve diferença significativa do tratamento FS em relação ao tratamento ULL ($P < 0,05$). O maior consumo de NDT observado para o farelo de soja justifica seu maior desempenho.

Os fatores que influenciam o consumo, e os mecanismos que o regulam, são vários e ainda não são completamente conhecidos (WALDO, 1986; MERTENS, 1992). O valor nutritivo da forragem disponível pode exercer influência na quantidade de forragem consumida pelos

ruminantes, além disso, as deficiências de nutrientes específicos podem limitar o consumo (MINSON, 1990).

O tratamento URC, apresentou coeficientes de digestibilidade aparente inferior aos demais tratamentos ($P < 0,05$) para todas as variáveis avaliadas (Tabela 5). A maior digestibilidade aparente total do FDNcp ($P < 0,05$) percebido pelo fornecimento de suplementos contendo farelo de soja e uréia de liberação lenta, pode indicar perda de compostos nitrogenados no tratamento ureia convencional. Essa maior digestibilidade da fração fibrosa, possivelmente favoreceu um melhor aproveitamento tanto no tratamento contendo farelo de soja, bem como pode ter favorecido uma melhor sincronia entre os compostos de amônia e os esqueletos carbônicos oriundo da digestão da fibra, o que não foi semelhante no tratamento contendo uréia convencional.

Normalmente, a ingestão de suplementos altera a quantidade de forragem consumida, a direção e a extensão da mudança são dependentes da qualidade da forragem e do tipo de suplemento. Em geral, suplementos ricos em proteínas vão aumentar o consumo e digestibilidade de forragem de baixa qualidade. Por outro lado, suplementos com altos níveis de energia geralmente diminuem o consumo de forragem e podem reduzir também a sua digestibilidade. A depressão no consumo de forragem vai ser mais pronunciada com forragem mais madura e menos palatável, e dependente da quantidade de suplemento fornecido e de sua concentração energética.

Os níveis de N-uréico no plasma (NUP) para os tratamentos avaliados apresentaram valores médios de 32,08 mg/dL para o T1, 36,57 mg/dL para o T2 e 35,00 mg/dL para o T3. Esses valores mostram baixa eficiência de aproveitamento da proteína pelos animais, o que não é interessante, uma vez que essa ineficiência aumenta o custo de produção pela quantidade de proteína não aproveitada. O tratamento com farelo de soja apresentou um melhor aproveitamento da sua proteína pelos animais ($P < 0,05$) em relação ao tratamento com uréia convencional, possivelmente pela alta degradabilidade da uréia a nível de rúmen, favorecendo assim a perda de nirtogenio pela falta de esqueletos carbônico disponíveis no mesmo instante, o que pode está ligada a melhor sincronia entre a soja e o pasto nas condições do presente trabalho. Possivelmente se tivéssemos pasto com maior digstibilidade, os tratamentos contendo fontes de nitrogênio não proteico poderia ter um mlhor aproveitamento dessa proteína.

Magalhães et al. (2005) afirmaram que existe correlação positiva entre ingestão de N (nitrogênio) e concentração de uréia no plasma. As concentrações de uréia sanguínea têm sido utilizadas para monitorar o consumo de proteína dietética próxima as exigências do animal, já que o consumo excessivo de proteína pode afetar o desempenho reprodutivo do animal, elevando sua exigência em energia, ou ainda aumentar o custo da ração (BRODERICK & CLAYTON, 1997).

TABELA 4 - Consumo de nutrientes dos suplementos e do volumoso em bovinos de corte na fase de recria suplementados no período seco do ano.

ITEM (kg)	TRATAMENTOS			MÉDIA GERAL	EPM ¹⁰	VALOR - P			
	FS	URC	URLL			FS vs (URC+URLL)	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs URLL
CMSSUPL ¹	1,18	1,13	1,19	1,16	0,012	-	-	-	-
CMSVOL ²	4,83	4,28	4,06	4,39	0,399	0,470	0,595	0,480	0,834
CMSTOT ³	6,01	5,41	5,25	5,55	0,402	0,406	0,564	0,490	0,881
CMS%PC ⁴	1,72	1,67	1,58	1,65	0,117	0,711	0,903	0,616	0,698
CFDNcp ⁵	4,50	3,73	3,87	4,05	0,336	0,360	0,371	0,491	0,871
CPB ⁶	0,80	0,674	0,76	0,74	0,002	0,078	0,210	0,495	0,094
CMO ⁷	6,21	5,132	5,39	5,59	0,407	0,302	0,299	0,454	0,806
CEE ⁸	0,23	0,20	0,21	0,21	0,013	0,442	0,409	0,612	0,779
CNDT ⁹	3,44	2,61	2,25	2,72	0,228	0,044	0,129	0,038	0,463

¹Consumo de matéria seca do suplemento; ²Consumo de matéria seca do volumoso; ³Consumo de matéria seca total; ⁴Consumo de matéria seca em percentual de peso corporal; ⁵Consumo de fibra em detergente neutro; ⁶Consumo de proteína bruta; ⁷Consumo de matéria orgânica; ⁸Consumo de extrato etéreo; ⁹Consumo de nutrientes digestíveis totais; ¹⁰Erro padrão da média, ¹¹Farelo de soja, ¹²Uréia convencional, ¹³Uréia de liberação lenta.

TABELA 5 - Digestibilidade aparente total dos nutrientes da dieta e concentração de nitrogênio uréico plasmático de bovinos de corte na fase de recria recebendo suplemento no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS			MÉDIA GERAL	EPM ⁷	VALOR - P			
	FS	URC	URLL			FS vs (URC+URLL)	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs URLL
DMS¹	57,33	47,42	49,99	51,58	1,864	0,021	0,021	0,061	0,451
DCNF²	57,78	42,34	42,60	47,93	1,993	0,017	0,039	0,034	0,798
DPB³	64,69	55,80	63,33	61,09	1,839	0,136	0,034	0,726	0,080
DMO⁴	63,49	47,83	51,63	55,31	2,546	0,002	0,002	0,014	0,376
DFDNcp⁵	46,78	39,93	40,82	42,51	2,599	0,002	0,003	0,006	0,955
[] NUP⁶	32,08	36,57	35,00	34,53	0,778	0,020	0,014	0,093	0,373

¹Digestibilidade da matéria seca; ²Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; ³Digestibilidade da proteína bruta; ⁴Digestibilidade da matéria orgânica;

⁵Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrida para cinzas e proteína; ⁶Concentração de nitrogênio uréico plasmático; ⁷Erro padrão da média, ¹¹Farelo de soja, ¹²Uréia convencional, ¹³Uréia de liberação lenta .

O nitrogênio uréico plasmático (NUP) não é bom indicador de consumo de proteína, mas pode ser bom indicador da proteína não utilizada (STAPLES et al., 1993). Isso pode indicar que os animais que receberam suplementos com diferentes fontes de proteína do atual experimento não estavam sendo capazes de utilizar boa parte da proteína consumida, uma vez que os valores de NUP foram altos (maiores que 16 mg/dL).

4. CONCLUSÕES

A substituição parcial de proteína de soja por fontes de NNP interfere nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes.

Não há diferença no consumo de matéria seca, bem como no desempenho animal entre as diferentes fontes de nitrogênio estudadas.

Animais suplementados com farelo de soja como fonte de proteína, apresentam menores teores de nitrogênio ureico plasmático.

A escolha da fonte de proteína deve ser realizada em função do custo e/ou disponibilidade regional, pois não apresentam diferenças entre as fontes analisadas quanto ao desempenho dos animais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.1037-1042, 1985.

BRODERICK, G. A., S. M. Abrams, and C. A. Rotz. 1997. Ruminant in vitro degradability of protein in alfalfa harvested as standing forage or baled hay. *J. Dairy Sci.* 75:2440–2446.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1380-1391, 2005.

GARCÉS-YÉPEZ, P.; KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. et al. Effects of supplemental energy source and amount on forage intake and performance by steers and intake and diet digestibility by sheep. **Journal of Animal Science**, v.75, p.1918-1925, 1997.

GOMIDE, J.A. e QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 11.1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (ed.). FEALQ. 1994.P. 223-248.

