UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DE BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
CAMPUS DE ITAPETINGA

NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA RECRIA DE NOVILHAS NELORE

Autor: Rodrigo Gonçalves Mateus
Orientador: Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
Agosto de 2013

Rodrigo Gonçalves Mateus

NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA RECRIA DE NOVILHAS NELORE

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador:
D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientadores:
D.Sc. Robério Rodrigues Silva
D.Sc. Fábio Andrade Teixeira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Agosto 2013

636.085 Mateus, Rodrigo Gonçalves.
M377n Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para recria de novilhas Nelore. / Rodrigo Gonçalves Mateus. – Itapetinga-BA: UESB, 2013.

72f.

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - C*ampus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva e coorientação do Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva e Prof. D.Sc. Fábio Andrade Teixeira.

1. Novilhas Nelore – Alimentação - Consumo de pasto - Época seca. 2. Novilhas Nelore – Recria - Suplementação protéica - Lucro. 3. Novilhas nelore – Pastejo de *Brachiaria brizantha*. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, C*ampus* de Itapetinga. II. Silva, Fabiano Ferreira da. III. Silva, Robério Rodrigues. IV. Teixeira, Fábio Andrade. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catalogação na Fonte:
Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Novilhas Nelore – Alimentação - Consumo de pasto - Época seca
2. Novilhas Nelore – Recria - Suplementação protéica - Lucro
3. Novilhas nelore – Pastejo de *Brachiaria brizantha*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-*BA*

D E C L A R A Ç Ã O D E A P R O V A Ç Ã O

Título: "Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para recria de novilhas nelore".

Autor (a): Rodrigo Gonçalves Mateus
Orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva
Co-orientador (a): Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva
Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva - UESB

Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira – UESB

Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira - UESB

Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Júnior – UNIMONTES

Prof. Dr. Alyson Andrade Pinheiro – EMATER-GO

Data de realização: 02 de agosto de 2013.

Aos meus pais Laércio Mateus da Silva e Geruza Vieira Gonçalves da Silva meus heróis meus protetores meus eternos professores espelho da minha vida, sem eles nada poderia ter sido realizado, pelo incentivo, ensinamentos, força, confiança e amor, pois vocês são um exemplo de vida.

Aos meus irmãos, Ricardo e Rogério, pela grande amizade e confiança que sempre tiveram em mim.

As minhas cunhadas Susiene e Luciene, minha querida afilhada Yasmin e meu sobrinho Erick, vocês também fazem parte desta grande história.

À Marília, Ana Mira, Herozílio, Doriana, Adenilson, Raul, Ana Laura e Zé Folia pelo apoio, companheirismo, dedicação e amor, sempre me dando força e incentivo.

Ao meu professor e orientador Fabiano Ferreira da Silva pela grande amizade e atenção em todos os momentos.

Aos amigos, que foram muito importantes nesta jornada peço que jamais esqueça que tens aqui um amigo com que pode conversar pra sorrir ou pra chorar contem sempre comigo.

COM CARINHO, DEDICO.

À MARÍLIA FERREIRA LIMA, por estar sempre presente na minha vida, pelo apoio, companheirismo, dedicação e amor, sempre me dando força e incentivo.

"O homem sábio, que busca o sucesso e a felicidade, precisa estar próximo de uma mulher inteligente."

Ao Professor Doutor FABIANO FERREIRA DA SILVA, pela amizade, oportunidade, apoio, confiança, dedicação, incentivo, ensinamento, orientação e por acreditar no meu trabalho durante essa jornada.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida e por mais este sonho realizado.

Aos meus pais pelo exemplo de amor, força e moderação em todos os momentos e pelo apoio, amizade e carinho que sempre demonstraram por mim.

Aos meus irmãos pela confiança por compreenderem as minhas ausências e amizade sempre demonstrando garra e perseverança.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga, pela oportunidade de continuidade da realização da minha formação profissional.

À FAPESB, por ter disponibilizado a bolsa de estudos.

Aos coordenadores, funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Ao Professor Doutor. Fabiano Ferreira da Silva, pela orientação, amizade, ensinamentos e boa vontade durante o Mestrado e Doutorado.

Aos meus Co-orientadores, Professor Doutor Robério Rodrigues Silva e Professor Doutor Fábio Andrade Teixeira, pela ajuda e credibilidade a este trabalho.

Ao amigo Mizael Tavares Neto, pela disposição em fornecer sua propriedade (Fazenda Boa Vista) e os animais para condução do experimento.

Aos amigos Alex, Danilo, Antônio Márcio, Murilo, Gonçalo, Júlio, Abdias, Eli, Marcelo Mota, George, Gustavo, Daniel, José Mario, Dicastro, Wagner Patrick, Antônio pela amizade e ajuda na condução do experimento.

Aos amigos de república, Alex, Bráulio e Christian, pessoas que estiveram sempre presentes, ajudando no que fosse preciso do início ao fim.

Aos colegas de turma que contribuíram muito nessa minha caminhada, em especial Alex e Evanilton.

Aos funcionários da Fazenda Boa Vista em especial meu compadre Osmário (Jú), pela grande amizade e sempre estiveram à disposição no que precisei.

Ao grande amigo José Queiroz (Zé), pois, com sua ajuda e o momentos de descontração tornou um grande amigo.

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

O MEU MUITO OBRIGADO!

BIOGRAFIA

RODRIGO GONÇALVES MATEUS, filho de Laércio Mateus da Silva e Geruza Vieira Gonçalves da Silva, nasceu em 01 de setembro de 1984, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Em fevereiro de 2003 ingressou no curso de graduação em Zootecnia na Universidade Católica Dom Bosco, UCDB em Campo Grande–MS, no qual, em 2006 obteve o título de Zootecnista.

Em março de 2007, ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia – PPZ da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, no qual, em 12 de Março de 2009, obteve o título de Mestre em Zootecnia.

Em março de 2009, ingressou no curso de Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia – PPZ da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, no qual, em 02 de Agosto de 2013 defendeu a presente Tese e obteve o título de Doutor em Zootecnia.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE FIGURA.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL MÉTODOS.....	22
RESULTADOS DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Precipitação (mm) durante os meses experimentais..... 23
Figura 2 Participação percentual dos componentes no custo de produção... 53

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Proporções de ingredientes com base na matéria natural..... 24

Tabela 2 Composição químico-bromatológica do capim *Brachiaria brizantha* e dos suplementos..... 26

Tabela 3 Preço médio de venda da vaca gorda no ano de 2013 na praça comercial de Itapetinga/BA e de insumos e serviços utilizados no experimento..... 34

Tabela 4 Vida útil e valor de benfeitoria, máquinas, equipamentos, animal e terra..... 35

Tabela 5 Consumo médio diário dos nutrientes de novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 37

Tabela 6 Média do desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 40

Tabela 7 Média do coeficiente de digestibilidade e dos teores de nutrientes digestíveis totais em novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 41

Tabela 8 Balanço de compostos nitrogenados, concentrações de N ureico na urina e no plasma e excreções de ureia e N ureico na urina em novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 43

Tabela 9 Volume urinário, excreções de derivados de purina, produção de proteína microbiana e eficiência microbiana em novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 45

Tabela 10 Tempos em pastejo, ruminação, ócio e tempo no cocho, em minutos, de novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 47

Tabela 11 Eficiência alimentar em novilhas recebendo suplemento contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 48

Tabela 12 Tempo de mastigação total, quantidade de bolos ruminados, tempo gasto/bolo, número de mastigações/bolo ruminado de novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 50

Tabela 13 Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro de produção por novilha e por tratamento e retorno sobre o capital investido..... 51

Tabela14 Taxa interna de retorno mensal e valor presente líquido (VPL) sob taxas de retorno de 6, 10 e 12% anual para novilhas de corte recebendo suplemento contendo níveis crescentes de proteína bruta..... 55

Tabela15 Simulação na variação do preço da carne de vaca e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal..... 57

Tabela16 Simulação na variação do preço do suplemento e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal..... 57

Tabela17 Simulação na variação do ganho de peso diário e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal..... 59

RESUMO

MATEUS, Rodrigo Gonçalves. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para recria de novilhas Nelore**. Itapetinga-BA: UESB, 2013. 72p. (Tese – Doutorado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar nesta pesquisa suplementos contendo teores crescentes de proteína bruta na dieta de novilhas Nelore sob o consumo, o desempenho, os coeficientes de digestibilidade da dieta, o balanço de nitrogênio, as concentrações de ureia na urina e no plasma, a síntese de proteína microbiana, o comportamento ingestivo e as respostas econômicas, em pastejo de *Brachiaria brizantha* durante a seca, em nível de 0,8% do peso corporal. Foram utilizadas 56 novilhas, com aproximadamente 269,66 ± 28,63 kg de peso corporal médio, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 10% - suplemento contendo 10% de proteína bruta, 13% – suplemento contendo 13% de proteína bruta, 16% - suplemento contendo 16% de proteína bruta e 19% – suplemento contendo 19% de proteína bruta. O consumo dos nutrientes das novilhas apresentou efeito linear crescente (P<0,05), com exceção do consumo de nutrientes digestíveis totais, que apresentou efeito quadrático e carboidratos não fibrosos da dieta que não apresentou diferença. O consumo de matéria seca do pasto aumentou 0,16 quilogramas para cada percentual de aumento do nível de proteína bruta do suplemento. Como esperado, o consumo dos nutrientes da dieta seguiram mesma tendência linear crescente do consumo dos nutrientes do pasto. O desempenho produtivo das novilhas foi semelhante (P>0,05). Sendo assim, o peso corporal final e ganho de peso total apresentaram valor médio de 302,35 e 32,74 kg, respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes apresentaram efeito quadrático (P<0,05), com exceção do coeficiente de digestibilidade da PB, sendo semelhante (P=0,09), com valor médio de 57,46% e do coeficiente de digestibilidade dos CNF, apresentando efeito linear decrescente (P=0,001). Foi observado que ao mesmo tempo em que os suplementos proporcionaram aumento da ingestão de nitrogênio também propiciaram aumentos na sua excreção. O tempo de pastejo apresentou efeito linear crescente, aumentando 10,16 minutos para cada percentagem de proteína bruta no suplemento e o tempo de ócio efeito linear decrescente (P<0,05), reduzindo 13,99 minutos em cada percentagem de proteína bruta no suplemento. A eficiência alimentar das novilhas de consumo e ruminação da matéria seca e fibra em detergente neutro a cada hora foram semelhantes (P>0,05). O lucro total por animal no período experimental foi de R$ -129,72; -124,44; -136,68 e -141,53, respectivamente, para os suplementos contendo 10, 13, 16 e 19% de proteína bruta. Recomenda-se suplementação de novilhas no período seco com teor de proteína no suplemento de 10%, garantir boa oferta de pasto e disponibilidade de folhas.

Palavras-chave: consumo de pasto, lucro, novilhas, pastejo, seca, suplementação proteica

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, *D.Sc.*, UESB. Co-orientadores: Fábio Andrade Teixeira, *D.Sc.*, UESB e Robério Rodrigues Silva, *D.Sc.*, UESB.

ABSTRACT

MATEUS, Rodrigo Gonçalves. Crude protein levels in multiple supplements for rearing of heifers. Itapetinga-BA: UESB, 2013. 72p. (Thesis – Doctor's degree in Animal Science - Production of Ruminants).*

The objective of this research was to evaluate supplements containing increasing levels of crude protein in the diet of heifers under the intake, performance, digestibility coefficients of diet, nitrogen balance, the concentrations of urea in urine and plasma synthesis microbial protein, eating behavior and economic responses, grazing *Brachiaria brizantha* during dry, level of 0,8% of body weight. 56 heifers were used, with approximately 269,66 ± 28,63 kg of body weight, distributed in a completely randomized design with four treatments: 10% - supplement containing 10% crude protein , 13% - 13% supplement containing protein gross, 16% - supplement containing 16% crude protein and 19% - supplement containing 19% crude protein. The nutrient intake of heifers showed increased linearly (P < 0,05), except for total digestible nutrients, which showed a quadratic effect and non-fibrous carbohydrate diet which did not differ. The dry matter intake from pasture increased 0,16 kg for each percentage increase in the level of crude protein supplement. As expected, consumption of nutrients followed the same linear trend of increasing nutrient intake from pasture. The productive performance of heifers was similar (P > 0,05). Thus, the final body weight gain and had average total weight of 302,35 and 32,74 kg, respectively. The digestibility of nutrients showed a quadratic effect (P < 0,05), except for the digestibility of CP was similar (P = 0,09), with a mean value of 57,46% and the digestibility of CNF, showcasing linear effect (P = 0,001). It was observed that while the supplements promote increased nitrogen intake also resulted in increases in excretion. Grazing time showed increasing linear effect, increasing 10,16 minutes for each percentage of crude protein in the supplement and leisure time linear effect (P < 0,05), reducing 13,99 minutes each percentage of crude protein in the supplement. The feed efficiency of heifers consumption and rumination of dry matter and neutral detergent fiber every hour were similar (P > 0,05). The total profit per animal during the experimental period was R$ -129,72 , -124,44, -136,68 and -141,53, respectively, to supplements containing 10, 13, 16 and 19 % crude protein. It is recommended supplementation of heifers in the dry with protein content 10% supplement to ensure good supply of grass and leaf availability.

Key-words: drought, grazing, heifers, pasture intake, profit, protein supplementation

---

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, *D.Sc.*, UESB. Co-advises: Fábio Andrade Teixeira, *D.Sc.*, UESB and Robério Rodrigues Silva, *D.Sc.*, UESB.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nos trópicos existem grandes variações qualitativas e quantitativas das pastagens, com duas estações bem definidas, resultando em geral um excedente de produção na época das águas e redução de produção na época seca (FIGUEIREDO et al., 2007). Segundo Soares Filho et al. (2002) na época seca, ocorre cerca de 15% da produção anual da forragem, com baixa qualidade nutricional.

