



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS**



**DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE
NITROGÊNIO URÉICO NO PLASMA COMO
FERRAMENTA AUXILIAR NO MANEJO SUSTENTÁVEL
EM REBANHOS LEITEIROS SERGIPANOS**

FLÁVIA REJANE DE ANDRADE LIRA

2011



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS**



FLÁVIA REJANE DE ANDRADE LIRA

**DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO URÉICO NO
PLASMA COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO MANEJO SUSTENTÁVEL
EM REBANHOS LEITEIROS SERGIPANOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, área de concentração Sustentabilidade em Agroecossistemas, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Veronaldo Souza de Oliveira

Co-orientador

Prof. Dr. Gladston Rafael de Arruda

Santos

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE-BRASIL
2011

FLÁVIA REJANE DE ANDRADE LIRA

**DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO URÉICO NO
PLASMA COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO MANEJO SUSTENTÁVEL
EM REBANHOS LEITEIROS SERGIPANOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, área de concentração Sustentabilidade em Agroecossistemas, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em: ____/____/____.

Prof^a. Dr^a Monica Alixandrina da Silva
IFS- Campus São Cristóvão

Prof. Dr. Gladston Rafael de Arruda Santos
UFS

Prof. Dr. Veronaldo Souza de Oliveira
UFS

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE-BRASIL
2011

ICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

L768d Lira, Flávia Rejane de Andrade
Determinação da concentração de nitrogênio uréico
no plasma como ferramenta auxiliar no manejo
sustentável em rebanhos leiteiros sergipanos / Flávia
Rejane de Andrade Lira. – São Cristóvão, 2011.
iv, 33 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) –
Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos
Naturais, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa,
Universidade Federal de Sergipe, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Veronaldo Souza de Oliveira.

1. Bovino de leite – Alimentação. 2. Bovino –
Nutrição. 3. Nitrogênio no organismo. 4. NUP. I.
Título.

CDU 636.2.084.52

“É Graça Divina começar bem. Graça maior, persistir no caminho certo. Mas a Graça das Graças, é não desistir nunca”.

Dom Helder Câmara

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, NORMANDO (in memorian) e TERESINHA, que sempre lutaram com muita garra, para fazer dos seus sete filhos, pessoas de bem.

A meu querido marido LUIZ, pelo apoio incondicional no decorrer desse trabalho e em todos os momentos de nosso convívio.

Aos meus três filhos queridos, LUIZINHO, LUCAS e RAFA pelo amor, compreensão e colaboração, durante todo esse período e por estarem sempre presentes em minha vida.

Amores da minha vida!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tornar esse sonho possível, dando-me força e determinação para vencer os obstáculos.

A Direção do IFS- Campus São Cristovão, pelo apoio para participação nesse mestrado.

À Universidade Federal de Sergipe e ao Núcleo de Pós-Graduação em Agroecossistemas, pela oportunidade e condições oferecidas durante a realização desse curso.

Ao BNB/FUNDECI, pela concessão de auxílio financeiro para execução dessa pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Veronaldo pela paciência, incentivo e ensinamentos, durante a elaboração desse trabalho.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Gladston pelos ensinamentos, dedicação, paciência e incentivo, em todas as fases desse trabalho.

A todos os professores da Zootecnia, em especial a Professora Ângela e Professor Anselmo, pelas palavras de incentivo e colaboração.

Aos Professores Arie, Anselmo, Mônica e Elisângela, pela valiosa colaboração na parte estatística desse trabalho e pelo exemplo de humildade e dedicação.

Ao meu compadre Sérgio, que se mostrou um amigo para todas as horas, no decorrer desse trabalho.

Ao trio parada dura Angela, Luely e Edilene, pelo exemplo de determinação e humildade e pelos bons momentos que passamos no decorrer desse curso.

Aos estagiários Raulkiony e Thiago pelo empenho na execução do experimento.

Aos funcionários Raimundo, Rogena e Flávia (zootecnia), pela colaboração em todos os momentos que precisei.

Ao SEBRAE e EMDAGRO, pela colaboração no cadastramento dos produtores.

Aos produtores rurais de Nossa Senhora da Glória que liberaram seus animais para participarem dessa pesquisa.

A todos que colaboraram com a realização desse trabalho de forma direta ou indireta e que, embora não citados aqui, não deixam de merecer meus agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUÇÃO	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO	03
2.1. Alto sertão sergipano.....	03
2.2. Nutrição protéica dos ruminantes.....	05
2.2.1.Relação proteína degradável no rúmen/ proteína não degradável no rúmen.....	05
2.2.2.Relação proteína/energia.....	06
2.2.3.Relação matéria seca/proteína bruta.....	06
2.3.Origem do nitrogênio uréico no sangue.....	07
2.4.Efeito do ajuste nutricional referenciado pelo NUP.....	08
2.4.1.Custos e produção de leite.....	08
2.4.2.Efeitos ambientais.....	09
2.4.3.Reprodução e nutrição.....	10
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	27
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1.	Dados pluviométricos do Município de Nossa Senhora da Glória-SE/2010.....	13
2.	Determinação dos níveis de NUP (mg/dL) em função dos dias de lactação...	20
3.	Associação entre os níveis de NUP e produção de leite (PL).....	20
4.	Associação entre níveis de NUP e proteína bruta (PB), proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR).....	22
5.	Classificação dos níveis de NUP em relação ao período de serviço (PS).....	26