HADDAD, C.M. e CASTRO, F.G.F. Suplementação mineral de novilhos precoces – Uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. 1998. Campinas. **Anais...** Campinas, SP, 29 e 30 de Abril, 1998.

HALL, M.B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. Gainesville: University of Florida, 2000. p.A-25 (Bulletin, 339).

HENNING, P.H.; STEYN, D.G.; MEISSNER, H.H. Effect of synchronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. **Journal of Animal Science**, Albany, v.71, p. 2516-2528, 1993.

HODGSON, J. **Grazing management - Science into Practice**. Longman Scientific e Technical, 203p. 1990.

HOOVER, W. M., STOKES, S. R. Balancing Carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.360-372, 1991.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inter rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KLOPFENSTEIN, T. Need for escape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.60, n.1, p.191-199, 1996.

LIPPKE, H.; FORBES, T.D.; ELLIS, W.C. Effect of supplements on growth and forage intake by stocker steers grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, n.78, p.1625-1635, 2000.

LUSBY, K.S.; WAGNER, D.G. Effects of supplements on feed intake. In: OWENS, F.N. (Ed.) **Feed intake by beef cattle**. Stillwater: Oklahoma Agricultural Experimental Station MP- 121, 1998.

MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Produção de proteína microbiana, concentração plasmática de uréia e excreções de uréia em novilhos alimentados com diferentes níveis de uréia ou casca de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1400-1407, 2005.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1992, p.450-493.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.

NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A review. *J. Dairy Sci.*, v.71, p.2051-2069, 1988.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M.; FURTADO, M.A. et al. Efeito da farinha de carne e ossos e farinha de penas e vísceras, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerras mestiças sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.255-257.

PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P. et al. Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.19-21.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M.; REHFELD, O.A.M. et al. Efeito de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.2, p.231-245, 1992.

PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.B.K.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.957-962, 2004.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002.

PAULINO, M.F.; SILVA, H.M.; RUAS, J.R.M. et al. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.2, p.231-245, 1992.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A; PEREIRA, J.R.A. A Suplementação como estratégia de manejo da pastagem. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. Produção de bovinos a pasto. **Anais do XIII Simpósio sobre Manejo da Pastagem** (ed.). Peixoto, A.M.; Moura, J.C., Faria, V.P.- Piracicaba: FEALQ, 1997.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**. Version 9. Cary: 2002. 943p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II- Carbohydrate and protein availability. **Journal Dairy Science**, v.70, p.3562-3577, 1992

STAPLES, C.R.; GARCIA-BOJALIL, C.; OLDICK, B.S. et al. Protein intake and reproductive performance of dairy cows: a review, a suggested mechanism, and blood and milk urea measurements. In: ANUNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPSIUM, 4., 1993, Gainesville. Proceedings ... Gainesville: University of Florida, 1993. p.37-52.

WALDO, D.R. Effect of forage quality on intake and forageconcentrate interactions. **Journal Dairy Science**, 69, n.2, p.617-631, 1986.

WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IILMA, O. The determination of cromic oxide in faeces samples by atomic absorpction spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v.59, p.381-385, 1962

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JR., V.R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. CQBAL 2.0**. 2.ed. Viçosa, MG: Suprema Gráfica Ltda, 2006. 329p.

CAPÍTULO 2

Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Nelore Castrados na Fase de Terminação Suplementados com Diferentes Fontes de Nitrogênio

RESUMO - Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhos em terminação recebendo, durante o período da seca, suplementos constituídos por diferentes fontes de nitrogênio. Os tratamentos empregados foram: T1 - Farelo de Soja, T2 -Uréia Convencional , T3 - Uréia de Liberação Lenta e T4 -Sal mineral (Testemunha). Os suplementos foram fornecidos na quantidade 0,3% do peso vivo. Foram utilizados 40 novilhos castrados da raça Nelore com peso vivo e idade médios iniciais de 453,42 kg e 28 meses respectivamente, distribuídos entre tratamentos e alocados aleatoriamente entre os tratamentos analisados em área cultivada de *Brachiaria brizanta* de 28 ha divididos em quatro piquetes equivalentes, providos de bebedouros e comedouros. Houve diferença significativa ($P<0,05$) para o consumo médio de matéria seca que foi de 10,06; 17,82; 17,71 e 11,73 kg/animal/dia para os tratamentos Farelo de Soja, Ureia Convencional, Ureia de Liberação Lenta e Sal Mineral respectivamente. O ganho médio diário e o peso vivo final foram semelhantes entre os tratamentos. A digestibilidade aparente da Proteína Bruta foi superior para o tratamento Farelo de Soja e Ureia Convencional, apresentando 42,73% e 38,978%, respectivamente. Os níveis de N-ureico no plasma para os tratamentos avaliados apresentaram valores médios de 20,29mg/dL para o Tratamento Farelo de Soja, 24,19mg/dL para o Tratamento Ureia Convencional e 26,61mg/dL para o tratamento Ureia de Liberação Lenta; valores superiores ao tratamento testemunha que foi de 15,89mg/dL. Houve diferença significativa ($P<0,05$) para a espessura de gordura de cobertura, sendo maior nos tratamentos com farelo de soja (3,60mm) e ureia de liberação lenta (4,60 mm). Também foi observado um menor comprimento de carcaças ($P<0,05$) nos tratamentos Farelo de Soja (136,40 cm) e Ureia de Liberação Lenta (134,0 cm). Não houve diferença significativa para conformação e textura. Suplementos com diferentes fontes de ureia aumenta o consumo de matéria seca de bovinos a pasto. Animais suplementados com diferentes fontes de proteína tem ganhos semelhantes aos animais que recebem apenas mistura mineral. Carcaças de animais que recebem o suplemento com ureia de liberação lenta apresentam melhor índice de marmoreio.

Palavras-chave: bovinos de corte, carcaça, suplementação, terminação, ureia.

CHAPTER 2

Performance and Carcass Traits of Nelore Steers Castrated Finishing Stage Supplemented with Different Sources of Nitrogen Compounds

ABSTRACT - The objective this study was to evaluate the performance of finishing steers receiving, during the dry season, supplements with different nitrogen compounds sources. The treatments were: T1 - Soybean Meal (SBM), T2- Conventional Urea (CU), T3 - Slow Release Urea (SRU) and T4-mineralized salt (Control). The supplements were provided in the amount 0.3% of body weight. We used 40 Nelore steers with with average initial body weight and age of 453.42 kg and 28 months respectively, randomly assigned to treatments in cultivated area of 20 ha of *Brachiaria brizantha* divided into three paddocks equivalent, fitted with drinkers and feeders. There was significant difference ($P < 0.05$) for the average intake of dry matter which was of 10.06, 17.82, 17.71 and 11.73 kg / animal / day for treatments SBM, CU, SRU and control, respectively. The initial body weight (IBW), average daily gain (ADG) and final body weight (FBW) were similar ($P > 0.05$) among treatments. The apparent digestibility of crude protein was higher for the treatments SBM and CU, with 42.73% and 38.978%, respectively. The levels of plasma urea nitrogen (PUN) showed average values of 20.29 mg / dL for the T1, 24.19 mg / dL for the T2 and 26.61 mg / dL for T3, values greater than the control treatment which was 15.89 mg / dL. There were significant differences ($P < 0.05$) for the thickness of subcutaneous fat, higher in treatments with soybean meal (3.60 mm) and slow release urea (4.60 mm). There was also a shorter length of carcasses ($P < 0.05$) in treatments Soybean Meal (136.40 cm) and Slow Release Urea (134.0 cm). There was no significant difference ($P > 0.05$) in carcass conformation and texture of meat. Supplements with different sources of urea increase the dry matter intake of grazing cattle. Animals supplemented with different nitrogen sources have gains similar to those animals receiving only mineral. The carcasses of animals receiving supplementation with slow release urea have best index of marbling.

Key Words: beef cattle, carcass, supplementation, termination, urea.