As forrageiras tropicais de maneira geral não apresentam quantidade suficiente de nutrientes para garantir maiores ganhos de peso aos bovinos no período seco. Uma alternativa, para amenizar esta deficiência é o uso da suplementação, seja ela mineral, proteica, energética ou volumosa dependendo da estação do ano, podendo propiciar maior capacidade de suporte, maiores ganho de peso, tornar o ciclo produtivo mais curto e melhorar a conversão alimentar. Portanto, a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais tecnologias para a intensificação dos sistemas de produção (PAULINO et al., 2004).

Apesar das pastagens serem a base da pecuária de corte no Brasil, são poucas as informações sobre exigências de proteína de bovinos de corte em pastejo. Devido ao grande número de raças bovinas e seus cruzamentos, condições sexuais e ambientes pode haver uma grande variação nas exigências nutricionais. No Brasil se utiliza o NRC (2000) para predizer as necessidades nutricionais de bovinos, mas de acordo com Moraes et al. (2010a) esse sistema é impróprio para as condições de produção de bovinos nos trópicos. Assim, tendo base os valores de proteína retida observados por Silva et al. (2002), Valadares Filho et al. (2006) e Moraes et al. (2010b), pode-se inferir que animais zebuínos, independentemente do sistema de criação, apresentam exigências

proteica para ganhos superiores às preconizadas pelo NRC (2000), subestimando assim as exigências dos animais.

O conhecimento das exigências de proteína de bovinos em pastejo é imprescindível para que haja uma formulação correta de suplementos que aumentem o consumo de pasto e consequentemente, de matéria seca total, melhorando o aproveitamento dos nutrientes e fazendo com que a dieta total consumida atenda às necessidades dos animais de mantença, crescimento e reprodução.

O uso da suplementação busca proporcionar efeitos associativos ou de substituição entre o pasto e o suplemento, podendo ser positivos ou negativos em razão de mudanças no consumo de nutrientes e pasto, digestibilidade e no consumo de matéria seca total (FRANCO et al., 2010). O consumo de nutrientes é um dos principais fatores associados ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de mantença e produção de ruminantes podendo ser atribuídos aproximadamente de 60 a 90% das variações no desempenho animal e apenas 40 a 10% a digestibilidade dos nutrientes (MERTENS, 1994).

O consumo pode ser limitado pelo alimento (teor de fibra, volume e densidade energética), pelo animal (peso vivo e estado fisiológico), pelas condições de alimentação (disponibilidade de alimento, frequência de alimentação e tempo de acesso à ração) e de ambiente (MERTENS, 1994).

Entre as características da dieta que influenciam o consumo, destacam-se a concentração e a qualidade da proteína dietética (FERREIRA et al., 1998). Sabe-se que os compostos nitrogenados assumem natureza prioritária na época seca do ano limitando à produção animal, (SILVA et al., 2009). Devido às pastagens, na sua grande maioria, apresentarem teores de PB em torno de 7% na matéria seca, havendo deficiência de proteína degradável no rúmen, o que pode ocorrer o não atendimento das

exigências dos microrganismos do rúmen, limitando o crescimento microbiano, afetando negativamente a digestibilidade da parede celular e o consumo de matéria seca (MS).

Pois, existe uma relação entre a concentração de nitrogênio amoniacal e o crescimento de bactérias celulolitícas, que segundo Egan & Doyle (1985), ao nível mínimo de 8 mg/dl de nitrogênio amoniacal há uma redução na atividade digestiva e no consumo de MS. Por outro lado, elevados níveis de proteína na dieta, sobretudo na forma de nitrogênio não proteico (NNP), além de ocasionarem redução da palatabilidade, e, consequentemente, do consumo, podem provocar excesso de amônia no rúmen, resultando em altas perdas urinárias de nitrogênio (HADDAD, 1984).

Chen et al. (2011) em estudo com bovinos de corte em nível de suplementação de 1% do peso corporal não observaram diferença para o consumo de matéria seca para suplementos contendo 10 e 12% de proteína bruta com valores de 2,65 e 2,61% do peso corporal, respectivamente.

Para que haja uma maior eficiência do uso de suplementos depende do efeito de sua ingestão no consumo de forragem. Pois, é desejável o efeito aditivo entre o suplemento e o consumo de pasto aumentando assim a ingestão total de MS elevando o suprimento de nutrientes para o animal (ROCHA et al., 2007). De acordo Costa et al. (2011), quando se busca a melhoria do nível nutricional com a inclusão de proteína na dieta ou a utilização de níveis elevados de suplementação, podendo haver substituição do suplemento pelo pasto que são indesejáveis para a viabilidade do sistema, tornando baixa a rentabilidade da atividade. Pois, o custo do quilo de matéria seca do suplemento é maior que o custo do quilo de matéria seca do pasto.

O manejo nutricional é um dos principais fatores que afetam a produção animal, pois a nutrição determina o maior ou menor custo da atividade. Desta forma, o

pecuarista deve procurar potencializar a utilização do pasto, sendo este o alimento de menor custo (MORAES et al., 2010 a). De acordo com Valadares Filho et al. (2005), os custos com alimentação podem representar de 60 a 90% dos custos operacionais totais, dependendo da fase de criação, do nível de produção desejado e a forma que esta sendo criado.

Sabe-se que uso de suplemento na alimentação de novilhas de corte necessita de um alto investimento inicial com a construção de cochos e um aumento na mão de obra. Para difusão dessa técnica é necessário que seja economicamente viável, sendo assim, o ganho adicional dos animais tem que pagar os investimentos feitos para implantar a suplementação e os outros custos operacionais.

A pecuária de corte opera com margens de lucro reduzidos, desta forma, necessita a busca da redução dos custos de alimentação, nas estruturas, transporte e de mão de obra (MORAES et al., 2010b). Figueiredo et al. (2007), afirma que a duas formas de interferir no ganho financeiro da atividade são: aumentar o preço na venda ou então redução dos custos.

Na produção de novilhas de corte, o estudo do comportamento ingestivo é um parâmetro de manejo que venha aumentar a produção tanto por área quanto por hectare e que possa garantir o melhor estado sanitário e longevidade aos animais (PARDO et al., 2003). Ter o conhecimento do horário de maior tempo de pastejo dos animais é de grande importância para o melhor aproveitamento das pastagens, bem como para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo (ZANINE et al., 2006). Mas segundo Silva et al. (2010), as pesquisas realizadas estudando o comportamento de bovinos suplementados em pastejo, encontram-se muitos resultados controversos.

De acordo com Mezzarila et al. (2011), as variáveis comumente utilizadas nos estudos de comportamento ingestivo são: tempo de pastejo, ruminação e outra

atividades (ócio). O tempo de pastejo é a principal variável a ser avaliado, sendo influenciada diretamente pela oferta de forragem, estrutura do pasto, manejos dos animais e fatores relacionados ao animal como estado nutricional, adaptação à dieta, estágio fisiológico e atividades dos animais em grupo (MACARI, et al., 2007). Segundo Hodgson et al. (1994), o pastejo ocupa de 6 a 11h por dia, normalmente se divide em dois períodos mais importantes: um ao amanhecer e outro ao entardecer.

Já o tempo gasto na ruminação é influenciado diretamente pela natureza da dieta e, o principal constituinte que influencia é o teor de fibra em detergente neutro dos volumosos (FDN) (VAN SOEST, 1994), onde maiores teores de FDN ocasionam um maior tempo de ruminação e um menor tempo de pastejo devido ao enchimento ruminal, por essa fração ter uma fermentação mais lenta no rúmen.

Para a síntese de proteína microbiana e o aproveitamento do nitrogênio amoniacal, é necessário ter disponibilidade de esqueletos de carbono em sincronia com a degradação da proteína no rúmen (VAN SOEST, 1994). Para regiões tropicais no período seco do ano, a disponibilidade de carbono é proveniente do pasto maduro ou diferido (SCHIO et al., 2011).

Em dietas com baixa concentração energética, o excesso de amônia pode passar rapidamente para o sangue por difusão, alcançar o fígado, onde é convertida em ureia, que elevaram os níveis de nitrogênio ureico no plasma sanguíneo, na saliva e na urina (BAKER et al., 1995). Resultando em maiores perdas de energia e consequentemente, de desempenho.

Considerando a importância do balanço de nitrogênio e da síntese microbiana para o metabolismo proteico dos ruminantes, é importante conhecer as variações de metabólitos na urina, fezes e sangue, assim como a eficiência na produção de proteína

microbiana, promovidas por mudanças na alimentação dos animais, como o uso de diferentes fontes proteicas no suplemento.

INTRODUÇÃO

A modernização da pecuária de corte brasileira, a qual possui base sólida em sistemas pastoris, envolve, de forma concreta, o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes à produção, que exigem o emprego de suplementos de características múltiplas, permitindo ao animal melhor utilização dos recursos forrageiros, e ao sistema a ampliação do fluxo de produtos e melhor exploração de seu potencial produtivo. A forma como os suplementos múltiplos para bovinos em pastejo são formulados e administrados depende diretamente dos objetivos traçados para o sistema de produção e do potencial produtivo da área empregada (Detmann et al., 2004).

Principalmente na época seca do ano, que por limitações quantitativas e qualitativas do pasto, faz com que os animais diminuam o seu peso corporal, prejudicando a produtividade do rebanho. A suplementação de bovinos em pastagem visa suprir deficiências do pasto que prejudicam o crescimento animal (Silva et al., 2009), sendo possível melhorar o desempenho dos animais.

Estudos que envolvam características quantitativas, englobando balanceamento e otimização dos níveis de nutrientes, são praticamente inexistentes em condições tropicais, fazendo com que as recomendações atuais assumam características indesejavelmente empíricas.

Nem sempre a resposta é satisfatória, podendo propiciar maior ou menor ganho de peso dos animais em relação ao esperado. Esta variação entre o observado e o esperado pode ser explicada pelo efeito associativo do suplemento sobre o consumo de forragem e energia disponível da dieta, modificando-se a condição metabólica ruminal e do próprio animal, o que resulta em alterações no consumo e no desempenho (Ítavo et al., 2008).

Segundo Berchielli et al. (2006), o consumo de forragem por animais em pastejo é influenciado por três grupos de fatores: os que afetam o processo de digestão, os que afetam o processo de ingestão e aqueles que afetam as exigências nutricionais e a demanda por nutrientes.

Todos estes fatores envolvem o sistema de criação e são definidos diretamente pela estrutura do pasto, relação folha/colmo, disponibilidade de forragem e massa de lâmina foliar, além das características químicas e digestibilidade do pasto (Schio et al., 2011). Entretanto, também são relacionados outros fatores não inerentes à planta, porém diretamente ligados ao comportamento ingestivo tais como o uso da suplementação (Souza et al., 2011).

Segundo Silva et al. (2010), qualquer que seja o sistema a ser utilizado, o produtor deve definir, primeiramente, seus objetivos e quais os recursos disponíveis. Após entrar na atividade, análises técnicas e financeiras devem ser continuamente refeitas, juntamente com simulações de diversas situações produtivas, para a tomada de decisões. A cada evento não previsto, o planejamento deve ser revisto (Carvalho et al., 2009).

Dessa forma, objetivou-se avaliar suplementos contendo teores crescentes de proteína bruta, sob o consumo, o desempenho produtivo, a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta, o balanço de nitrogênio, a síntese de proteína microbiana, o comportamento ingestivo e os indicadores econômicos em novilhas Nelore.

Material e Métodos

Localização

O estudo foi conduzido na Fazenda Boa Vista, município de Macarani-BA e nos Laboratórios de Fisiologia Animal e Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* de Itapetinga, município de Itapetinga-BA.

Tratamentos

Foram utilizadas 56 novilhas da raça Nelore, com média de 20 meses de idade e 269,66 ± 28,63 kg de peso corporal (PC) inicial. As novilhas, seguindo o delineamento inteiramente casualizado, foram distribuídas ao acaso em quatro tratamentos a saber:

10% = suplemento contendo 10% PB, proporcionando uma dieta para atender 100% das exigências recomendadas pelo NRC (1996);

13% = suplemento contendo 13% PB, com inclusão de 15 % de proteína bruta acima do recomendado pelo NRC;

16% = suplemento contendo 16% PB, com inclusão de 30 % de proteína bruta acima do recomendado pelo NRC;

19% = suplemento contendo 19% PB, com inclusão de 45 % de proteína bruta acima do recomendado pelo NRC.

Manejo de campo

O experimento iniciou no dia 26 de julho 2008, no período seco, se estendendo por três períodos (agosto, setembro e outubro), os dois primeiros de 28 dias e o último de 35 dias, perfazendo 91 dias de experimento. Através de pluviômetro foi obtido os dados de precipitação, durante os meses de experimento a campo (Figura 1). No mês de agosto apresentou o maior índice de chuva, notificando 27,22 mm durante todo o mês. Nos meses de julho, setembro e outubro apresentaram volumes de 11,67; 16,45 e 13,89 mm, respectivamente.

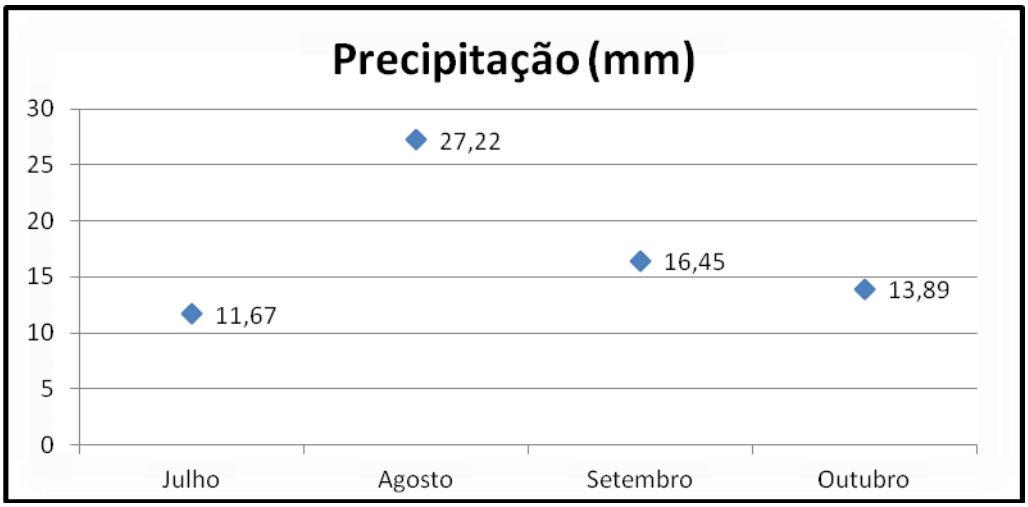

Figura 1 - Precipitação (mm) durante os meses experimentais.

As novilhas receberam suplementação múltipla na proporção de 0,8% do peso corporal, balanceado para conter nutrientes suficientes para atender as exigências de ganhos de 0,500 Kg/dia segundo o NRC (1996), na fase de recria durante o período seco.

Tabela 1 – Proporções de ingredientes com base na matéria natural

Alimentos (%)	Tratamentos			
	10	**13**	**16**	**19**
Milho grão moído	97,1	94,0	85,6	77,6
Farelo de soja	0	2,2	10,7	18,7
Ureia + SA[1]	0,8	2,0	2,0	1,7
Mistura mineral[2]	2,0	1,8	1,7	2,0

[1]Mistura composta por nove partes de ureia e uma parte de sulfato de amônia (SA). [2]Mistura mineral contendo 233 g de Ca/kg, 80 g de P/kg, 5 g de Mg/kg, 48 g de Na/kg, 25 mg de Co/kg, 380 mg de Cu/kg, 25 mg de I/kg, 1080 mg de Mn/kg, 3,75 mg de Se/kg, 1722 mg de Zn/kg.

As novilhas foram pesadas no início e fim dos períodos experimentais após jejum total de 12 horas. Os suplementos foram distribuídos diariamente, na proporção de 0,8% do peso corporal com base na matéria natural às 10 horas da manhã, em cocho coletivo, não coberto, de 8 metros de comprimento com acesso duplo, disponibilizando uma metragem linear de 60 cm por novilha e localizado a 15 metros da fonte de água. Todos os animais tiveram livre acesso à água e suplemento múltiplo.

Pastagem

Utilizaram-se quatro piquetes e 14 novilhas por piquete, sendo dois piquetes com aproximadamente 6,63 ha e outros dois piquetes com aproximadamente 6,12 ha. Os animais permaneciam pastejando por sete dias nos piquetes e posteriormente rotacionavam os animais nos piquetes a fim de minimizar os efeitos dos piquetes.

O pasto utilizado foi de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, vedado em 15 de abril de 2008 (três meses antes do início do estudo). As avaliações de composição químico-bromatológica da forragem foram avaliadas no início do experimento e nos intervalos de cada período experimental. Em cada período de avaliação foram coletadas

12 amostras da forragem cortadas a 5 cm do nível do solo em cada piquete. Foi realizada também a coleta do pasto através do pastejo simulado, observando o pastejo das novilhas e posteriormente coletando o pasto no extrato consumido, simulando o material ingerido pelo animal.

Análises laboratoriais

As amostras de forragem, do pastejo simulado e dos suplementos coletados foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, e processadas em moinho tipo Willey, com peneira de malha de um mm. Posteriormente, foram feitas as análises químico-bromatológicas de cada uma das amostras a fim de determinar os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM), segundo procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002) e as de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, segundo recomendações de Licitra et al. (1996) e Mertens (2002).

Os carboidratos totais (CT) foram obtidos por diferença, segundo Sniffen et al. (1992), conforme a equação que segue:

$$\mathbf{CT = \{100 - (\%PB + \%EE + \%MM)\}}$$

Em que, CT = carboidratos totais; %PB = porcentagem de proteína bruta; %EE = porcentagem de extrato etéreo e %MM = porcentagem de matéria mineral.

Em razão da presença de ureia nas dietas, os CNF foram calculados como proposto por Detmann & Valadares Filho (2010):

$$\mathbf{CNF = \{100 - [(\%PB - \%PB\ ureia + \%ureia) + \%FDNcp + \%EE + \%MM]\}}$$

Em que, CNF = carboidratos não-fibrosos; %PB = porcentagem de proteína bruta; %PB ureia = porcentagem de proteína bruta oriunda da ureia; %ureia = porcentagem de

ureia; %FDNcp = porcentagem de fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas e proteína); %EE = porcentagem de extrato etéreo e %MM = porcentagem de matéria mineral.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica do capim *Brachiaria brizantha* e dos suplementos

Componentes	***Brachiaria brizantha*[1]**	**Suplemento**			
		10	**13**	**16**	**19**
Matéria Seca (%)	23,7	86,7	85,9	87,1	83,8
Proteína Bruta (% da MS)	6,7	10,0	13,0	16,1	19,2
Extrato etéreo (% da MS)	1,8	2,9	2,9	2,6	2,4
Carboidratos totais (% da MS)	83,4	80,5	76,0	73,1	70,0
Fibra em detergente neutro corrig. (% da MS)	72,5	19,3	20,3	19,2	21,8
Carboidratos não fibrosos (% da MS)	10,9	61,2	55,8	53,8	48,8
Matéria mineral (% da MS)	8,0	5,1	5,0	5,1	4,9
Fibra em detergente neutro indig. (% da MS)	19,6	2,6	2,9	2,8	2,3

[1]Pastejo simulado.

Consumo e digestibilidade

O consumo de MS (CMS) de forragem assim como a digestibilidade aparente foram estimados a partir da produção fecal, utilizando cinco animais aleatórios de cada tratamento, verificada com auxílio de óxido crômico (Cr_2O_3) como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Em cada período de avaliação foi fornecida uma dose diária de 10 g de óxido crômico durante 10 dias, sendo que os seis primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e à regularização da excreção de cromo nas fezes e, os próximos cinco dias

às 10 h, foram destinados à coleta de aproximadamente 300 g de fezes, diretamente do reto do animal.

As amostras de fezes foram pré-secas, moídas em moinho de faca com peneira de malha de 1,0 mm, compostas por animal, separadas por tratamento e por período e posteriormente armazenadas para as análises dos teores de cromo, estas amostras foram analisadas em espectrofotômetro de absorção atômica, conforme metodologia descrita por Willians et al. (1962). A determinação da produção fecal foi feita conforme a equação abaixo:

$$\mathbf{PF} = \left\{\frac{\mathbf{OF}}{\mathbf{COF}}\right\}$$

Em que: PF = produção fecal diária (g/dia); OF = óxido crômico fornecido (g/dia) e COF = concentração de óxido crômico nas fezes (g/gMS).

Para determinação do coeficiente da digestibilidade aparente foi utilizado o FDNi como indicador interno (DETMANN et al., 2001; DETMANN et al., 2007). Amostras dos alimentos fornecidos (pasto e concentrado) foram incubadas por 240 horas (CASALI et al., 2008) em duplicata (20 mg MS/cm^2) em sacos de tecido não-tecido (TNT - 100 g/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, 2002) 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:

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

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).

Balanço de nitrogênio e derivados de purina

No último dia de cada período experimental foram realizadas coletas de urina, *spot*, em micção espontânea dos animais, aproximadamente 4 horas após o fornecimento do suplemento, conforme descrito por Barbosa (2005). As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída com 40 mL de ácido sulfúrico (0,036 N) (VALADARES et al., 1999) e destinada à quantificação das concentrações urinárias de ureia, nitrogênio, creatinina, alantoína e ácido úrico.

A coleta de sangue foi realizada na veia jugular, também no último dia de cada período experimental, aproximadamente 4 horas após o fornecimento do suplemento, utilizando-se tubos (*Vacutainer*^{TM}) de 5 mL com EDTA. Em seguida, as amostras de sangue foram transferidas para o laboratório, centrifugadas a 3.500 rpm por 10 minutos e o plasma acondicionado em microtubos de 5 mL, onde foi mantido congelado (–20°C) até a realização das análises.

As concentrações de creatinina e ácido úrico na urina e de ureia na urina e no plasma foram estimadas utilizando-se *kits* comerciais (Bioclin). A conversão dos valores de ureia em nitrogênio ureico foi realizada pela multiplicação dos valores obtidos pelo fator 0,4667. Os teores urinários de alantoína foram estimados por métodos colorimétricos, conforme especificações de Chen & Gomes (1992), e o teor de nitrogênio total estimado pelo método de Kjeldhal (SILVA & QUEIROZ, 2002).

O balanço de nitrogênio (N retido, g/dia) foi calculado como:

$$\mathbf{N\ retido(g) = \{N\ ingerido\ (g) - N\ fezes\ (g) - N\ urina(g)\}}$$

Em que: N retido = nitrogênio retido no organismo do animal; N ingerido = nitrogênio ingerido pelo animal; N fezes = nitrogênio excretado nas fezes e N urina = nitrogênio excretados na urina.

A excreção de creatinina (mg/dia) utilizada para estimar o volume urinário por intermédio das amostras *spots* foi obtida para cada animal, segundo a equação descrita por Chizzotti (2004):

$$\mathbf{EC = \{32,27 - 0,01093 \times PC\}}$$

Em que: EC = excreção diária de creatinina (mg/dia); e PC = peso corporal (kg).

O volume urinário, contudo, foi estimado a partir da relação entre a excreção de creatinina (mg/ dia) obtida na equação anterior e a concentração média nas amostras de urina (mg/dL).

A excreção de purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretadas na urina e a quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol/dia) e também pela excreção de purinas totais (mmol/dia), por meio da equação proposta por Verbic et al. (1990):

$$\mathbf{PA = \left\{\frac{PT - 0,385 \times PC^{0},75}{0}, 85\right\}}$$

Em que: PA = purinas absorvidas (mmol/dia); e PT = purinas totais (mmol/dia); 0,85 = recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina na urina; e 0,385 = excreção endógena de derivados de purina na urina (mmol) por unidade de tamanho metabólico ($PC^{0,75}$).

Para estimativa da produção de proteína microbiana, foram utilizadas as bases purinas (mmol/dia) como indicador microbiano, cuja quantificação foi realizada de acordo com técnica de Chen & Gomes (1992):

$$NM\left({}^{g}/_{dia}\right) = \left\{\frac{70 \times PA}{0,83 \times 0,116 \times 1000}\right\}$$

Assumindo-se o valor de 70 para o conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg/mmol); 0,83 para a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 para a relação N_{PURINA}:N_{TOTAL} nas bactérias.

Atividades comportamentais

Para a avaliação do comportamento animal foram utilizadas 14 novilhas de cada tratamento identificadas numericamente de forma visível em seu corpo, as variáveis foram avaliadas visualmente por um observador treinado para cada tratamento. Os dados comportamentais estudados foram os tempos de pastejo, ruminação, ócio e cocho. As atividades comportamentais foram consideradas mutuamente excludentes, conforme definição de Pardo et al. (2003). Para o registro do tempo gasto em cada uma das atividades descritas acima, os animais foram observados visualmente a cada 5 min (MEZZALIRA et al., 2011), durante 24 h realizado na metade do período experimental. A média do número de mastigações merícicas por bolo ruminal (MBR) e do tempo gasto para ruminação de cada bolo (TBR) e o número de bolos ruminados (NBR) no período foram obtidos registrando-se com cronômetros digitais nove valores por animal, conforme metodologia descrita por Burger et al. (2000). O tempo de mastigação total (TMT) foi determinado pela soma entre o tempo de pastejo e o tempo de ruminação.

A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, ócio e cocho, conforme descrito por Silva et al. (2006). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades

pelo número de períodos discretos. Em todas as variáveis comportamentais, um animal representou uma unidade experimental.

A eficiência de alimentação foi calculada segundo metodologia descrita por Bürger et al. (2000), onde a eficiência do consumo de matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de fibra em detergente neutro do pasto = consumo de fibra em detergente neutro do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta = consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência de ruminação da matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de ruminação, em horas; a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro do pasto = consumo de fibra em detergente neutro do pasto, em kg/tempo de ruminação em horas.

Indicadores econômicos

Os sistemas de produção foram diferenciados pelo tipo de suplemento, onde os ganhos de peso foram diferenciados pelos índices tecnológicos que serviram para a estruturação dos modelos (uso de suplemento contendo 10; 13 16 e 19% de PB no suplemento). As análises de viabilidade econômica foram realizadas após a coleta dos dados e avaliação do desempenho produtivo biológico do experimento, sobretudo os consumos de suplemento e os ganhos de peso médios diários referentes aos quatro tratamentos.

As informações necessárias para a elaboração deste trabalho e composição dos custos, bem como os dados utilizados (preços, vida útil, etc.) foram coletados junto aos produtores rurais, técnicos de extensão rural, estabelecimentos comerciais da região e

órgãos oficiais de estatística da pecuária do governo estadual e federal, sendo realizada média de preços do ano de 2013.

Foram consideradas, para avaliação do custo de produção, as metodologias de custo operacionais utilizada pelo IPEA (MATSUNAGA et al., 1976).