1. INTRODUÇÃO

Para expressarem seu potencial produtivo, os bovinos necessitam de uma alimentação adequada e equilibrada em proteína, energia, minerais e vitaminas. Em sistemas de produção a pasto, no final das chuvas e início da estação seca, à medida que as forragens amadurecem, os teores de alguns nutrientes reduzem abruptamente, o que pode resultar em deficiências dietéticas (PAULINO et al., 2002), prejudicando o desempenho animal. Este desempenho sob pastejo, expresso em produção por unidade animal, é condicionado por diferentes fatores como: genética, consumo de forragem, valor nutritivo da forragem e eficiência na conversão da forragem consumida (GOMIDE & GOMIDE, 2001). Fazendo com que os animais diminuam drasticamente o seu peso corporal, aumentando, com isto, a idade de abate, prejudicando a qualidade da carne e a rentabilidade do sistema de produção.

A implementação de sistemas de produção que viabilizam o abate de animais jovens, com carcaça de qualidade, pode liberar áreas de pastagens a outras categorias do rebanho, aumentar a capacidade de suporte das pastagens e a lucratividade do sistema de produção. Com isto espera-se delinear técnicas capazes de reduzir custos de produção, principalmente no que se refere em sistema de produção de novilhos precoce na terminação suplementados com diferentes formas de uréia, permitindo assim a otimização do potencial do animal criado em pastagens destinado ao abate.

Visando atender as exigências do mercado atual, a produção de carne de alta qualidade converge para o sucesso na produção e abate de bovinos jovens. Para isso muitos esforços tem sido somados no sentido de melhorar o ganho de peso desses animais (PRADO et al., 2002). Quanto mais cedo for a terminação dos animais, melhor a qualidade da carne. Além disso, promove a redução no número de categorias dentro da propriedade, permitindo um aumento no número de ventres e, conseqüentemente, o incremento da taxa de desfrute do rebanho, produção por hectare e velocidade de giro do capital empregado (RESTLE & VAZ, 1997).

A busca por alternativas viáveis tem sido estudada de forma contínua, uma vez que, a redução de idade de abate dos animais, gera um maior retorno econômico, além de colocar a disposição do mercado, um produto de melhor qualidade para um consumidor cada vez mais exigente.

Neste contexto, propôs-se realizar este estudo com o objetivo de avaliar o efeito das diferentes fontes de proteína no suplemento sobre o desempenho animal, consumo de matéria seca, consumo e digestibilidade de nutrientes, características comerciais de carcaças e cocentrções de nitrogênio ureico plasmático de novilhos nelore castrados suplementados com diferentes fontes de nitrogênio no período da seca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a novembro de 2009 na fazenda Boa Vista, município de Macarani-BA, com índice pluviométrico acumulado no período de 36 mm (Figura 7) e as análises químico-bromatológicas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga, município de Itapetinga-BA.

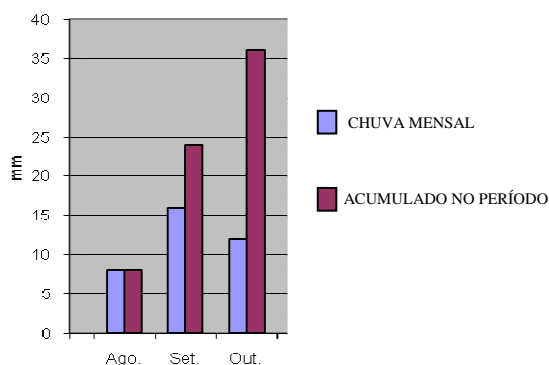


Figura 7 – Índice Pluviométrico – II Período Experimental

Foram utilizados 40 novilhos castrados da raça Nelore com peso vivo e idade médios iniciais de 453,42 kg e 28 meses, respectivamente. Os animais foram distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos analisados e alocados em área cultivada de *Brachiaria brizantha* de 28 ha dividida em quatro piquetes equivalentes, providos de bebedouros e comedouros. Os tratamentos avaliados constituíram-se da variação na fonte protéica empregada na formulação dos suplementos:

- FS – Farelo de Soja;
- URC – Ureia Convencional;
- URLL – Ureia de Liberação Lenta;
- SAL - Sal Mineral

Os animais foram pesados no início e fim do período experimental após jejum total de 12 horas e também foram feitas pesagens intermediárias a cada 28 dias.

Os animais foram rotacionados entre piquetes a cada 7 dias, com o objetivo de eliminar possíveis interferências relacionadas a esta fonte sobre o desempenho.

Os suplementos foram previamente balanceados, em função dos valores de composição relatados por Valadares Filho (2006), objetivando atingir nível de 30% de proteína bruta (PB), com base na matéria natural (Tabela 6), sendo fornecidos diariamente em cocho não coberto coletivo na quantidade de 0,3% do peso vivo com base na matéria seca após as 10 horas, a fim de minimizar a interferência de efeito substitutivo sobre o comportamento de ingestão de forragem (ADAMS, 1985).

Tabela 6 – Proporções de ingredientes e composição bromatológica dos suplementos – II Experimento.

Ingredientes	Tratamentos			
	FS ¹	URC ²	URLL ³	SAL ⁴
Milho moído	18,00	66,3	65,00	-
Farelo de Trigo	27,00	13,2	12,2	-
Mistura Mineral	50,00	10,0	12,0	-
Uréia de Liberação Lenta	1,00	6,50	1,1	-
Uréia Convencional	-	-	5,7	-
Farelo de Soja	4,00	4,00	4,00	100
Proteína Bruta	31,02	30,88	30,89	-
Proteína Degradável no Rúmen	73,85	73,14	73,02	-
Fibra em Detergente Neutro	8,38	8,15	8,08	-
Extrato Etéreo	2,42	3,16	3,09	-
Nutrientes Digestíveis Totais	20,09	24,88	24,66	-

¹FS: farelo de soja; ²URC: uréia convencional; ³URLL: uréia de liberação lenta; ⁴SAL: sal mineral.

A avaliação da disponibilidade total de matéria seca na pastagem foi realizada por intermédio de corte, ao nível do solo, dentro de cada piquete, de 40 amostras, delimitadas por um quadrado metálico de 0,50 x 0,50 m.

A qualidade da dieta ingerida pelos animais foi estimada por intermédio de simulação manual de pastejo, conforme técnicas descritas por JHONSON (1991).

Em seguida foram homogeneizadas e divididas em duas amostras representativas: uma foi separada em lâmina foliar, colmo (bainha e colmo) e forragem morta.

Considerando a proporção de cada componente morfológico e após a separação, os componentes foram acondicionados em saco de papel, pesados e secos em estufa a 105°C por 24 horas para determinação da matéria seca definitiva.

A outra amostra também foi acondicionada em saco de papel, pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar regulada a 60°C, durante 72 horas. Nas amostras de forragem total, após serem moídas em moinho tipo Willey, com malha de 1 mm, determinaram-se os teores de matéria seca (MS), nitrogênio total, fibra em detergente neutro (FDN), conforme procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002).

As amostras de pastejo simulado e suplemento foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), e cinzas, conforme técnica descrita por Silva & Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos por intermédio da equação: $100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ e os carboidratos-não estruturais (CNE), das diferenças entre CHOT e FDN (SNIFFEN et al., 1992).

Para quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) dos suplementos, utilizou-se a equação proposta por Hall (2000) para alimentos que contém uréia: $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB_{uréia} + \%uréia) + \%FDN_{cp} + \%EE + \%cinzas]$, em que: PB = proteína bruta; $PB_{uréia}$ = proteína bruta da uréia; FDN_{cp} = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; EE = extrato etéreo.

A digestibilidade aparente parcial e total, e o consumo de matéria seca (CMS) foram estimados a partir da produção fecal, verificada com auxílio de óxido crômico (Cr_2O_3) como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

Foi fornecida uma dose diária de dez gramas de óxido crômico durante onze dias, sendo que, os seis primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e a regularização da excreção de cromo nas fezes, e nos cinco dias restantes às 10h foi feita a coleta das fezes de aproximadamente 300g diretamente do reto do animal, sendo que neste momento também foi administrado a dose diária do indicador.

As amostras de fezes e óxido crômico foram analisadas quanto ao teor de cromo, em espectrofotômetro de absorção atômica, conforme metodologia descrita por Willians et al. (1962).