Os indicadores da viabilidade econômica dos tipos de suplemento analisados foram: peso corporal inicial; peso corporal final; área de pastagens por tratamento; ganho médio diário; consumo de suplemento (consumo de por animal/dia multiplicado pelos 14 animais de cada tratamento e pelos 91 dias do período de suplementação); preço dos suplementos; número de animais; peso médio no período (média entre peso vivo final e peso vivo inicial, em kg); ganho médio diário (média da fase de suplementação, 91 dias); custo do suplemento por animal (consumo, em kg/número de animais/91 dias, multiplicado pelo preço, de acordo a Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia – SEAGRI, 2013); mão de obra, medicamentos, manutenção de cercas; custo total por animal; preço médio da carne (média de preços da @ da vaca gorda de acordo o Cepea, 2013); renda bruta por animal (preço médio da carne vendida, em R$/kg, multiplicado pela produção, kg/número de animais/91 dias); custo total da produção de carne por animal (em R$/animal/91 dias); preço de aquisição da @ da vaca (média de preços da @ da vaca gorda de acordo o Cepea, 2013); capital investido/91 dias (somatório do custo total, em R$/91 dias + compra da vaca, em R$/91 dias); retorno da aplicação na caderneta de poupança com taxa líquida de 6,00% ao ano (capital investido, em R$/ha/91 dias, multiplicado por 4,00%);

A depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos e animais de serviço foram estimados pelo método linear de cotas fixas, com valor final igual a zero. Para a remuneração do capital, utilizou-se a taxa de juro real de 6% ao ano.

Utilizaram-se, para efeito de estudo da analise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente liquido) e a TIR (taxa interna de retorno). A expressão para calculo do VPL é a seguinte:

$$\mathbf{VPL} = \sum_{t=0}^{n} \mathbf{VF} \div (1 + r)^{t}$$

Em que VPL = valor presente liquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

No calculo do VPL, aplicaram-se três taxas de desconto sobre o fluxo liquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano.

Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$\mathbf{VPL} = \mathbf{VF_0} + \frac{\mathbf{VF_1}}{(1 + r)^1} + \frac{\mathbf{VF_2}}{(1 + r)^2} + \frac{\mathbf{VF_3}}{(1 + r)^3} + \ldots + \frac{\mathbf{VF_n}}{(1 + r)^n}$$

Em que VF = fluxos de caixa liquido (0, 1, 2, 3,...,n); r = taxa de desconto.

Para calculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período.

Na Tabela 3 estão apresentados o preço médio de venda da vaca gorda no ano de 2013 na praça comercial de Itapetinga/BA e de insumos e serviços utilizados no experimento.

Tabela 3 - Preço médio de venda da vaca gorda no ano de 2013 na praça comercial de Itapetinga/BA e de insumos e serviços utilizados no experimento.

Produto	Unidade	Preço unitário (R$)
Milho grão moído	Saco 50 kg	36,00
Farelo de soja	Saco 50 kg	68,00
Ureia convencional	Saco 50 kg	70,00
Mistura mineral	Saco 30 kg	38,00
Carne	@ da vaca gorda	90,00
Suplemento 10%	kg de matéria seca	0,74
Suplemento 13%	kg de matéria seca	0,76
Suplemento 16%	kg de matéria seca	0,81
Suplemento 19%	kg de matéria seca	0,86
Vermífugo	6 ml	0,90
Mosquicida	2 aplicações de 10 ml = 20 ml	0,30
Vacina	2 doses (Aftosa e C. sintomático)	2,10
Seringa	Unidade	0,10
Agulha	Unidade	0,01
Mata bicheira – Lepecid	Ml	0,02
Álcool	Ml	0,01
Mão-de-obra (diária)	Diária	26,95
Outros	-	0,30

Na Tabela 4 estão apresentados de forma detalhada, os dados sobre preços de insumos e serviços, a vida útil e o valor de benfeitoria máquinas e equipamentos, animal de serviço e terra, utilizados no experimento.

Tabela 4 - Vida útil e valor de benfeitoria, máquinas, equipamentos, animal e terra.

Produto	Vida útil (dias)	Valor unitário (R$)	Quantidade utilizada	Valor total (R$)
Novilhas	-	863,65	56 novilhas	48.044,47
Balança de curral - 1500 kg	5475	8.000,00	1 unidade	8.000,00
Balança pequena - 50 kg	3650	50,00	1 unidade	50,00
Arreios de animal para tração	1095	600,00	1 unidade	600,00
Cercas	10950	11,81	372,30 m linear	4.631,37
Cochos	730	50,00	16 unidade	800,00
Utilidades de pequeno valor	730	48,50	-	48,50
Animal de serviço – Eqüino	5475	1.000,00	1 unidade	1.000,00
Curral capacidade de 56 animais	10950	11.200,00	1 unidade	11.200,00
Terra com pasto	-	4.000,00	25,5 hectares	102.000,00
Capital fixo investido (R$)	-	-	-	176.374,34

Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas por intermédio do programa computacional SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2000). Os dados foram interpretados, estatisticamente, por meio de análises de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O consumo dos nutrientes das dietas (Tabela 5) pelas novilhas que receberam suplementação contendo níveis crescentes de proteína bruta (PB) no suplemento apresentou efeito linear crescente (P<0,05), com exceção do consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), que apresentou efeito quadrático e carboidratos não fibrosos da dieta (CNF) que não apresentou diferença (P<0,05).

O consumo de matéria seca (MS) do pasto aumentou 0,16 quilogramas para cada percentagem de aumento do nível de proteína bruta do suplemento, em função do consumo de nutrientes, onde o consumo de proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro corrigida (FDNcp) e carboidratos não-fibrosos (CNF) do pasto, também aumentaram 0,01; 0,13; 0,12 e 0,02 quilogramas para cada percentual de PB adicionada no suplemento, respectivamente.

Como esperado, o consumo dos nutrientes da dieta, em quilogramas por dia e porcentagem do peso corporal, seguiram mesma tendência linear crescente do consumo dos nutrientes do pasto, pois o consumo de suplemento foi fixo (0,8% do peso corporal das novilhas).

O efeito crescente do consumo de nutrientes com inclusão de proteína no suplemento pode ser esclarecido segundo Baroni et al. (2012) pela interação do suplemento com os microorganismos ruminais que propiciaram maior capacidade de consumo de pasto e suplemento.

Tabela 5 – Consumo médio diário de matéria seca e nutrientes de novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Consumo	Suplemento[1]				EPM[2]	P[3]
	10%	13%	16%	19%		
Pasto (kg/dia)						
Matéria seca[4]	3,07	3,47	3,58	4,64	22,98	0,002
Proteína bruta[5]	0,20	0,23	0,24	0,31	22,98	0,002
Carboidratos totais[6]	2,56	2,89	2,98	3,87	22,98	0,002
Fibra em detergente neutro corrigida[7]	2,23	2,51	2,60	3,36	22,98	0,002
Carboidratos não-fibrosos[8]	0,33	0,38	0,39	0,50	22,98	0,002
Dieta (kg/dia)						
Matéria seca[9]	5,33	5,76	5,87	6,96	14,18	0,001
Proteína bruta[10]	0,43	0,53	0,61	0,75	9,73	0,001
Carboidratos totais[11]	4,38	4,63	4,66	5,50	14,75	0,006
Fibra em detergente neutro[12]	2,66	2,98	3,03	3,87	19,60	0,001
Carboidratos não-fibrosos[13]	1,71	1,65	1,62	1,64	5,57	0,14
Nutrientes Digestíveis Totais[14]	3,26	3,18	3,18	4,01	11,52	0,001
Dieta (% do peso corporal)						
Matéria seca[15]	1,89	2,01	2,05	2,40	14,08	0,003
Fibra em detergente neutro[16]	0,95	1,04	1,06	1,33	19,47	0,002

[2]Erro padrão da média. [3]Valor da probabilidade de erro. [4]$Y = 1,365 + 0,1602x$, $r^2 = 0,86$; [5]$Y = 0,0909 + 0,0107x$, $r^2 = 0,89$; [6]$Y = 1,1385 + 0,1336x$, $r^2 = 0,86$; [7]$Y = 0,9899 + 0,1162x$, $r^2 = 0,86$; [8]$Y = 0,1486 + 0,0174x$; $r^2 = 0,88$; [9]$Y = 3,5633 + 0,1667x$, $r^2 = 0,87$; [10]$Y = 0,0773 + 0,0347x$, $r^2 = 0,99$; [11]$Y = 3,154 + 0,113x$, $r^2 = 0,80$; [12]$Y = 1,3563 + 0,1227x$, $r^2 = 0,84$; [13]$Y = 1,65$; [14]$Y = 7,3227 – 0,6547x + 0,0252x^2$, $R^2 = 0,94$, ponto de mínima = 12,99, [15]$Y = 1,3287 + 0,0523x$, $r^2 = 0,85$; [16]$Y = 0,5343 + 0,0387x$, $r^2 = 0,84$.

Baroni et al. (2010) afirmaram que a habilidade do animal em suprir suas necessidades nutricionais depende, principalmente, do conteúdo de energia e da proteína da dieta, que podem ser utilizadas pela microflora ruminal ou escapar da fermentação no rúmen, sendo utilizados nos outros compartimentos do trato intestinal. As digestões ruminal e pós-ruminal dependem da concentração total e sincronia entre carboidratos e proteínas na dieta e de suas taxas de degradação.

As novilhas apresentaram consumo de CNF semelhante (P=0,14) entre os níveis de proteína do suplemento, consumindo em média 1,65 kg/dia. Este efeito pode ser explicado principalmente pelo maior teor de PB nos suplementos, com teores de 10,00; 13,00; 16,10 e 19,20% de PB propiciando teores decrescentes de CNF nos respectivos suplementos. Onde aliado ao efeito linear crescente observado para o consumo de CNF do pasto, resultou em consumo de CNF da dieta semelhantes entre os tratamentos.

O consumo de NDT na dieta das novilhas apresentou efeito quadrático (P=0,001), apresentando consumo mínimo no nível de 12,99% de PB no suplemento. Este efeito não era esperado, pois segundo Buckner et al. (2013) quando o suplemento proporciona maior consumo de matéria seca é um indicativo de melhor ambiente ruminal e consequentemente menor tempo de retenção dos alimentos no rúmen e maior digestibilidade dos nutrientes. Entretanto, pode-se atribuir o menor consumo de NDT das novilhas encontrado neste estudo, segundo Iraira et al. (2013), menor sinergismo ruminal dos nutrientes do suplemento com os nutrientes do pasto, prejudicando a síntese de proteína microbiana e consequentemente a digestibilidade da dieta e consumo de NDT.

O consumo de MS e FDNcp em porcentagem do peso corporal aumentaram linearmente 0,05 e 0,04%, respectivamente, a cada percentagem de aumento no teor de PB do suplemento. O consumo de FDNcp sugerido por Mertens (1992), em volumosos com teor de FDN entre 55-60% da MS, é de no máximo 1,2% do PC para não controlar a ingestão de MS pelo efeito de enchimento ruminal (VAN SOEST, 1965; MERTENS, 1987).

No entanto, em condições tropicais o consumo de FDNcp está acima do valor de 1,2% do PC, pelo maior teor de FDN (70-80% no período seco) nestas forragens. Euclides et al. (2001) encontraram consumos de FDN entre 1,46 e 1,82% do peso

corporal de novilhos em pastagem de *Brachiaria brizantha*. Na literatura nacional, a média para o consumo de FDN em relação ao peso vivo foi de 1,6% (SOUZA et al., 2012).

O desempenho produtivo das novilhas (Tabela 6) que receberam os suplementos contendo 10, 13, 16 e 19% de PB foi semelhante (P>0,05). Sendo assim, o peso corporal final e ganho de peso total apresentaram valor médio de 302,35 e 32,74 kg, respectivamente. O ganho médio diário total, por sua vez, apresentou valor médio de 0,36 kg/dia, onde as novilhas tinham que consumir em média 17,94 kg de MS de pasto para ganhar um quilograma de peso.

Estes resultados, já que para este nível de suplementação os animais poderiam ganhar em média 0,600 kg/dia segundo Silva et al. (2009). No entanto se analisarmos o ganho de peso no primeiro mês de estudo observamos média de ganho de peso de 0,95 kg/dia, no segundo mês de 0,41 kg/dia e no terceiro e último mês de -0,12kg/dia. Portanto atribuímos este baixo ganho de peso total pelo decréscimo da oferta de pasto e folhas observados nos meses experimentais.

No mês de julho, a disponibilidade de MS, folha e colmo foram maiores que nos outros meses, o que foi atribuído ao diferimento do pasto por 90 dias antes do experimento. A oferta de forragem decresceu de 8,53; 6,35 e 4,76 % do PC/dia em MS para os meses de julho, agosto e setembro, respectivamente, o que garante a obtenção de maiores taxas de ganho de peso nos primeiros meses. A relação folha/colmo apresentou queda com o avanço da estação seca, onde essa variável exerce influência no processo seletivo, uma vez que as porções verdes da planta são as mais nutritivas e consumidas preferencialmente pelos animais (WILSON & T'MANNETJE, 1978; MCIVOR, 1984).

Tabela 6 – Média do desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Desempenho	Suplemento[1]				EPM[2]	P[3]
	10%	13%	16%	19%		
Peso corporal inicial[4] (kg)	266,92	269,61	269,61	272,28	-	-
Peso corporal final[5] (kg)	296,15	302,84	302,46	307,93	9,23	0,75
Ganho de peso total[6] (kg)	29,23	33,23	32,85	35,64	25,94	0,28
GMD julho[7] (kg/dia)	0,89	1,03	0,91	0,97	20,76	0,28
GMD agosto[8] (kg/dia)	0,41	0,36	0,46	0,40	64,22	0,80
GMD setembro[9] (kg/dia)	-0,17	-0,13	-0,13	-0,05	21,41	0,38
GMD total[10] (kg/dia)	0,32	0,36	0,36	0,39	25,94	0,28
Conversão alimentar[11]	17,47	17,13	17,14	20,03	36,55	0,60
	Mês					
	Julho	**Agosto**	**Setembro**			
Disponibilidade de MS (kg/ha)	4283,62	3920,99	2803,82			
Disponib. de folhas (kg/ha)	1134,15	621,27	273,93			
Disponib.de de colmo (kg/ha)	975,29	787,73	794,33			
Relação folha/colmo	0,92	0,79	0,35			
Taxa de lotação (UA/ha)	1,32	1,44	1,50			
Oferta de forrag (kg/100 kg PC)	8,53	6,35	4,76			
Ganho médio diário[12] (kg/dia)	0,95	0,41	-0,12		16,05	0,000

[2]Erro padrão da média. [3]Probabilidade de erro. [4]Y = 269,61; [5]Y = 302,35; [6]Y = 32,74; [7]Y = 0,95; [8]Y = 0,41; [9]Y = -0,12; [10]Y = 0,36; [11]Conversão alimentar = relação kg de matéria seca/kg de ganho de peso, Y = 17,94; [12]Y = 1,4833 – 0,535x, r^2 = 1,00.