A determinação da produção fecal foi feita conforme a equação abaixo: $\text{PF} = \text{OF}/\text{COF}$, em que PF é a produção fecal diária (g/dia); OF óxido crômico fornecido (g/dia) e COF é a concentração de óxido crômico nas fezes (g/gMS).

$$\text{Excreção fecal (kg/dia)} = \frac{\text{Óxido crômico fornecido (g/dia)}}{\text{Concentração óxido crômico nas fezes (g/kgMS)}}$$

Para determinação do coeficiente da digestibilidade aparente foi utilizado o FDNi como indicador interno (DETMANN et al., 2005).

Amostras dos alimentos fornecidos (pasto e concentrado) foram incubadas por 240 horas (CASALI et al., 2008) em duplicata (20 mg MS/cm², conforme Nocek, 1988) em sacos de tecido não-tecido (TNT - 100 g/m², conforme CASALI et al., 2009) no rúmen de quatro novilhos fistulados mestiços Holandês-Zebu recebendo dieta semelhante aos tratamentos estudados.

Após esse período, o material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente neutro, lavados com água quente e acetona, secos e pesados (MERTENS, 1992) para quantificação dos teores de FDNi.

Os valores de excreção fecal foram obtidos pela relação entre consumo e concentração fecal de FDNi. O CMS foi obtido através da seguinte equação:

$$\text{CMS} = \left\{ \frac{[(\text{PF} \times \text{CIFZ}) - \text{IS}]}{\text{CIFR}} + \text{CMSS} \right\}$$

Em que: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PF = produção fecal (kg/dia); CIFZ = concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS = indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR = concentração do indicador presente na forragem (kg/kg) e o CMSS = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Para determinar o N-urético no plasma, procedeu-se a coleta de sangue no final de cada período experimental, sendo realizada por punção da veia jugular.

O sangue com EDTA (anticoagulante) foi imediatamente centrifugado a 2000 rpm por 15 minutos, obtendo-se o plasma, que foi armazenado em freezer com temperatura a -10°C , para posterior análise com o objetivo de determinação de ureia plasmática.

A concentração de N-uréico plasmático foi obtida por meio do produto da concentração de uréia no plasma por 0,466, correspondente ao teor de N na uréia.

Ao final do experimento, antes do embarque para o frigorífico, os animais foram pesados após jejum de alimentos sólidos de 12 horas e abatidos seguindo o procedimento do RIISPOA.

Os mesmos foram abatidos por insensibilização via concussão cerebral, seguida de secção de veia jugular. No final da linha de abate, as carcaças foram divididas em duas metades simétricas e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ), sendo identificadas e encaminhadas à câmara de resfriamento por 24 horas à temperatura em torno de 0°C .

Após o período de resfriamento, as meias-carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF).

Também foi calculado o rendimento de carcaça quente (RCQ) ou *Rendimento verdadeiro* ($RVER$) = $(PCQ/PVCJ) \cdot 100$ e o rendimento de carcaça fria (RCF) ou *Rendimento comercial* ($RCOM$) = $(PCF/PVCJ) \cdot 100$.

Após o resfriamento, utilizou-se o lado esquerdo da carcaça para avaliar as características quantitativas e qualitativas, segundo Müller (1980).

Conformação de carcaça (CF): avaliação realizada subjetivamente segundo escala de pontos, apresentada na Tabela 7.

Os valores mais elevados correspondem a melhor conformação. Nesta avaliação foi considerado o desenvolvimento muscular, objetivando excluir a gordura de cobertura.

Marmoreio (MAR): Gordura intramuscular observada no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costelas, conforme pontuação apresentada na Tabela 8.

Textura (TXT): Determinada pelo tamanho volume das fibras musculares e avaliada subjetivamente, através de uma escala de pontos e *Coloração (COR)*: Coloração apresentada pelo músculo, após resfriamento das carcaças pelo período de 24 horas. Realizou-se o corte transversal do músculo *Longissimus dorsi*, na região entre a 12^a e 13^a costelas e, após 30 minutos, fez-se a avaliação seguindo a escala de pontuação (Tabela 9).

Tabela 7 – Sistema de pontuação para a avaliação da conformação de carcaças

Conformação	Mais	Média	Menos	Conformação	Mais	Média	Menos
Superior	18	17	16	Regular	9	8	7
Muito boa	15	14	13	Má	6	5	4
Boa	12	11	10	Inferior	3	2	1

Fonte: Muller (1980)

Tabela 8 - Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio

Marmoreio	Mais	Médio	Menos	Marmoreio	Mais	Médio	Menos
Abundante	18	17	16	Pequeno	9	8	7
Moderado	15	14	13	Leve	6	5	4
Médio	12	11	10	Traços	3	2	1

Fonte: Muller (1980)

Tabela 9 - Escalas de pontos para avaliação da textura e da coloração da carne.

Textura	Pontos	Coloração	Pontos
Muito fina	5	Vermelha viva	5
Fina	4	Vermelha	4
Levemente grosseira	3	Vermelha levemente escura	3
Grosseira	2	Vermelha escura	2
Muito grosseira	1	Escura	1

Fonte: Muller (1980)

Comprimento de carcaça (CC): Compreende a distância desde o bordo cranial do osso do púbis até o bordo anterior da primeira costela, medida com trena ou fita métrica. *Comprimento da perna (CP)*: Com o auxílio de um compasso de madeira com pontas metálicas, encontrou-se a distância compreendida entre o bordo anterior do osso do púbis e um ponto médio dos ossos da articulação do tarso. Na seqüência, mediu-se esta distância com o auxílio de uma trena ou fita métrica. *Espessura do coxão (EC)*: Através de um compasso de madeira com pontas metálicas, encontrou-se a distância compreendida entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão, que posteriormente foi medido com o auxílio de uma trena ou fita métrica (Figura 9).

Área de olho de lombo (AL): No lado esquerdo da carcaça, procedeu-se um corte transversal entre a 12^a e 13^a costelas, expondo-se o músculo *Longissimus dorsi*. Após foi traçado o seu contorno em papel vegetal e, posteriormente, esta área foi medida com auxílio de um planímetro. Também foi determinada a *Espessura de gordura subcutânea (EG)*, em mm, com um

auxílio de um paquímetro digital utilizando-se a média aritmética de duas medidas ao redor do músculo *Longissimus dorsi* exposto.



Figura 9 – Comprimento da perna, Comprimento de carcaça e Espessura do coxão.

. O experimento foi analisado segundo delineamento inteiramente casualizado, adotando-se como covariável o peso vivo inicial para as variáveis peso vivo final e ganho médio diário. A comparação entre tratamentos foi realizada pela decomposição da soma de quadrados, relacionada a esta fonte por meio de contrastes ortogonais (Tabela 10). O primeiro contraste (A) foi realizado para avaliar o efeito da suplementação sobre o tratamento apenas com sal mineral, o segundo contraste (B) foi realizado para avaliar o efeito da soja sobre o tratamento apenas com sal mineral, o terceiro contraste (C) foi realizado para avaliar o efeito da ureia convencional sobre o tratamento apenas com sal mineral, o quarto contraste (D) foi realizado para avaliar o efeito da uréia de liberação lenta sobre o tratamento apenas com sal mineral, o quinto contraste (E) foi realizado para avaliar o efeito da soja sobre o tratamento com uréia convencional, o sexto contraste (F) foi realizado para avaliar o efeito da soja sobre o tratamento com uréia de liberação lenta e o sétimo contraste (G) possibilitou avaliar o efeito do tipo de fonte de nitrogênio não protéico (ureia convencional *versus* uréia de liberação lenta).

Tabela 10 - Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição da soma de quadrados para tratamentos.

Contrastes	Farelo de Soja	Uréia Convencional	Uréia de Liberação Lenta	Sal Mineral
A	-1	-1	-1	+3
B	-1	0	0	+1
C	0	-1	0	+1
D	0	0	-1	+1
E	+1	-1	0	0
F	+1	0	-1	0
G	0	-1	+1	0

Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos pelo programa SAS 2002, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disponibilidade média de pasto com base na matéria natural no início e término do experimento foi de 21,75 e 10,81 toneladas/ha, respectivamente. A proporção média de folha, caule e matéria morta foi de 36% e 26%; 32% e 39% e 30% e 34%, respectivamente, no início e término do experimento.

Neste trabalho, houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos avaliados para as variáveis de consumo de matéria seca da forragem, consumo da matéria seca total e consumo de matéria seca em percentagem de peso corporal com superioridade para os tratamentos contendo fontes de nitrogênio não protéico apresentaram maior consumo das variáveis supracitadas (Tabela 11).

Esse maior consumo de matéria seca pode estar relacionado com o melhor efeito associativo dos suplementos com fontes de nitrogênio não protéico. Outra possibilidade é variabilidade de estimativa de consumo de matéria seca, usando como marcador externo o óxido de cromo, uma vez que alguns problemas têm sido relatados na literatura com relação ao uso do óxido crômico, como incompleta mixagem com a digesta ruminal (COELHO DA SILVA et al., 1968), passagem mais rápida pelo rúmen que o material fibroso (VAN SOEST, 1994) e possibilidade de acúmulo em alguma parte do trato digestivo (PEREIRA et al., 1983). A metodologia de uso do óxido crômico, denominada infusão contínua, pressupõe o alcance de um estado de estaticidade de fluxo, denominado de "steady state". Esta concepção acaba se tornando extremamente teórica, uma vez que grandes variações são observadas no modelo diário de excreção fecal do óxido crômico (COELHO DA SILVA et al., 1968; HOPPER et al., 1978; e PRIGGE et al., 1981).

Em condições de pastejo, devido ao comportamento sazonal de alimentação, o "steady state" pode nunca ser atingido, levando à ampliação do erro na determinação da excreção fecal (OWENS e HANSON, 1992). Recentemente, o Cr tem sido empregado de forma ligada à parede celular, complexo denominado Cr-mordante (UDÉN et al., 1980; VAN SOEST, 1994), cuja técnica de utilização, conhecida como dose pulso, amplamente empregada em estudos de cinética de trânsito, consistindo na aplicação de uma única dose e subsequente amostragem fecal a tempos definidos, com vistas a caracterizar a curva de excreção do indicador nas fezes (BURNS et al., 1994), posteriormente ajustada por meio de modelos matemáticos não-lineares.

TABELA 11 - Consumo de matéria seca do suplemento, do volumoso e total, peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário, ganho de peso total e conversão alimentar em bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS						VALOR – P						
	FS ¹¹	URC ¹²	URLL ¹³	SM ¹⁴	MÉDIA	EPM ¹⁰	SM vs (FS+URC+URLL)	SM vs FS	SM vs URC	SM vs URLL	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs ULL
CMSSUP¹	1,44	1,42	1,44	-	1,100	0,152	-	-	-	-	0,323	0,679	0,556
CMSFOR²	8,55	15,88	13,80	12,29	12,76	1,043	0,603	0,194	0,193	0,203	0,011	0,012	0,972
CMSTOT³	9,99	17,30	15,24	11,73	14,33	1,057	0,240	0,504	0,080	0,079	0,015	0,015	0,994
CMS %PC⁴	2,07	3,79	3,74	2,35	2,92	0,225	0,160	0,617	0,049	0,054	0,013	0,014	0,958
PVI⁵	438,00	432,00	425,00	449,00	437,00	3,939	-	-	-	-	-	-	-
PVF⁶	481,00	464,00	463,00	488,00	474,82	5,775	0,159	0,626	0,131	0,122	0,262	0,246	0,967
GMD⁷	0,54	0,40	0,485	0,49	0,473	0,034	0,855	0,599	0,345	0,978	0,129	0,558	0,330
GPT⁸	56,40	32,400	38,80	39,00	41,76	3,435	0,557	0,025	0,362	0,977	0,002	0,017	0,349
CA⁹	18,63	44,55	36,51	23,94	30,91	3,979	0,439	0,635	0,057	0,679	0,016	0,352	0,102

¹ Consumo de matéria seca de suplemento; ² Consumo de matéria seca de forragem; ³ Consumo de matéria seca total em Kg; ⁴ Consumo de matéria seca em % do peso corporal; ⁵ Peso vivo inicial; ⁶ Peso vivo final; ⁷ Ganho médio diário; ⁸ Ganho de peso total; ⁹ Conversão alimentar; ¹⁰ Erro padrão da média, ¹¹ Farelo de soja, ¹² Uréia convencional, ¹³ Uréia de liberação lenta, ¹⁴ Sal mineral..

Para as variáveis ganho médio diário (GMD) e peso vivo final (PVF), não houve efeito ($P>0,05$) da suplementação sobre mesma, o que evidencia pouca influencia causada pelo baixo nível de suplementação sobre o desempenho animal, porém, podendo ser usada como aumento de carga animal por área. O ganho médio diário observado neste estudo foi de 540, 400, 485 e 490 gramas/animal/dia para os tratamentos FS, URC, URLL e Sal (Testemunha), respectivamente.

Do ponto de vista econômico, pode ter sido interessante, uma vez que favoreceu o abate dos animais antes de iniciar o período chuvoso. No final do período seco, caracterizado como entre safra, tem se conseguido melhores preços por arroba do animal nos frigoríficos. Além disso, outro benefício de interesse zootécnico é diminuir a carga animal nesse período, buscando o máximo de animais com peso ideal de abate.

Resultados semelhantes ao do presente estudo foram encontrados por Paulino et al. (1996), que avaliaram o efeito dos farelos de soja e algodão em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastagens de capim-jaraguá, durante o período das águas. Esses autores também não observaram diferenças expressivas entre os diferentes suplementos e o tratamento testemunha (sal mineral).

Entretanto, Paulino et al. (1996) ressaltaram que o melhor desempenho, embora sem significância estatística, dos animais que receberam o suplemento contendo farelo de soja pode ser creditado à melhor qualidade e ao balanço de aminoácidos da porção não-degradada da proteína do farelo de soja que atingiu o intestino delgado.

Euclides et al. (1998), avaliando diferentes alternativas de manejo alimentar de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, com o fornecimento de suplementos contendo 75% de MDPS e 25% de farelo de soja, fornecidos em quantidades equivalentes a 0,8% do peso vivo, encontraram, no período das águas, resultados médios semelhantes, para GMD (0,417 kg/animal/dia), aos observados no presente estudo, para todos os tratamentos. Possivelmente a suplementação para animais em pastejo fornece uma fonte de nutrientes adicionais para o sistema, e isso seria refletido em mudanças no consumo de forragens, concentrações de nutrientes, disponibilidade de energia dietética, magnitude dos pools de precursores bioquímicos do metabolismo e desempenho animal. Entretanto, podem ocorrer desvios entre os resultados observados e os esperados, face às interações entre forragens e suplementos, condicionadas pela quantidade e qualidade da forragem e quantidade e tipo de suplemento fornecido. O conceito de efeitos associativos refere às interações não aditivas (somativas) entre ingredientes em dietas mistas. O fenômeno do efeito associativo assume que um alimento influencia a digestibilidade de outro quando fornecidos em combinação, ou seja, o efeito associativo ocorre. Estas interações ou efeitos associativos são devidos primariamente a mudanças no consumo e, ou na digestibilidade dos componentes fibrosos da forragem.

Os animais que receberam o suplemento com baixo nitrogênio não protéico apresentaram superioridade no ganho de peso total em relação aos animais recebendo suplemento contendo uréia, tanto na forma convencional quanto na forma de liberação lenta. Esse maior ganho no período experimental pode estar relacionada ao maior aporte de proteína verdadeira (perfil de aminoácidos) causada pelo tratamento FS, bem como a não sincronia entre as fontes de nitrogênio não protéico e a digestibilidade do pasto na época seca do ano causada pelos tratamentos URC e ULL respectivamente.

Essa melhor conversão alimentar do tratamento Farelo de Soja em relação ao tratamento Ureia de Liberação Lenta, pode estar relacionada com a melhor condição do substrato fornecido aos microorganismos ruminais, favorecendo assim um melhor aproveitamento do alimento como um todo. De acordo com Ørskov & Tyler (1990), substratos disponíveis para a fermentação, juntamente com o pH ruminal, são os principais fatores determinantes da sobrevivência dos microorganismos no ecossistema ruminal, sobretudo a redução do pH, causa isolada dos efeitos associativos negativos de diversos componentes da dieta sobre a digestibilidade da ração.

O consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, consumo de proteína bruta, consumo de matéria orgânica, consumo matéria mineral e consumo de carboidratos não fibrosos para os diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 12. Apenas para variável consumo de extrato etéreo não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$). O consumo de FDNcp, PB, MO, MM e CNF foi superior para os tratamentos uréia convencional e uréia de liberação lenta em relação aos tratamentos com farelo de soja e sal mineral (testemunha). Esse maior consumo desses nutrientes é explicado pelo maior consumo de matéria seca da forragem observado nos tratamentos com fontes de nitrogênio não protéico, o que levou respectivamente um maior consumo desses nutrientes oriundos do pasto, uma vez que a quantidade de suplemento fornecido aos diferentes tratamentos foi idêntica. Segundo Euclides et al. (1998), para que a suplementação proporcione resultados, é preciso que a pastagem tenha massa equivalente a 2,5 toneladas de MS/ha no início do período seco. Desta forma, a disponibilidade de forragem favoreceu o pastejo seletivo, não oferecendo limitação à capacidade ingestiva dos animais em todos os períodos experimentais e possibilitando a maximização do consumo de MS.

TABELA 12 - Consumo de nutrientes dos suplementos e do volumoso em bovinos de corte na fase de terminação suplementados no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS				MÉDIA	EPM ¹²	VALOR - P						
	FS ¹³	URC ¹⁴	URLL ¹⁵	SM ¹⁶			SMvs (FS+URC + URLL)	SMvs FS	SMvs URC	SM vs URLL	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs ULL
CMS SUP¹	1,44	1,42	1,44	-	1,100	0,152	-	-	-	-	0,323	0,679	0,556
CMS FOR²	8,55	15,88	13,80	12,29	12,76	1,043	0,603	0,194	0,193	0,203	0,011	0,012	0,972
CMS TOT³	10,06	17,82	17,71	11,73	14,33	1,057	0,240	0,504	0,080	0,079	0,015	0,015	0,994
CMS %PC⁴	2,09	3,79	3,74	2,35	2,92	0,225	0,160	0,617	0,049	0,054	0,013	0,014	0,958
CFDNcp⁵	5,63	8,66	9,05	7,40	7,56	0,582	0,760	0,240	0,418	0,295	0,054	0,033	0,803
CPB⁶	0,95	1,31	1,21	0,70	1,04	0,072	0,001	0,082	0,001	0,003	0,021	0,077	0,517
CMO⁷	8,94	16,08	16,28	10,59	12,27	0,968	0,264	0,443	0,088	0,079	0,014	0,012	0,952
CEE⁸	0,39	0,49	0,48	0,43	0,44	0,025	0,752	0,564	0,484	0,544	0,199	0,233	0,924
CCNF¹⁰	2,06	3,85	3,43	2,65	2,94	0,236	0,289	0,247	0,037	0,155	0,002	0,015	0,428
CNDT¹¹	3,66	7,68	5,11	4,92	5,38	0,435	0,358	0,095	0,001	0,799	0,001	0,058	0,002

¹ Consumo de matéria seca de suplemento; ² Consumo de matéria seca de forragem; ³ Consumo de matéria seca total em Kg; ⁴ Consumo de matéria seca em % do peso corporal; ⁵ Consumo de Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ⁶ Consumo de proteína bruta; ⁷ Consumo de matéria orgânica; ⁸ Consumo de extrato etéreo; ⁹ Consumo de matéria mineral; ¹⁰ Consumo de carboidratos não fibrosos; ¹¹ Consumo de Nutrientes Digestíveis Total; ¹² Erro padrão da média, ¹³ Farelo de soja, ¹⁴ Uréia convencional, ¹⁵ Uréia de liberação lenta, ¹⁶ Sal mineral.

Como foi dito anteriormente, a formulação dos suplementos, foi feita para serem isoproteica e isoenergética, porém vale salientar que mesmo em dietas de igualdade protéica e energética, deve-se levar em consideração a sua biodisponibilidade, que também pode está relacionado com os parâmetros ruminais que não foram avaliados neste estudo.

As digestibilidade aparentes totais da matéria seca, carboidratos não fibrosos, proteína bruta, matéria orgânica, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína e concentração de nitrogênio uréico no plasma, de acordo com os tratamentos, são apresentadas na Tabela 13.

A suplementação não influenciou ($P>0,05$) a digestibilidade da matéria seca, digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, digestibilidade do extrato etéreo e a digestibilidade da matéria orgânica. Apenas a digestibilidade da proteína bruta e da fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína apresentara diferença significativa. A maior digestibilidade para PB foi observada nos tratamentos com FS e URC, apresentando valores de 42,730 e 38,978%, respectivamente. Essa maior digestibilidade pode ter sido pelo maior suporte de aminoácidos aos microorganismos pelo tratamento com farelo de soja, como também uma melhor sincronia de aproveitamento da amônia oriunda da uréia convencional em função da qualidade do pasto. Assim, os requerimentos de NH_3 dos microorganismos ruminais podem ter sido atendidos de forma mais rápida, em razão da alta degradabilidade da ureia, que ao chegar no rúmen, é rapidamente hidrolisada a NH_3 . Comportamento contrário, pode ter havido no tratamento com uréia de liberação lenta, que se equiparou ao tratamento testemunha os quais apresentaram valores de digestibilidade de 25,807 e 20,718%, respectivamente. Para a variável digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, foi observado efeito negativo da suplementação em relação ao tratamento testemunha.

O conteúdo de carboidratos estruturais, com menores taxas de degradação, promove falta de sincronia entre nitrogênio e esqueletos carbônicos oriundos da degradação dos carboidratos no rúmen, o que prejudica a síntese de proteína microbiana, gerando baixas quantidades de proteína metabolizável para os animais sob este perfil qualitativo de forragem. Esta interação tem sido apontada como fator responsável por ganhos limitados neste período do ano (POPPI & MCLENNAN, 1995).

O aumento na digestibilidade observado por Beaty et al. (1994) foi associado ao menor consumo de forragem e ao maior tempo de retenção do alimento no trato gastrointestinal. Por outro lado, a sustentação da digestibilidade total da MS comprova a capacidade dos ruminantes em tamponar os efeitos do suprimento de nutrientes em menor frequência (FARMER et al., 2004). Neste contexto, segundo Bohnert et al. (2002), em comparação a fontes ricas em proteína não-degradável no rúmen, o fornecimento de alimentos ricos em proteína degradável no rúmen pode reduzir as flutuações de nitrogênio ruminal que podem ocorrer quando grandes quantidades de

TABELA 13 - Digestibilidade aparente total dos nutrientes da dieta e concentração de nitrogênio uréico plasmático de bovinos de corte na fase de terminação recebendo suplemento no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS				MÉDIA	EPM ⁸	VALOR - P						
	FS ⁹	URC ¹⁰	URLL ¹¹	SM ¹²			SM vs (FS+URC+URLL)	SM vs FS	SM vs URC	SM vs URLL	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs ULL
DMS¹	36,40	37,74	36,60	39,91	37,55	1,018	0,223	0,231	0,452	0,258	0,621	0,940	0,674
DCNF²	43,41	51,44	53,27	49,68	49,55	2,550	0,957	0,364	0,796	0,600	0,223	0,139	0,776
DEE³	26,82	19,12	22,26	26,73	23,68	1,306	0,150	0,978	0,058	0,176	0,060	0,145	0,305
DPB⁴	42,73	38,97	25,80	20,71	33,72	3,028	0,025	0,008	0,024	0,495	0,593	0,026	0,074
DMO⁵	41,14	43,48	44,29	47,18	43,89	1,270	0,149	0,087	0,280	0,395	0,465	0,328	0,797
DFDNcp⁶	41,50	33,67	46,06	50,36	42,52	1,975	0,003	0,021	0,002	0,231	0,029	0,180	0,001
[]NUP⁷	20,29	24,19	26,61	15,89	21,49	1,102	0,001	0,021	0,002	0,001	0,063	0,087	0,202

¹ Digestibilidade da matéria seca; ² Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; ³ Digestibilidade da proteína bruta; ⁴ Digestibilidade da matéria orgânica; ⁵ Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrida para cinzas e proteína; ⁷ Concentração de nitrogênio uréico plasmático; ⁸ Erro padrão da média, ⁹ Farelo de soja, ¹⁰ Uréia convencional, ¹¹ Uréia de liberação lenta, ¹² Sal mineral.

suplemento são fornecidas, como no caso da menor frequência de suplementação.