Com isso pode-se afirmar que quando não é garantida oferta de pasto e disponibilidade de folhas em torno de 8% e 1000 kg/ha, respectivamente, para novilhas de corte em pastejo no período seco, as taxas de ganho de peso vivo são reduzidas, pois segundo Silva et al. (2009) oferta de pasto e disponibilidade de folhas abaixo do comentado anteriormente não favorece o animal a selecionar frações mais nutritivas do pasto, influenciando negativamente o ganho de peso.

O coeficiente de digestibilidade (Tabela 7) da dieta pelas novilhas em pastejo recebendo suplementos contendo 10, 13, 16 e 19% de PB apresentou efeito quadrático (P<0,05), com exceção do coeficiente de digestibilidade da PB, sendo semelhante (P=0,09), com valor médio de 57,46% e do coeficiente de digestibilidade dos CNF, apresentando efeito linear decrescente (P=0,001).

Tabela 7 - Média do coeficiente de digestibilidade e dos teores de nutrientes digestíveis totais em novilhas de corte recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Digestibilidade (%)	**Suplemento[1]**				**CV (%)[2]**	**P[3]**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
Matéria seca[4]	61,70	55,95	54,99	58,19	5,58	0,001
Proteína bruta[5]	58,59	54,09	56,96	60,22	9,50	0,09
Carboidratos totais[6]	63,78	57,75	56,15	60,45	4,93	0,000
Fibra em detergente neutro[7]	53,12	48,24	48,00	54,83	5,63	0,000
Carboidratos não fibrosos[8]	80,31	74,27	71,28	73,20	5,00	0,001
Nutrientes digestíveis totais[9]	61,22	55,55	54,24	57,98	4,94	0,001

[2]Coeficiente de variação. [3]Probabilidade de erro. [4]$Y = 112,73 – 7,5927x + 0,2486x^2$, $R^2 = 0,99$, ponto de mínima = 15,27, [5]Y = 57,46, [6]$Y = 122,24 – 8,7077x + 0,2869x^2$, $R^2 = 0,99$, ponto de mínima = 15,17, [7]$Y = 113,41 – 9,2701x + 0,3253x^2$, $R^2 = 0,99$, ponto de mínima = 14,25, [8]$Y = 86,52 – 0,8107x$, $r^2 = 0,65$, [9]$Y = 114,6 – 7,9479x + 0,2614x^2$, $R^2 = 0,99$, ponto de mínima = 15,20.

A digestibilidade da MS, CT, FDNcp e NDT das novilhas em pastejo no período seco recebendo suplementos com níveis de PB de 10, 13, 16 e 19% apresentaram ponto de menor valor nos níveis de PB do suplemento de 15,27; 15,17; 14,25 e 15,20%, respectivamente.

Este efeito é justificado pela sincronização entre a degradação da proteína e carboidratos no rúmen, pois segundo Thirumalesh & Krishnamoorthy (2013) quanto maior a sintonia entre disponibilidade de amônia e esqueletos de carbono para formação de proteína microbiana, maior a digestibilidade da dieta.

Com isso, deduz-se que os suplementos contendo entre 13 e 16% de PB proporcionaram menor sinergismo na disponibilidade de substratos para maximizar a degradação ruminal, diminuindo assim sua digestibilidade. Observa-se que estas dietas continham maior teor de ureia (2%) comparado ao suplemento contendo 10% de PB (0,8%), por sua vez o suplemento contendo 19% de PB continha teor de ureia semelhante (1,7%) aos suplementos com 13 e 16% de PB, porém maior teor de farelo de soja (18,7%) comparado aos suplementos contendo 13 e 16% de PB (2,2 e 10,7%, respectivamente). Acarretando a diminuição dos CNF e o aumento do NDR com os níveis de proteína nos suplementos.

O coeficiente de digestibilidade dos CNF reduziu 0,81% para cada percentual de PB adicionada ao suplemento. Esse comportamento é reflexo da redução na concentração de CNF nos suplementos com a elevação do nível proteico de acordo com o suplemento 10, 13, 16 e 19% de PB.

As novilhas apresentaram (Tabela 8) ingestão crescente de nitrogênio (P=0,01), aumentando 5,61 g/dia para cada percentual de aumento no nível proteico do suplemento. Este efeito era esperado já que o nível proteico dos suplementos aumentou (10, 13, 16 e 19%), proporcionando às novilhas maior ingestão deste componente. Neste mesmo raciocínio observa-se aumento linear na excreção de nitrogênio nas fezes e urina de 2,11 e 3,22 g/dia, respectivamente, para cada percentual de proteína bruta adicionada no suplemento.

Observa-se que ao mesmo tempo em que os suplementos proporcionaram aumento da ingestão de nitrogênio também propiciaram aumentos na sua excreção. Entretanto, o nitrogênio digerido apresentou efeito linear crescente (P<0,01), aumentando 3,5 g/dia para cada percentual de proteína bruta adicionada ao suplemento. Indicando que pela sua maior oferta proporcionou maior digestão, porém esta digestão

não aumentou na mesma amplitude da sua ingestão, já que o nitrogênio digerido em percentagem do nitrogênio ingerido não apresentou diferença (P=0,09), assim como o nitrogênio retido (P=0,12). Com o aumento da excreção de N, apesar do aumento no CMS, houve uma semelhança no ganho de peso, certamente a energia foi o nutriente limitante nestas dietas.

Tabela 8 – Balanço de compostos nitrogenados, concentrações de N ureico na urina e no plasma e excreções de ureia e N ureico na urina em novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta.

Balanço de compostos nitrogenados	**Suplemento[1]**				**CV (%)[2]**	**P[3]**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
N ingerido[4] (g/dia)	68,77	84,56	97,06	120,67	9,73	0,001
N fezes[5] (g/dia)	28,48	39,34	41,75	48,74	23,41	0,001
N digerido[6] (g/dia)	40,29	45,22	55,30	71,93	6,82	0,001
N digerido[7] (% do N ing.)	58,59	53,48	56,98	59,61	9,50	0,094
N urina[8] (g/dia)	24,73	28,19	39,80	53,10	19,32	0,001
N retido[9] (g/dia)	15,56	17,03	15,51	18,83	39,95	0,123
N retido[10] (% do N ingerido)	22,63	20,14	15,98	15,60	11,96	0,001
N retido[11] (% do N digerido)	38,62	37,66	28,05	26,18	3,87	0,001
Concentrações (mg/dL)						
N ureico na urina[12]	140,83	148,48	153,29	169,50	21,57	0,002
N ureico no plasma[13]	11,62	15,05	16,58	18,76	15,10	0,001
Excreções (g/dia)						
Ureia na urina[14]	22,67	23,58	24,18	24,59	22,77	0,001
N ureico na urina[15]	10,56	10,99	11,27	11,46	22,77	0,001

[2]Coeficiente de variação em porcentagem. [3]Probabilidade de erro. [4]$Y = 11,468 + 5,6067x$, $r^2 = 0,98$; [5]$Y = 9,0357 + 2,1063x$, $r^2 = 0,94$; [6]$Y = 2,435 + 3,5x$, $r^2 = 0,94$; [7]$Y = 57,46$; [8]$Y = -10,293 + 3,224x$, $r^2 = 0,95$; [9]$Y = 16,73$; [10]$Y = 30,792 – 0,8417x$, $r^2 = 0,92$; [11]$Y = 55,31 – 1,5643x$, $r^2 = 0,89$; [12]$Y = 109,13 + 3,0273x$, $r^2 = 0,93$; [13]$Y = 4,41 + 0,765x$, $r^2 = 0,97$; [14]$Y = 20,681 + 0,212x$, $r^2 = 0,97$ e [15]$Y = 9,6297 + 0,0993x$, $r^2 = 0,97$.

Segundo Reis et al. (2009) a maior digestão do nitrogênio não significa maior retenção, já que o excesso de nitrogênio absorvido na forma de amônia é parte reciclada através da saliva e a maior parte excretada pelo organismo do animal através das fezes e urina. No organismo animal a amônia é transformada em ureia, onde a excreção de ureia representa elevado custo biológico e desvio de energia para manutenção das concentrações corporais de nitrogênio em níveis não tóxicos aos animais. A conversão da amônia em ureia custa ao animal 12 kcal/g de nitrogênio (VAN SOEST, 1994). Segundo Pessoa et al. (2009) o atendimento das exigências proteicas dos animais, por meio da correta formulação de dietas, é uma das formas de evitar que excessos de ureia sejam excretados para o ambiente, medida importante para reduzir o impacto ambiental nos sistemas de produção e que evita prejuízos financeiros, uma vez que a proteína é o nutriente de maior custo na dieta dos ruminantes.

O nitrogênio retido em percentagem do nitrogênio ingerido e do nitrogênio digerido apresentaram efeito linear decrescente ($P<0,05$), reduzindo 0,84 e 1,56%, respectivamente para cada percentagem de proteína bruta adicionada ao suplemento. Indicando mais uma vez que o excesso de nitrogênio ingerido foi excretado na forma de urina e fezes, proporcionando perdas de energia que possivelmente influenciaram o ganho de peso dos animais.

Em consequência da maior ingestão de nitrogênio e concentração de ureia no suplemento as novilhas apresentaram concentrações crescentes ($P<0,05$) de nitrogênio ureico na urina e no plasma, aumentando 3,03 e 0,76 mg/dl, respectivamente, para cada percentagem de proteína bruta adicionada ao suplemento. Mesmo efeito foi observado para excreção de ureia na urina e nitrogênio ureico na urina ($P<0,05$), aumentando em 0,21 e 0,1 g/dia, respectivamente, para cada percentual de proteína bruta adicionada ao suplemento.

As novilhas apresentaram volume urinário (Tabela 9) semelhante (P=0,43), excretando em média 7,25 litros de urina por dia. O NRC (2001) descreve que a ingestão de água por vacas em lactação provém da água de bebida, da contida nos alimentos e da formada pela oxidação dos nutrientes orgânicos. O maior consumo de N pode induzir aumento no consumo e excreção de água pela urina, entretanto, este efeito não foi observado neste estudo.

Tabela 9 – Volume urinário, excreções de derivados de purina, produção de proteína microbiana e eficiência microbiana em novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Item	**Suplemento[1]**				**CV (%)[2]**	**P[3]**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
Volume urinário[4] (L/dia)	7,50	7,40	7,35	6,76	8,61	0,430
Excreções urinárias (mmol/dia)						
Alantoína[5]	127,01	122,67	100,16	123,41	10,07	0,001
Ácido úrico[6]	6,31	7,10	6,92	6,84	11,58	0,03
Purinas totais[7]	133,32	129,77	107,08	130,25	9,66	0,001
Purinas microbianas absorvidas[8]	125,33	120,83	94,84	121,74	12,32	0,001
Em % das purinas totais						
Alantoína[9]	95,27	94,53	93,54	94,75	0,84	0,001
Ácido úrico[10]	4,73	5,47	6,46	5,25	14,25	0,001
Síntese de N e PB microbiana (g/dia)						
N microbiano[11]	91,12	87,85	68,96	88,51	12,32	0,001
PB microbiana[12]	569,49	549,06	430,97	553,17	12,32	0,001
Eficiência microbiana						
g PB/kg NDT[13]	179,24	136,88	132,29	173,66	12,42	0,001

[3]Probabilidade de erro. [4]Y = 7,25; [5]Y = 286,92 – 26,336x + 0,7664x^2, R^2 = 0,54, ponto de mínima = 15,22; [6]Y = 1,3018 + 0,7478x – 0,0242x^2, R^2 = 0,83, ponto de máxima = 15,45; [7]Y = 288,23 – 22,588x + 0,7422x^2, R^2 = 0,52, ponto de mínima = 15,22; [8]Y = 307,02 – 26,52x + 0,8722x^2, R^2 = 0,53, ponto de mínima = 15,20; [9]Y = 106,53 – 1,6558x + 0,0542x^2, R^2 = 0,81, ponto de mínima = 15,27; [10]Y = -6,5342 + 1,6558x - 0,0542x^2, R^2 = 0,81, ponto de máxima = 15,27; [11]Y = 223,17 – 19,273x + 0,6339x^2, R^2 = 0,53, ponto de mínima = 15,20; [12]Y = 1394,8 – 120,46x + 3,9619x^2, R^2 = 0,53, ponto de mínima = 15,20; [13]Y = 628,67 – 68,16x + 2,3258x^2, R^2 = 0,99, ponto de mínima = 14,65.

A excreção urinária de alantoína apresentou efeito quadrático (P=0,01), com ponto de mínima excreção no nível de 15,22% de proteína bruta no suplemento. A excreção urinária de ácido úrico também apresentou efeito quadrático (P=0,01), porém com ponto de maior excreção no nível de 15,45% de proteína bruta no suplemento. Consequentemente, pela maior proporção de excreção de alantoína em relação ao ácido úrico pelas novilhas, a excreção de purinas totais e purinas microbianas absorvidas apresentaram efeito quadrático (P<0,05), com ponto de mínima nos níveis de 15,22 e 15,20%, respectivamente, de proteína bruta no suplemento.

Portanto, a síntese de nitrogênio e proteína bruta microbiana, assim como a eficiência microbiana apresentou efeito quadrático (P<0,05), com ponto de mínima de 15,20; 15,20 e 14,65% de proteína bruta no suplemento. Estes resultados confirmam os efeitos observados na digestibilidade, onde as dietas que proporcionaram maior síntese microbiana.

As médias das atividades comportamentais (Tabela 10) não diferiam para tempo de ruminação e cocho (P>0,05), apresentando valores médios de 476,22 e 46,83 minutos/dia, respectivamente. O tempo de pastejo apresentou efeito linear crescente, aumentando 10,16 minutos/dia para cada percentagem de proteína bruta no suplemento e o tempo de ócio efeito linear decrescente (P<0,05), reduzindo 13,99 minutos/dia em cada percentagem de proteína bruta no suplemento.

Esses resultados apresentados podem ser explicados pelo aumento no consumo de pasto e pela adição de proteína bruta do suplemento, consequentemente, aumentando o tempo despendido das novilhas em pastejo e reduzindo o seu tempo em ócio. Como esperado o tempo de permanência dos animais no cocho apresentou semelhança entre os

suplementos (P>0,05), já que o suplemento foi fornecido no mesmo nível em todos os tratamentos (0,8% do peso corporal das novilhas).

Tabela 10 – Tempos em pastejo, ruminação, ócio e tempo no cocho, em minutos por dia, de novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Atividade (min/dia)	**Suplemento**				**CV (%)[2]**	**P[3]**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
Pastejo[4]	420,77	460,71	457,14	523,57	11,93	0,001
Ruminação[5]	468,46	466,43	477,14	492,86	20,78	0,890
Ócio[6]	505,38	468,57	463,57	367,14	22,74	0,007
Cocho[7]	42,31	44,29	46,43	54,29	38,04	0,320

[2]Coeficiente de variação em porcentagem. [3]Probabilidade de erro. [4]$Y = 318,21 + 10,161x$, $r^2 = 0,85$; [5]$Y = 476,22$; [6]$Y = 654,03 – 13,991x$, $r^2 = 0,84$; [7]$Y = 46,83$.

Segundo Hodgson (1994) quando os animais são suplementados, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes e estão associadas às relações de substituição de forragem por suplemento ou à adição no consumo total de matéria seca, que mudam conforme as características da base forrageira e do suplemento. Segundo Pompeu et al. (2009) o uso de suplementação proteica para ruminantes a pasto pode influenciar na produção e no comportamento animal por alterar o consumo da forragem, provocando mudanças nos hábitos comportamentais do animal (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades), influenciando o seu desempenho.

Assim, a suplementação proteica na época da seca é uma tecnologia que permite aumentar o consumo de pasto e consequentemente, pode favorecer o maior desempenho dos animais e a capacidade de suporte da pastagem, reduzindo ainda mais a idade de abate ou a da primeira cria. Contudo, as características nutricionais do suplemento vão depender da quantidade e da qualidade da forragem ofertada, que varia muito nessa época, em função do manejo adotado, das características físicas e químicas do solo, da

espécie forrageira, das condições climáticas, entre outros. Em razão disso, neste estudo houve grandes variações no valor nutritivo da forragem entre os períodos. Assim, pode-se inferir que as características nutricionais e as quantidades dos suplementos fornecidos não deveriam ser as mesmas a depender do pasto (REIS et al., 2009).

Signoretti et al. (2012) suplementaram novilhas para ingestão de 0,30% do peso corporal (PC), com diferentes níveis de proteína (34%, 43%, 56% e 66%, no suplemento) e não encontraram diferença sobre o comportamento de pastejo. Esses autores deduziram que tal comportamento acontece em decorrência do baixo nível de suplementação.

A eficiência alimentar (Tabela 11) das novilhas, de consumo e ruminação da matéria seca e fibra em detergente neutro a cada hora foram semelhantes (P>0,05).À medida que aumentou o nível de proteína bruta do suplemento o consumo de matéria seca e o tempo despendido em pastejo também aumentaram linearmente, proporcionando assim eficiências alimentares semelhantes.

Tabela 11 – Eficiência alimentar em novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Eficiência Alimentar (kg/hora)	**Suplemento[1]**				**CV (%)[2]**	**P**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
Consumo MS/hora pasto[4]	0,80	0,75	0,78	0,80	13,67	0,630
Consumo FDN/hora pasto[5]	0,40	0,39	0,40	0,44	13,24	0,080
Consumo NDT/hora dieta[6]	0,49	0,41	0,42	0,46	14,37	0,020
Ruminação MS/hora pasto[7]	0,75	0,77	0,81	0,85	29,85	0,730
Rumínção FDN/hora pasto[8]	0,38	0,40	0,42	0,47	29,14	0,220

[2]Coeficiente de variação em porcentagem. [3]Probabilidade de erro. [4]Y = 0,78; [5]Y = 0,41; [6]Y = 1,147 - 0,0993x + 0,0033x^2, R^2 = 0,96, ponto de mínima = 15,04; [7]Y = 0,79; [8]Y = 0,42.

Segundo Lima et al. (2013) esse comportamento pode estar relacionado à semelhança na taxa de passagem de fibra nos compartimentos ruminais e, consequentemente, ao maior tempo de retenção ruminal da FDN. Além dos teores de FDN na dieta, a composição dessa fibra também pode influenciar significativamente nas atividades comportamentais.

De acordo com Pereira (2004), a eficiência de ruminação é importante no controle da utilização de volumosos e, quando ocorre uma redução nesta eficiência de ruminação, esta não pode ser compensada pelo prolongamento da atividade de ruminação.

A eficiência de consumo dos nutrientes digestíveis totais apresentou efeito quadrático (P=0,02), com ponto de mínima de 15,05% de proteína bruta no suplemento, fato explicado pelo mesmo efeito observado para o consumo deste nutriente influenciando assim, sua eficiência de consumo por hora.

O tempo de mastigação total (Tabela 12) apresentou efeito linear crescente (P=0,01), aumentando 14,22 minutos para cada percentual de proteína bruta no suplemento, pois os suplementos com maiores teores de proteína bruta proporcionaram maior tempo despendido com pastejo e consequentemente, maior tempo de mastigação total.

O número de bolos ruminados por dia não diferiu entre os suplementos (P=0,210), fato explicado pelos suplementos terem proporcionado também médias semelhantes no tempo de ruminação.

Entretanto, o tempo gasto por bolo ruminado e o número de mastigação por bolo aumentaram linearmente (P<0,05) em 0,84 segundos e 1,03 mastigações por bolo ruminado, respectivamente, para cada percentual de proteína bruta adicionada ao suplemento. Pois à medida que aumentou o teor de proteína bruta dos suplementos,

aumentou também o consumo de pasto, propiciando aos animais uma dieta mais fibrosa, que apesar de não influenciar no tempo de ruminação e número de bolos ruminados por dia, aumentou o tempo gasto e o número de mastigações por bolo ruminado.

Tabela 12 – Tempo de mastigação total, quantidade de bolos ruminados, tempo gasto/bolo, número de mastigações/bolo ruminado de novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta

Atividades comportamentais	**Suplemento[1]**				**CV (%)[2]**	**P[3]**
	10%	**13%**	**16%**	**19%**		
Tempo de mastigação total[4]	931,54	971,43	980,71	1070,71	10,27	0,006
Bolos/24 horas[5]	610,73	562,81	513,67	544,50	21,41	0,210
Tempo/bolo[6] (segundos)	44,49	46,65	48,57	52,24	19,82	0,002
Mastigações/bolo[7]	46,02	49,73	55,73	54,31	18,04	0,001

[2]Coeficiente de variação em porcentagem. [3]Probabilidade de erro. [4]$Y = 782,32 + 14,226x$, $r^2 = 0,88$; [5]$Y = 557,93$; [6]$Y = 35,822 + 0,839x$, $r^2 = 0,98$; [7]$Y = 36,527 + 1,029x$, $r^2 = 0,81$.

As novilhas que receberam suplemento contendo 10; 13; 16 e 19% de PB apresentaram valores médios de renda bruta de R$ 87,69; 99,69; 98,54 e 106,93, respectivamente, por animal (Tabela 13) durante o período experimental (91 dias). As novilhas que receberam suplemento contendo 19% PB (R$ 106,93) apresentaram superioridade de 21,9% comparada às novilhas que receberam 10% PB (R$ 87,69). Segundo Moraes et al. (2010b) esta superioridade, se tratando de valores financeiros, em sistemas de produção contendo grande número de animais representa diferença considerável, podendo influenciar diretamente na rentabilidade da propriedade.

Tabela 13 - Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro de produção por novilha e por tratamento e retorno sobre o capital investido.

Indicador econômico (R$/animal)	Preço (R$)	Suplementos[1]							
		10%		13%		16%		19%	
1 Renda bruta		Qt[4]	Valor	Qt[4]	Valor	Qt[4]	Valor	Qt[4]	Valor
1.1 Venda da Novilha	3,00	29,23	87,69	33,23	99,69	32,85	98,54	35,64	106,93
2 Custo									
2.1 Custo operacional efetivo									
2.1.1 Mão-de-obra (Diária)	26,95	0,26	7,01	0,26	7,01	0,26	7,01	0,26	7,01
2.1.2 Suplemento (kg/MS)		2,25	151,04	2,29	157,76	2,29	168,84	2,32	182,08
2.1.3 Medicamentos			3,44		3,44		3,44		3,44
2.1.4 Outros gastos de custeio			0,30		0,30		0,30		0,30
2.1.5 Reparo de benfeitorias			0,54		0,54		0,54		0,54
2.1.6 Reparo de máquinas e equipamentos			0,15		0,15		0,15		0,15
Sub-total			**162,47**		**169,20**		**180,28**		**193,52**
2.2 – Custo operacional total									
2.2.1 – Custo operacional efetivo			162,47		169,20		180,28		193,52
2.2.2 – Depreciação de benfeitorias			2,35		2,35		2,35		2,35
2.2.3 – Depreciação de máquinas e equipamentos			5,47		5,47		5,47		5,47
Sub-total			**170,30**		**177,02**		**188,10**		**201,34**
2.3 – Custo total									
2.3.1 – Custo operacional total			170,30		177,02		188,10		201,34
2.3.2 – Juros sobre capital investido			47,11		47,11		47,11		47,11
2.3.3 – Juros sobre capital investido sem terra			19,87		19,87		19,87		19,87
Custo total			**217,41**		**224,13**		**235,22**		**248,45**
Custo total descontado o valor da terra			**190,16**		**196,89**		**207,97**		**221,21**
Custo total (R$/kg de carne)			**7,44**		**6,74**		**7,16**		**6,97**
Margem bruta			**-74,78**		**-69,51**		**-81,74**		**-86,59**
Margem bruta (R$/kg de carne)			-2,56		-2,09		-2,49		-2,43
Margem líquida			**-82,60**		**-77,33**		**-89,57**		**-94,41**
Margem líquida (R$/kg de carne)			-2,83		-2,33		-2,73		-2,65
Lucro total			**-129,72**		**-124,44**		**-136,68**		**-141,53**
Lucro total (R$/kg de carne)			-4,44		-3,74		-4,16		-3,97
Lucro total descontado o valor da terra			**-102,47**		**-97,20**		**-109,43**		**-114,28**

Segundo Silva et al. (2010), em comparação à suplementação com sal mineral, com o fornecimento de concentrado, a renda bruta, em R$, aumentou em torno de 26,88% para novilhos recebendo suplemento a nível de 0,3% do peso corporal; 35,29% para novilhos recebendo suplemento a nível de 0,6% do peso corporal e 59,66% para novilhos recebendo suplemento a nível de 0,9% do peso corporal. No entanto, esse aumento foi inviabilizado economicamente pela elevação dos custos, de 252,80; 470,48

e 600,81%, respectivamente. Neste contexto, a suplementação em níveis superiores a 0,3% do peso vivo pode comprometer a taxa de retorno da atividade.

As novilhas que receberam suplemento contendo 10% PB apresentaram menor valor de custo operacional efetivo comparado às novilhas que receberam suplemento contendo 13; 16 e 19% de PB (R$ 162,47 x 169,20; 180,28 e 193,52; respectivamente).

As novilhas que receberam suplemento contendo 19% PB (R$ 193,52) apresentaram custos superiores de (19,1%) comparado às novilhas que receberam 10% PB (R$ 162,47). Esses resultados podem ser explicados pelo maior custo do suplemento, já que os gastos com medicamentos, outros gastos de custeio e reparo de benfeitorias e de máquinas e equipamentos que englobam o custo operacional efetivo, são fixos entre todos os tipos de suplemento utilizados. Costa et al. (2011) descreveram que o valor do custo operacional efetivo demonstra quanto de recurso o sistema de produção necessita para cobertura das despesas em curto prazo de tempo, ou seja, de grosso modo o valor que sai do bolso do produtor para iniciar e manter a atividade pecuária. Estes resultados demonstram a importância da percentagem de proteína nos gastos com suplementação no sistema de produção.

A participação do gasto com suplemento em relação ao custo total de produção (Figura 2) correspondeu a 69,47; 70,39; 71,78 e 73,29% para as novilhas que receberam suplemento contendo 10; 13; 16 e 19% de PB, respectivamente. As novilhas que receberam suplemento contendo 10% de PB apresentaram menor valor de 69,47%. Sabe-se que o custo mais elevado na suplementação é com ingredientes proteicos, como os suplementos apresentaram diferentes níveis de proteína na dieta, assim evidenciando a elevação na participação do custo total de produção. Valores que corroboram com Costa et al. (2011), em sistemas de produção intensiva, a alimentação costuma representar até 70% dos custos efetivos, mas, em propriedades menos tecnificadas,

esses insumos respondem por menos de 50% dos custos. Desse modo, fica evidente que às vezes maiores investimentos na produção propiciam melhores resultados, com custos fixos diluídos (CEPEA, 2013).