O efeito positivo da inclusão de moderada quantidade de alimentos de alta digestão sobre a digestibilidade da fibra é comumente observado com volumosos de menor qualidade (DETMANN et al., 2001). Nesse caso, há estímulo do crescimento microbiano e conseqüente aumento da degradação da FDN e do consumo de MS (VAN SOEST, 1994). Os níveis de N-uréico no plasma (NUP) para os tratamentos avaliados apresentaram valores médios de 20,29 mg/dL para o T1, 24,19 mg/dL para o T2 e 26,61 mg/dL para o T3, valores superiores ao tratamento testemunha que foi de 15,89 mg/dL.

Independente da fonte de nitrogênio utilizado nos suplementos, não foi observado diferença estatística entre os tratamentos, porém, apresentaram níveis de uréia plasmática, superiores aos animais mantidos no pasto somente com sal mineral ($P < 0,05$). Magalhães et al. (2005) afirmaram que existe correlação positiva entre ingestão de N (nitrogênio) e concentração de uréia no plasma.

Em função das dietas experimentais serem isoprotéicas, a variação da PB da dieta foi mínima, possibilitando assim resultados semelhantes entre os tratamentos. A variação numérica mostrando que o tratamento com farelo de soja apresenta melhor aproveitamento da proteína pode esta ligada a melhor sincronia entre a soja e pasto nas condições do presente trabalho. Possivelmente se tivesse pasto com maior digestibilidade, os tratamentos contendo fontes de nitrogênio não protéico poderia ter um melhor aproveitamento dessa proteína.

As concentrações de uréia sanguínea têm sido utilizadas para monitorar o consumo de proteína dietética próxima as exigências do animal, já que o consumo excessivo de proteína pode afetar o desempenho reprodutivo do animal, elevando sua exigência em energia, ou ainda aumentar o custo da ração (BRODERICK & CLAYTON, 1997). O nitrogênio uréico plasmático (NUP) não é bom indicador de consumo de proteína, mas pode ser bom indicador da proteína não utilizada (STAPLES et al., 1993). Isso pode indicar que os animais que receberam suplementos com diferentes fontes de proteína do atual experimento não estavam sendo capazes de utilizar boa parte da proteína consumida, uma vez que os valores de NUP foram altos (maiores que 16 mg/dL).

Observa na Tabela 14 que houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a espessura de gordura de cobertura, sendo maior nos tratamentos com farelo de soja e uréia de liberação lenta. Isso foi evidenciado pela menor perda numérica por resfriamento também observado nos mesmos tratamentos. A uréia de liberação lenta possibilitou aos animais, um maior aporte de energia pela maior digestibilidade da fração fibrosa. Esse aporte energético culmina com a maior deposição de gordura subcutânea, fazendo com que esses animais apresentem uma maior idade fisiológica, demonstrando conseqüentemente maior precocidade nos mesmos. Embora a redução da idade de abate resulte em maior economia de energia, giro mais rápido de capital na propriedade e liberação

de áreas pastoris para outras categorias (RESTLE & VAZ, 2003), pesquisas recentes têm comprovado que a carcaça proveniente de animais jovens é mais desejada pelo frigorífico por apresentar maior participação do corte serrote, mais valorizado comercialmente. A carcaça do animal jovem é também mais desejada pelo consumidor final, que prefere adquirir cortes cárneos com maior relação músculo: gordura, menor quantidade de lipídios e excelente maciez, similar à da carne de animais superjovens (PACHECO et al., 2005).

Também foi observado um menor comprimento de carcaças ($P < 0,05$) no tratamento URLL. Isso caracteriza um menor crescimento do animal, pois o mesmo tendenciou a depositar gordura mais jovem, sendo essa característica de bastante interesse econômico, uma vez que terminamos os animais mais cedo. A terminação de animais não-castrados para abate na região sudoeste da Bahia é uma prática comum entre produtores, por melhorar a conformação (expressão muscular) da carcaça, principalmente em rebanhos com genes *Bos indicus*.

Restle et al. (2001), ao verificarem que novilhas Charolês abatidas aos três anos de idade apresentaram menor peso de abate do que vacas de descarte da mesma raça, concluíram que as novilhas não haviam completado o seu crescimento, o que foi confirmado pelo menor comprimento de carcaça desses animais.

Os sistemas de produção devem utilizar materiais genéticos apropriados aos seus objetivos e ambos devem ser compatíveis com o ambiente. Decisões acertadas podem reduzir custos e tempo de produção, além de elevar os índices zootécnicos e a qualidade dos produtos obtidos (LANNA, 1997).

Assim, juntamente com as exigências do mercado consumidor, também há a necessidade de avaliar as disponibilidades e os requerimentos de alimentos, como também os custos associados a cada sistema. Diversos fatores que alteram a eficiência do crescimento de bovinos e a qualidade da carcaça (genética, peso, idade, nutrição, sexo, castração) são manipulados dentro de um sistema de produção com o objetivo de alterar as taxas de crescimento e de maturação dos animais.

A maior parte das atividades desenvolvidas por produtores envolve interações do tipo genótipo x ambiente e tem por objetivo atingir pontos importantes da curva de crescimento, como maturidade sexual, peso e composição de abate, da forma mais conveniente e econômica possível.

As médias de conformação de carcaças e coloração, textura e marmoreio, são apresentadas na tabela 15. Verifica-se que houve diferença significativa ($P < 0,005$), para a variável marmoreio. O tratamento uréia de liberação lenta foi superior aos demais tratamentos, sendo classificado como “pequeno”, “leve+”, “leve+” e “leve” respectivamente para os tratamentos URLL, FS, URC e SAL. Esse comportamento pode ser explicado pela possibilidade de divergência na fermentação ruminal, proporcionada pelos diferentes substratos. Essa diferente fermentação produz diferentes proporções dos ácidos graxos voláteis (AGVs), que por sua vez, evidencia diferentes depósitos teciduais. Se houve

TABELA 14 - Peso vivo com jejum, peso de carcaça quente e fria, rendimento verdadeiro e comercial, perda de peso por resfriamento, comprimentos de carcaça e perna, espessura de coxão e gordura de cobertura e área de olho-de-lombo de bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS				MÉDIA	EPM ¹²	VALOR - P						
	FS ¹³	URC ¹⁴	URLL ¹⁵	SM ¹⁶			SM vs (URLL+ URC+ FS)	SM vs FS	SM vs URC	SM vs URLL	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs ULL
PVCJ ¹	487,60	482,00	488,40	486,00	486,00	3,013	1,000	0,863	0,666	0,795	0,547	0,931	0,493
PCQ ²	277,08	270,16	270,80	267,36	271,35	2,383	0,359	0,178	0,690	0,625	0,331	0,376	0,927
PCF ³	273,66	266,36	267,16	263,60	267,69	2,400	0,348	0,614	0,695	0,165	0,307	0,361	0,909
RV ⁴	56,80	56,04	55,44	55,04	55,83	0,047	0,156	0,059	0,266	0,651	0,394	0,137	0,499
RC ⁵	56,10	55,26	54,68	54,26	55,07	0,320	0,145	0,050	0,266	0,635	0,348	0,121	0,514
PPR% ⁶	1,26	1,40	1,36	1,40	1,36	0,323	0,606	0,332	1,000	0,778	0,332	0,485	0,778
CC ⁷	136,40	137,60	134,00	142,00	137,50	0,966	0,003	0,019	0,058	0,001	0,586	0,282	0,114
CP ⁸	84,80	85,30	83,20	85,50	84,70	0,441	0,293	0,568	0,870	0,074	0,683	0,202	0,100
EC ⁹	27,00	26,20	26,80	25,00	26,25	0,381	0,066	0,072	0,264	0,102	0,452	0,849	0,571
EG ¹⁰	3,60	3,30	4,60	3,90	3,85	0,181	0,856	0,509	0,195	0,134	0,509	0,038	0,009
AOL ¹¹	76,40	72,80	67,20	72,20	72,15	1,499	0,984	0,309	0,882	0,229	0,381	0,055	0,180

¹ Peso vivo com jejum; ² Peso de carcaça quente; ³ Peso de carcaça fria; ⁴ Rendimento verdadeiro; ⁵ Rendimento comercial; ⁶ Perda de peso por resfriamento; ⁷ Comprimento de carcaça; ⁸ Comprimento de perna; ⁹ Espessura de Coxão; ¹⁰ Espessura de gordura; ¹¹ Área de olho de lombo; ¹² Erro padrão da média, ¹³ Farelo de soja, ¹⁴ Uréia convencional, ¹⁵ Uréia de liberação lenta, ¹⁶ Sal mineral .

uma maior produção de ácido propionico no tratamento com uréia de liberação lenta, como parte do produto final da fermentação ruminal, o maior depósito de gordura intramuscular fica justificado.