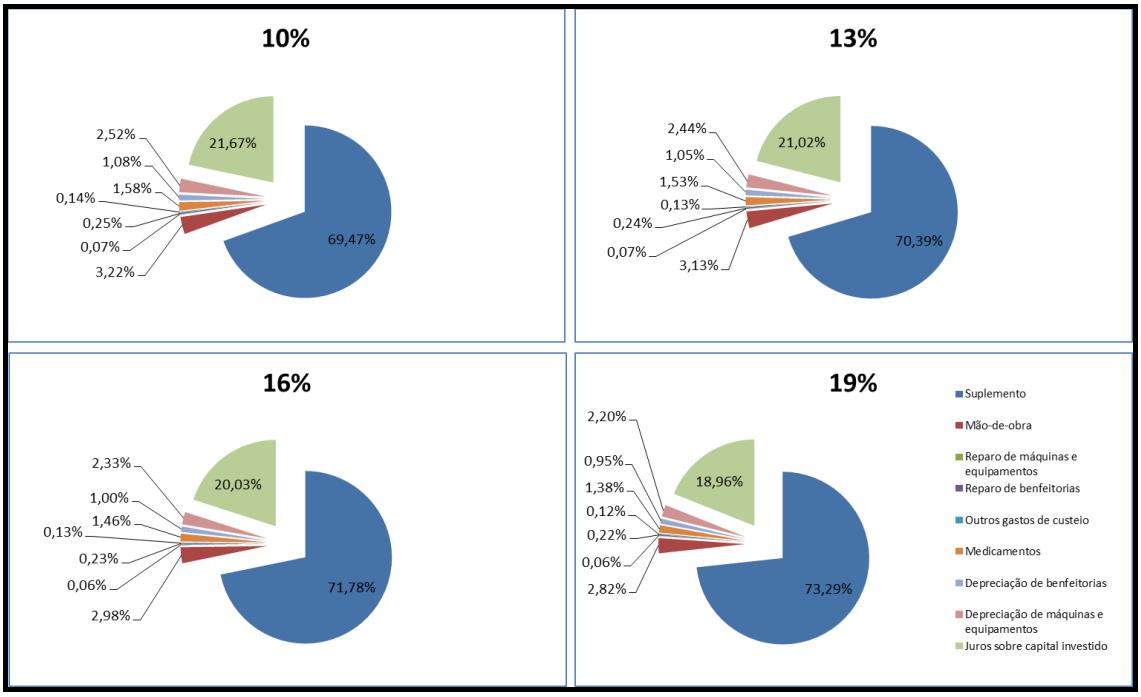

Figura 2 - Participação percentual dos componentes no custo de produção.

Os valores de custo operacional total, que engloba a depreciação, apresentaram o mesmo comportamento do custo operacional efetivo, pois a mesma infraestrutura e animais foram utilizados em todos os suplementos utilizados (10; 13; 16 e 19% PB).

Os maiores valores de custo total por animal durante o período experimental (91 dias) foram observados para as novilhas que receberam suplemento contendo 19% PB (R$ 201,34), seguido pelas novilhas que receberam suplemento contendo 13 e 16% PB (R$ 177,02 e 188,10). Os menores valores de custo total foram obtidos pelas novilhas que receberam suplemento contendo 10% PB (R$ 170,30).

Entretanto quando se observa o custo total por kg de carne produzida durante o período experimental, verificou-se valores mais elevados para as novilhas que

receberam suplemento contendo 10% PB (R$ 7,44), comparado às novilhas que receberam suplemento contendo 16 e 19% (R$ 7,16 e 6,97), que por sua vez, proporcionaram custos totais por kg de carne produzida maiores que as novilhas que receberam suplemento contendo 13% (R$ 6,74). Este efeito é justificado pelo baixo ganho de peso das novilhas, concentrando o custo total sobre a menor quantidade de carne produzida. O ganho de peso das novilhas foi semelhante, porém os custos dos suplementos diferiram fato que proporcionou diferentes valores no custo total.

A margem bruta, a margem líquida e o lucro total apresentaram efeitos semelhantes, onde as novilhas que receberam suplemento contendo 13% apresentaram menores perdas econômicas, comparadas às novilhas que receberam suplemento contendo 10; 16 e 19% PB, que por sua vez foi 24,6% inferior à margem bruta quando comparadas com as novilhas recebendo suplemento com 19% PB (R$ -86,59). A margem líquida das novilhas que receberam suplementação contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de proteína bruta (PB) no período experimental apresentaram valores médios de R$ -82,60; -77,33; -89,57 e -94,41, respectivamente. E para o lucro total por animal no período experimental de R$ -129,72; -124,44; -136,68 e -141,53, respectivamente. Esses resultados demonstram que as menores perdas econômicas são observadas com as novilhas que receberam suplemento contendo 13% PB, comparado às novilhas que receberam outros níveis de PB na suplementação (10; 16 e 19% de PB).

Mesmo com valores negativos, comparando o lucro total considerando o preço da terra e sem a terra, ressalta-se que uma diferença média de 25,8% do lucro total. Indicando que a valorização da terra pode inviabilizar os sistemas de produção (ARAÚJO et al., 2012) pecuários, uma vez que, o retorno sobre o capital investido diminui com o aumento do valor da terra. Segundo Costa et al. (2011), a valorização da

terra pode ser considerada interessante, já que se considerar o valor de compra da terra no passado desvalorizado e o de venda atualmente mais valorizado obtém-se um sistema bem competitivo.

A taxa interna de retorno ao mês (Tabela 14), das novilhas que receberam suplementação contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de proteína bruta (PB) apresentaram taxas negativas de -0,88; -0,82; -0,94 e -0,99%, respectivamente. Demonstrando que o sistema de produção com baixos ganhos de peso das novilhas podem ocasionar a inviabilidade da atividade.

Segundo Silva et al. (2010), a taxa de retorno mensal da atividade foi de 3,58% para o grupo que recebeu sal mineral e de 1,13; -1,43 e -3,21%, respectivamente, para os grupos sob suplementação nos níveis 0,3; 0,6 e 0,9% do peso corporal. Os autores justificaram a maior taxa de retorno para os animais que receberam suplemento contendo apenas sal mineral em comparação aos suplementos de alto nível de consumo (0,3; 0,6 e 0,9% do peso corporal), pela alta oferta de forragem (26,6%) e disponibilidade de folhas proporcionando bons ganhos de peso (0,40 kg/dia) aos animais que receberam suplemento contendo apenas sal mineral e também menor custo com suplementação.

Tabela 14 – Taxa interna de retorno mensal e valor presente líquido (VPL) sob taxas de retorno de 6, 10 e 12% anual para novilhas recebendo suplementos contendo níveis crescentes de proteína bruta.

Indicador econômico (R$/ano)	**Suplemento**			
	10%	**13%**	**16%**	**19%**
Taxa interna de retorno (%/mês)	-0,88	-0,82	-0,94	-0,99
Valor presente líquido - 6%	-30.286,83	-29.161,03	-31.772,75	-32.807,21
Valor presente líquido - 10%	-36.034,04	-34.932,88	-37.487,45	-38.499,28
Valor presente líquido - 12%	-39.711,28	-38.626,14	-41.143,55	-42.140,66

O sistema de produção com novilhas recebendo suplemento contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de PB, de acordo os cálculos do valor presente líquido com taxa de desconto de 6; 10 e 12% ao ano foram todos negativos, demonstrando que a suplementação de novilhas no período seco do ano com 0,8% do peso corporal e ganhos baixos podem ser economicamente inviáveis para atividade pecuária. O sistema de produção com novilhas recebendo suplemento contendo 19% de PB apresentou as maiores perdas para todos os custos de oportunidade estudados (6; 10 e 12%).

Costa (2000) apresentou dados da avaliação econômica, para um sistema de gado de corte de ciclo completo (cria-recria-engorda), com taxa de retorno de capital de 6,24% a.a. De acordo com o autor, esta taxa pode variar conforme se altera a estratégia de venda dos animais e quando se desconsidera o valor do custo de oportunidade da terra.

Em trabalho desenvolvido por Peres et al. (2004), as taxas encontradas foram favoráveis à adoção de qualquer sistema, pois foram superiores às remunerações obtidas em investimentos disponíveis no mercado, como a caderneta de poupança, por exemplo, cuja remuneração situou-se em torno de 6% a.a, no mesmo período.

Foi simulada a variação no preço do quilo da carne (Tabela 15), cuja referência foi o valor da arroba variando com valores de R$ 70,00; 80,00; 90,00; 100,00 e 110,00; onde foram mantidos os custos de produção inalterados. Notou-se que, apesar da variação no preço da carne ter sido igual para todos os tipos de suplemento, entretanto todas as novilhas apresentaram valores negativos acarretando prejuízos financeiros, com lucro por animal. O maior impacto na renda bruta recaiu sobre as novilhas que receberam suplemento contendo 19% PB, pois estes animais além de apresentarem

baixo ganho de peso, como todas as novilhas, observou-se também um maior custo com alimentação e consequentemente, menor renda bruta oriunda da venda da carne.

Tabela 15 - Simulação na variação do preço da carne de vaca e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal

Preço da carne (R$/kg)	Suplementos (R$/animal/91 dias)											
	10%			13%			16%			19%		
	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]
2,33	68,21	217,41	-149,20	77,54	224,13	-146,60	76,64	235,22	-158,58	83,17	248,45	-165,29
2,67	77,95	217,41	-139,46	88,62	224,13	-135,52	87,59	235,22	-147,63	95,05	248,45	-153,41
3,00	87,69	217,41	-129,72	99,69	224,13	-124,44	98,54	235,22	-136,68	106,93	248,45	-141,53
3,33	97,44	217,41	-119,97	110,77	224,13	-113,37	109,49	235,22	-125,73	118,81	248,45	-129,64
3,67	107,18	217,41	-110,23	121,85	224,13	-102,29	120,44	235,22	-114,78	130,69	248,45	-117,76

[1]Renda bruta (R$/animal/91 dias). [2]Custo total (R$/animal/91 dias). [3]Lucro (R$/animal/91 dias).

Foi feita outra simulação avaliando variação no preço do suplemento (Tabela 16), cuja referência foi o valor do suplemento variando com preços de R$ 0,40; 0,50; 0,60; 0,80 e 0,90; onde foram mantidos os mesmos custos de produção da simulação anterior.

Tabela 16 - Simulação na variação do preço do suplemento e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal

Preço do suplemento (R$/kg)	Suplementos (R$/animal/91 dias)											
	10%			13%			16%			19%		
	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]	RB[1]	CT[2]	Lucro[3]
0,90	87,69	250,84	-163,15	99,69	253,91	-154,22	98,54	253,79	-155,25	106,93	256,45	-149,52
0,80	87,69	230,34	-142,65	99,69	233,07	-133,38	98,54	232,96	-134,42	106,93	235,33	-128,40
0,70	87,69	209,85	-122,15	99,69	212,24	-112,54	98,54	224,03	-125,49	106,93	214,21	-107,28
0,60	87,69	189,35	-101,66	99,69	191,40	-91,71	98,54	191,32	-92,78	106,93	193,09	-86,16
0,50	87,69	168,85	-81,16	99,69	170,56	-70,87	98,54	170,49	-71,95	106,93	171,97	-65,04
0,40	87,69	148,36	-60,67	99,69	149,72	-50,03	98,54	149,67	-51,13	106,93	150,85	-43,92

[1]Renda bruta (R$/animal/91 dias). [2]Custo total (R$/animal/91 dias). [3]Lucro (R$/animal/91 dias).

Vale ressaltar nesta simulação que todas as novilhas que receberam suplemento contendo 10; 13; 16 e 19% de PB apresentaram lucro negativo, em todos os preços do suplemento empregados. Presume-se, que como utilizou elevado nível nutricional (0,8% do peso corporal), o preço do concentrado constitui-se em importante parâmetro de

aferição econômica, visto que, o impacto nos custos variáveis e a viabilidade do empreendimento são de grande magnitude.

Entretanto, analisando a variação do preço estudada, de R$ 0,40 a 0,90, para cada suplemento, os valores indicam que a variação é alta no lucro para os diferentes preços do suplemento empregado utilizando os mesmos custos, indicando diferenças de 169; 208; 204 e 240% para as novilhas que receberam suplemento contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de PB, respectivamente. Segundo Rodrigues Filho et al. (2002), o preço da carne e o ganho de peso dos animais são mais importantes para definir melhores respostas econômicas.

Por fim foi realizada simulação avaliando variação no ganho de peso das novilhas (Tabela 17), cuja referência foi ganhos de peso diários variando de -0,12; 0,36; 0,41; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90 e 0,95 kg/dia; onde foram mantidos os mesmos custos de produção.

O que era esperado quando formuladas as dietas para ganhar os 0,50 kg/dia, que a atividade apresentasse resultados viáveis, para as novilhas que receberam suplemento contendo 10; 13; 16 e 19% de PB, conforme estimado pelo NRC (1996), onde acarretaram em prejuízos financeiros, pois devido o alto custo total na suplementação das novilhas, apresentaram déficits nos lucros de R$ -80,91; -87,63; -128,72 e -141,95, respectivamente.

O ganho médio diário total das novilhas (Tabela 6), por sua vez, apresentou valor médio de 0,36 kg/dia, observou-se que os lucros foram todos negativos, apresentando valores médios de R$ -119,13; -125,85; -158,54 e 171,77 para as novilhas que receberam suplemento contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de PB. Verificou-se no primeiro período de avaliação (Julho), ganho médio diário de 0,95 kg/dia, onde somente as novilhas que receberam suplemento contendo 10 e 13% de PB

apresentam lucros positivos (R$ 41,94 e 35,22) e valores negativos para as novilhas que receberam suplemento contendo 16 e 19% de PB (R$ -32,87 e -46,10). Já no segundo período de avaliação (Agosto), quando se observou ganho médio diário das novilhas de 0,41 kg/dia houve déficit nos lucros que variou de R$ -105,48 para as novilhas que receberam suplemento contendo 10% de PB até R$ -161,12 das novilhas recebendo suplemento contendo 19% de PB. No terceiro período de avaliação (Setembro), o ganho médio total foi de -0,12 kg/dia nota-se que nesse período além das perdas de peso também houve lucros negativos para as novilhas que receberam suplemento contendo níveis crescentes de proteína, de 10; 13; 16 e 19% de PB, apresentando valores de R$ -250,17; -256,89; - 260,78 e -270,01, respectivamente.

Vale ressaltar nesta simulação que para as novilhas que receberam suplemento contendo 10% de PB houve lucro a partir de ganhos de 0,8 kg/dia, já as novilhas que receberam suplemento contendo 13% de PB apresentaram lucro a partir de ganhos de 0,9 kg/dia. As demais novilhas que receberam suplemento contendo 16 e 19% de PB apresentaram déficits nos lucros estudados, demonstrando que a economicidade das rações deve ser analisada no contexto total dos custos de produção.

Tabela 17 - Simulação na variação do ganho de peso diário e seu efeito na renda bruta e no lucro por animal

Ganho de peso (kg/dia)	**Suplementos (R$/animal/91 dias)**											
	10%			**13%**			**16%**			**19%**		
	RB[1]	**CT[2]**	**Lucro[3]**	**RB[1]**	**CT[2]**	**Lucro[3]**	**RB[1]**	**CT[2]**	**Lucro[3]**	**RB[1]**	**CT[2]**	**Lucro[3]**
-0,12	-32,76	217,41	-250,17	-32,76	224,13	-256,89	-25,56	235,22	-260,78	-25,56	248,45	-274,01
0,36	98,28	217,41	-119,13	98,28	224,13	-125,85	76,68	235,22	-158,54	76,68	248,45	-171,77
0,41	111,93	217,41	-105,48	111,93	224,13	-112,20	87,33	235,22	-147,89	87,33	248,45	-161,12
0,50	136,50	217,41	-80,91	136,50	224,13	-87,63	106,50	235,22	-128,72	106,50	248,45	-141,95
0,60	163,80	217,41	-53,61	163,80	224,13	-60,33	127,80	235,22	-107,42	127,80	248,45	-120,65
0,70	191,10	217,41	-26,31	191,10	224,13	-33,03	149,10	235,22	-86,12	149,10	248,45	-99,35
0,80	218,40	217,41	0,99	218,40	224,13	-5,73	170,40	235,22	-64,82	170,40	248,45	-78,05
0,90	245,70	217,41	28,29	245,70	224,13	21,57	191,70	235,22	-43,52	191,70	248,45	-56,75
0,95	259,35	217,41	41,94	259,35	224,13	35,22	202,35	235,22	-32,87	202,35	248,45	-46,10

[1]Renda bruta (R$/animal/91 dias). [2]Custo total (R$/animal/91 dias). [3]Lucro (R$/animal/91 dias).

Segundo Heady & Dillon (1961), as rações que reduzem custos podem não ser necessariamente as mesmas que produzem ganhos de peso mais rápidos. Nesse sentido, para as condições em que foi conduzido o presente estudo, todas as novilhas que receberam suplemento contendo 10; 13; 16 e 19% de PB apresentaram valores negativos que acarretaram prejuízos financeiros, demonstrando que é inviável a alternativa tecnológica para exploração destes animais.

CONCLUSÃO

A suplementação de novilhas em nível de 0,8% do peso corporal no período seco pode ser utilizada com teor de proteína no suplemento de 10%, sendo importante garantir no mínimo 8% de oferta de pasto e 1000 kg/ha de disponibilidade de folhas.

Economicamente não foi interessante suplementar novilhas independente do vivel de proteína bruta, sendo que o suplemento contendo 13% de proteína bruta proporcionou menores perdas econômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H.S.; SABBAG, O.J.; LIMA, B.T.M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U.S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n.1, p.82-89, 2012.

BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.2424-2434, 1995.

BARBOSA, A.M. **Período de coleta de urina e de fezes para avaliação da excreção de creatinina, produção microbiana e digestibilidade aparente dos nutrientes em Nelore**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2005. 63p.

BARON,I C.E.S.; LANA, R.P. MANCIO, A.B.; MENDONÇA, B.P.C.; LEÃO, M.I.; SVERZU, C.B. Consumo e digestibilidade de nutrientes em novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.62, n.2, p.365-372, 2010.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; FREITAS, J.A.; MANCIO, A.B.; SVERZUT, C.B.; QUEIROZ, A.C.; LEÃO, M.I. Níveis de suplemento para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: consumo e digestibilidade. **Archivos zootecnia**, vol.61, n.233, 2012.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. v.2, 583p.

BUCKNER, C. D.; KLOPFENSTEIN, T. J.; ROLFE,K. M.; GRIFFIN, W. A.; LAMOTHE, M. J.; WATSON, A. K.; MACDONALD, J.C.; SCHACHT, W. H.;

SCHROEDER, P. Ruminally undegradable protein content and digestibility for forages using the mobile bag in situ technique. **Journal of Animal Science**,, v.91 p.2812-2822, 2013.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARVALHO, F.M; RAMOS, E.O; LOPES, M.A. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33. n.esp., 2009. Suplemento.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; CUNHA, M.; DETMANN, K.S.C.; PAULINO, M.F. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.130-138, 2009.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influência do tempo de incubação e tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimento in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CEPEA – Centro de estudos avançados em economia aplicada – ESALQ/USP. http://www.cepea.esalq.usp.br/, acessado em 01 de junho de 2013.

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives an overview of technical details. **Bucksburnd: Rowett Research Institute**, 1992. 21p (Occasional publication).

CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; MARTINS, F.H.; MARCONDES, M.I.; FONSECA, M.A.; PORTO, M.O.; PINA, D.S.; LEAL, T.L.; SILVA, J.M.; ARAUJO, A.M. Excreção de creatinina em novilhos e novilhas. **In:** REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004.

COSTA F. P. **Avaliação econômica**. In: MADUREIRA, L. D. Dia de campo: sistema de produção de carne com Nelore. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 2000.

COSTA, L.T.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.; MENDES, F.B.L.; RODRIGUES, E.S.O.; SILVA, V.L. Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.5, p.1155-1162, 2011.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. VALADARES FILHO, S.C.; EUCLYDES, R.F.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECON, P.R.; VALADARES FILHO, S.C.; GONÇALVES, L.C.; CABRAL, L.S.; MELO, A.J.N. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.1, p.169-180, 2004.

DETMANN, E.; SOUZA, A.L.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO,S.C.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T. Avaliação do “vício de tempo” de indicadores internos em ensaio de digestão com ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.59, n.1, p.182-188, 2007.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.980-984, 2010.

EGAN, J.K.; DOYLE, P.T. Effect of intraruminal infusion of urea on the response in voluntary feed intake by sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.36, n.3,p.483-495, 1985.

FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.

FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.; PAULINO, M.F.; VALE, S.M.L.R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1443-1453, 2007.

FRANCO, G.L.; BARROS, L.F.; ROCHA, M.S.T.; MEDEIROS, L.Q.; D´OLIVEIRA, M.C.; DIOGO, J.M.S.; RAMOS, A.K.B. Suplementação proteico-energética sobre o consumo voluntário e parâmetros ruminais em novilhos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p. 371-385, 2010.

HADDAD, C.M. Uréia em suplementos alimentares. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984. p.119-141.

HEADY, E.O.; DILLON, J.L. **Agricultural production functions**. Iowa: Iowa State College Press-Ames, 1961. 667p.

HODGSON, J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. **National conference on forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: University of Nebrasca, 1994. p.796-827.

IRAIRA, S.P.; RUÍZ DE LA TORRE, J.L.; RODRÍGUEZ-PRADO, M.; CALSAMIGLIA, S.; MANTECA X.; FERRET A. Feed intake, ruminal fermentation, and animal behavior of beef heifers fed forage free diets containing non-forage fiber sources**. Journal of Animal Science**, 2013.

ÍTAVO, L.C.V.; SOUZA, S.R.M.B.O.; RÍMOLI, J.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastejo contínuo e rotacionado. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n.217, p.43-52, 2008.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

LIMA, F.H.S.; GONZAGA NETO, S.; LEITE, S.V.F.; MELO, A.A.S.; SOUSA, J.E.L.; MOURA, J.F.P.; LIMA, J.S.B.; COSTA, T.P. Comportamento ingestivo de vacas primíparas das raças Guzerá e Sindi recebendo dietas com diferentes níveis de ureia, **Ciência Rural**, v.43 n.4, 2013.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROMAN, J.; BREMM, C.; COSTA, V.G.; Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1746-1752, nov-dez, 2007.

MATSUNAGA, M.; BERNELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. DE; DULLEY, R. D.; OKAWA,H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA.

Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, v.23, n1, p. 123-139, 1976.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: Collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1212-1240, 2002.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR.,G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M.V.; POLI, C.H.E.C.; TRINDADE, J.K. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.40, n.5, p.1114-1120, 2011.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; MORAES, K.A.K.; VALADARES FILHO, S.C.; FIGUEIREDO, D.M.; COUTO, V.R.M. Exigências de proteína de bovinos anelorados em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.39, n.3, p.601-607, 2010a.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K.; DETMANN, E.; SOUZA, M.G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.39, n.3, p.608-616, 2010b.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of beef cattle**. 6.ed. Washinton, D.C.: National Academic Press, 2000. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 7.ed. Washinton, D.C.: National Academic Press, 1996. 381p.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.L.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1408-1418, 2003.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.93-144.

PEREIRA, E.S. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com diferentes fontes de volumosos conservados. **Semina: Ciências Agrárias**. v.25, n.2, p.159-166, 2004.

PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; MALDONADO, H.; SILVA, J.F.C.; SOARES, C.S.; BARROS, S.C.W.; HADDADE, I.R. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.

POMPEU, R.C.F.F.; ROGÉRIO, M.C.P.; CÂNDIDO, M.J.D.N. ; NEIVA, J.N.M. ; GUERRA, J.L.L. ; GONÇALVES, J.J. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 38, n. 2, p. 374-383, 2009.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G.; Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, p.147-159, 2009 (supl. especial).

ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROSO, D. Sistemas intensivos de produção de gado de corte – ênfase recria de fêmeas. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Palestras...** Canoas: ULBRA, 2007. v.1, p.100-120.

RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T.; SILVA, F.F.; LANA, R.P.; RODRIGUES, N.E.B.; SOARES, C.A.; VELOSO, C.M. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.

SCHIO, A. R.; VELOSO, C. M.; SILVA, F., F.; ÍTAVO, L.C.V, MATEUS, R.G .; SILVA, R.R. Ofertas de forragem para novilhas nelore Suplementadas no período de seca e transição seca/águas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 9-17, 2011.

SEAGRI – Secretaria da agricultura, irrigação e reforma agrária da Bahia. http://www.seagri.ba.gov.br/, acessado em 01 de junho de 2013.

SIGNORETTI, R.D.; QUEIROZ, M.F.S.; BERCHIELLI, T.T.; ANITA SCHMIDEK, A.; OLIVEIRA, E.M.; DIB. V. Crescimento, comportamento ingestivo e desempenho reprodutivo de novilhas mestiças holandês x zebu, em pastejo, submetidas à suplementação protéica durante a época das águas. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.3, p. 298-305, 2012.

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

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009. Suplemento.

SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V. Exigências líquidas e dietéticas de energia, proteína e macroelementos minerais de bovinos de corte no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.776-792, 2002.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; QUEIROZ, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; BARROSO, D.S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; FRANCO, I.L.; ALMEIDA, V.S.; CARDOSO, C.P.; RIBEIRO, M.H.S. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.211, p.293-296, 2006.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

Soares Filho, C.V.; Rodrigues, L.R.; Perri, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, v.24, n.5, p.1377-1384, 2002.

SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; GLIENKE, C.L.; OLIVEIRA NETO, R.A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011.

SOUZA, D.R.; SILVA, F.F.; ROCHA NETO, A.L.; SILVA, V.L.; DIAS, D.L.S., SOUZA, D.D.; ALMEIDA, P.J.P.; PONDÉ, W.P.S.T.S. Suplementação proteica a pasto sob o consumo, digestibilidade e desempenho na terminação de novilhos Nelore na época das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.4, p.1121-1132, 2012.

THIRUMALESH T, KRISHNAMOORTHY U. Rumen Microbial Biomass Synthesis and Its Importance in Ruminant Production. Int. **Journal Livest Res.** v.5 n.26, 2013.

UFV - Universidade Federal de Viçosa. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa: Editora UFV, 2000. 142 p.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; SAINZ, R.D. Desafios metodológicos para determinação das exigências nutricionais de bovinos de corte no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p.261-287.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R; MAGALHÃES, K.A. (Eds.) **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte**. 1.ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2006. 142p.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C.; CLAYTON, M.K. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal

protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.11, p.2686-2696, 1999.

VAN SOEST, P.J.. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2ª ed. Cornell University. Ithaca. 1994. 476p

VERBIC, J.; CHEN, X.B.; MACLEOD, N.A.; ØRSKOV, E.R. Excretion of purine derivatives by ruminants. Effect of microbial nucleic acid infusion on purine derivative excretion by steers. **Journal of Agricultural Science**, v.114, n.3, p.243-248, 1990.

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

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; FERREIRA, D.J.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de Brachiaria brizantha e Brachiaria decumbens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1540-1545, set-out, 2006.