Costa et al. (2002) destacam a associação positiva entre palatabilidade e marmoreio, palatabilidade e extrato etéreo, indicando que a gordura contém substâncias flavorizantes que são agradáveis ao paladar. Esses autores observaram que a maciez da carne esteve associada à palatabilidade, indicando que carnes mais macias foram mais palatáveis, assim como a suculência da carne também esteve associada à palatabilidade. O marmoreio é um fator visual importante para o consumidor, pelo fato de estar intimamente relacionado com características sensoriais, como maciez, palatabilidade e suculência, (MARTIN NIETO, 2004). No entanto, observou-se neste trabalho que houve um pequeno nível de deposição de gordura nesta área, que talvez possa ser explicada pelo fato de ter sido utilizado animal nelore, conhecido com pouca capacidade de marmorização, além de o nível de suplementação ser considerado baixo que possibilita assim uma menor produção de propionato.

Para as demais características avaliadas, não verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos estudados, apresentando a conformação muito boa, coloração vermelha e textura fina para ambos os tratamentos. Mesmo sabendo que a cor da carne não afeta a palatabilidade da mesma ou seu valor organoléptico, é um fator importante na comercialização, tendo em vista que a carne de coloração mais escura sofre maior rejeição pelos consumidores. A conformação é uma medida subjetiva utilizada para avaliação de carcaças, principalmente na sua deposição de tecido muscular, buscando diferenciar carcaças quanto ao rendimento de parte comestível.

Segundo Berg & Buterfield (1976), o músculo é o tecido mais importante, porque é o mais desejado pelo consumidor. Uma carcaça superior, para qualquer mercado, deve ter quantidade máxima de músculo, mínima de osso e quantidade ótima de gordura variável conforme a preferência do consumidor.

TABELA 15 – Conformação de carcaça e coloração, textura e marmoreio do *longissimus dorsi* de bovinos de corte na fase de terminação no período seco do ano.

ITEM	TRATAMENTOS				MÉDIA	EPM ⁵	VALOR - P						
	FS ⁶	URC ⁷	URLL ⁸	SM ⁹			SM vs (FS+URC +URLL)	SM vs FS	SMvs URC	SMvs URLL	FS vs URC	FS vs URLL	URC vs ULL
CONF¹	14,20	14,20	14,20	13,80	14,10	0,1235	0,193	0,283	0,283	0,283	1,000	1,000	1,000
COR²	3,80	3,80	4,20	3,80	3,90	0,1762	0,761	1,000	1,000	0,460	1,000	0,460	0,460
TEXT³	3,60	3,80	4,00	3,60	3,75	0,0993	0,399	1,000	0,489	0,176	0,489	0,176	0,489
MAR⁴	6,00	6,40	8,00	5,40	6,45	0,3118	0,024	0,389	0,159	0,001	0,563	0,009	0,031

¹Conformação; ²Coloração; ³Textura; ⁴marmoreio; ⁵Erro padrão da média, ⁶Farelo de soja, ⁷Uréia convencional, ⁸Uréia de liberação lenta, ⁹Sal mineral.

3. CONCLUSÕES

Suplementos múltiplos, fornecidos na proporção de 0,3% do peso vivo, permitem ganhos de pesos semelhantes aos obtidos com mistura mineral em novilhos em pastagem de *Brachiaria brizanta* durante o período da seca.

O fornecimento de suplementos com diferentes fontes de proteína aumenta a concentração de N-uréico plasmático de bovinos na fase de terminação.

A suplementação não altera as características de conformação de carcaças, textura e cloração da carne em relação ao tratamento testemunha, porém a ureia de liberação lenta proporciona maior deposição de gordura de cobertura e conseqüentemente menor perda no resfriamento.

A escolha da fonte de proteína deve ser realizada em função do custo e/ou disponibilidade regional, uma vez não detectada diferenças entre as fontes analisadas quanto ao desempenho dos animais.

1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.1037-1042, 1985.

BEATY, J. L., R. C. COCHRAN, B. A. LINTZENICH, E. S. VANZANT, J. L. MORRILL, R. T. BRANDT, Jr., and D. E. JOHNSON. 1994. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. *J. Anim. Sci.* 72:2475– 2486.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.

BOHNERT, D. W., C. S. SCHAUER, S. J. FALCK, and T. DELCURTO. 2002. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: II. Ruminant fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.* 80:2978–2988.

BRODERICK, G. A., S. M. Abrams, and C. A. Rotz. 1997. Ruminant in vitro degradability of protein in alfalfa harvested as standing forage or baled hay. *J. Dairy Sci.* 75:2440–2446.

BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality evaluation, and utilization**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1994. p.494-532.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 73, n.2, p. 335-342, 2008.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.130-138, 2009.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1600-1609, 2001.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1380-1391, 2005.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

Farmer, C. G., R. C. Cochran, D. D. Simms, E. A. Klevashal, T. A. Wickersham, and D. E. Johnson. 2004. The effects of several supplementation frequencies on forage use and the

performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. *J. Anim. Sci.* 79:2276–2285.

GERRARD, D.E., JONES, S.J., ABERLE, E.D. et al. 1987. Collagen stability, testosterone secretion and meat tenderness in growing bulls and steers. *J. Anim. Sci.*, 65(5):1236-42.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.927.

HOPPER, J.T., HOLLOWAY, J.W., BUTTS JR., W.T. 1978. Animal variation in chromium sesquioxide excretion patterns of grazing cows. *J. Anim. Sci.*, 46(4):1098-1102.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inter rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

LANNA, D.P.D.; FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O. Exigências nutricionais de gado de corte: o sistema NRC. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1997. p.138-168.

MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Produção de proteína microbiana, concentração plasmática de uréia e excreções de uréia em novilhos alimentados com diferentes níveis de uréia ou casca de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1400-1407, 2005.

MARTIN NIETO, L. **Fatores genéticos que alteram a qualidade da carne e do leite em ruminantes**. In: PRADO, I.N. Conceitos sobre a produção com qualidade de carne e leite. EDUEM, Maringá, 2004, 301p.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1992, p.450-493.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.

Owens, F. N., J. Garza, and P. Dubeski. 1992. Advances in amino acid and N nutrition in grazing ruminants. In: Proc. Grazing Livestock Nutrition Conf., Oklahoma Agric. Exp. Sta. MP-133. Stillwater. pp 109–137.

PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.

PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P. et al. Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.19-21.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002.

PEREIRA, J.C.; GARCIA, J.A.; ESCUDER, C.J. Estudos da digestão em bovinos fistulados, alimentados com rações tratadas com formaldeído e contendo óleo. I. Influência dos períodos de coleta nas estimativas do fluxo e da excreção da matéria seca. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.3,p.399-428, 1983.

POPPI, D.K.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford, inteiros e castrados, abatidos aos quatorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.1, p.1091-1095, 1997.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT User's Guide. Version 9. Cary: 2002. 943p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II- Carbohydrate and protein availability. **Journal Dairy Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

UDÉN, P. et al. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta rate of passage studies. **Journal of Science Food Agricultural**, v.31, n.6, p.625-632, 1980.

WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IILMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v.59, p.381-385, 1962

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JR., V.R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. CQBAL 2.0**. 2.ed. Viçosa, MG: Suprema Gráfica Ltda, 2006. 329p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.