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Composição e custo dos suplementos fornecidos nas propriedades.....	14
2. Exigências nutricionais médias estimadas nos rebanhos das 10 propriedades selecionadas, com base no NRC (2001).....	15
3. Concentrações médias de NUP (mg/dL) obtidas pela análise do plasma de 125 vacas, em 25 propriedades no município de Nossa Senhora da Glória-SE	16
4. Variação percentual entre as 25 propriedades, por níveis de NUP observado nos diferentes meses de coleta.....	18
5. Nível de NUP por propriedade, dias de lactação, produção de leite, peso e Escore de Condição Corporal (ECC), entre as 10 propriedades na coleta do mês de novembro, com respectivos níveis de significância.....	19
6. Nível de NUP por propriedade e percentual de atendimento das exigências nutricionais dietéticas dos rebanhos.....	22
7. Ingredientes e composição dos suplementos concentrados fornecidos nas 10 propriedades, em valores percentuais.....	23
8. Comprometimento da renda do leite (CRL) com a aquisição do concentrado...	24
9. Percentual de prenhez relacionado com o nível de NUP nos 10 rebanhos trabalhados.....	25

RESUMO

LIRA, Flávia Rejane de Andrade. **Determinação da concentração de nitrogênio uréico no plasma como ferramenta auxiliar no manejo sustentável em rebanhos leiteiros sergipanos.** Sergipe: UFS, 2011. 33p. (Dissertação - Mestrado em Agroecossistemas)*

A bovinocultura leiteira representa uma fonte de renda para milhares de produtores no Brasil, apresentando dados produtivos crescentes, principalmente no Nordeste, tornando-se fundamental que sejam estimulados processos de criação sustentáveis, fazendo com que os produtores sejam competitivos, auferindo lucros e qualidade de vida, de forma responsável. Neste sentido, o monitoramento das sobras da proteína ingerida na dieta das vacas em lactação, permite uma utilização racional da suplementação concentrada, promovendo uma redução nos custos de produção, além de evitar perdas de nitrogênio para o meio ambiente. A concentração do nitrogênio uréico no plasma (NUP) pode ser uma ferramenta auxiliar importante, na implantação e ajustes de estratégias de alimentação, pois reflete o estado nutricional protéico, a eficiência da utilização do nitrogênio pelo animal e o equilíbrio ruminal entre nitrogênio (N) e energia. Seu uso como rotina, pode auxiliar profissionais da assistência técnica rural, pela facilidade da realização do exame em qualquer laboratório de análise clínica humana ou animal, além de poder ser utilizado em animais não lactantes e em outras categorias animais. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a concentração de nitrogênio uréico no plasma (NUP) em diferentes rebanhos leiteiros, de modo a obter um diagnóstico dos níveis de aproveitamento protéico dietético de vacas em lactação e relacionar esses níveis, com aspectos produtivos e econômicos. O experimento foi conduzido em 25 propriedades rurais com exploração de bovinocultura leiteira, no município de Nossa Senhora da Glória (SE), onde foram realizadas coletas de sangue em cinco vacas por propriedade, a cada 30 dias, num período de três meses seguidos, para determinação do NUP. Em seguida, foram selecionadas 10 propriedades, entre as 25 avaliadas, que apresentavam maior controle zootécnico, para analisar possíveis associações do NUP com parâmetros nutricionais, produtivos e reprodutivos, além de avaliar o comprometimento da renda do leite (CRL) com a suplementação concentrada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo, obtendo variações de NUP entre 6,97 e 29,2 mg/dL ($P < 0,05$) e média geral de 15,46mg/dL entre as propriedades, onde apenas 37,33% delas apresentou NUP dentro dos padrões, sendo verificado que níveis crescentes de proteína bruta (PB) na dieta resultaram na elevação dos valores de NUP e redução da eficiência reprodutiva. Foi observado também, um comprometimento médio de 38,17% da renda do leite (CRL), com a utilização de concentrado, entre as propriedades. Nas condições desse diagnóstico, verifica-se que os níveis de NUP apresentam-se fora dos padrões na maioria das propriedades, possivelmente influenciados pela proteína bruta (PB) na dieta, repercutindo num maior custo de produção da atividade leiteira.

Palavras-chave: Bovino, NUP, reprodução.

*Comitê Orientador: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Orientador), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (Co-orientador) e Mônica Aليxandrina da silva – IFS Campus São Cristóvão (membro da banca).

ABSTRACT

LIRA, Flávia Rejane de Andrade. **Determination of the concentration of plasma urea nitrogen as an auxiliary tool in the sustainable management of dairy herds in Sergipe.** Sergipe, UFS, 2011. 33p. (Dissertation - Master in Agroecosystems) *

The dairy cattle is a source of income for thousands of producers in Brazil, with growing production data, especially in the Northeast, making it essential that they be encouraged to create sustainable processes, causing producers to be competitive, earning profits and quality of life in a responsible manner. In this sense, monitoring the remnants of the protein intake in the diet of lactating cows, allows a rational use of concentrate supplementation, promoting a reduction in production costs, and prevent loss of nitrogen to the environment. The concentration of plasma urea nitrogen (PUN) can be an important auxiliary tool in the implementation and adjustment of feeding strategies, because it reflects the nutritional protein, the efficiency of nitrogen utilization by the animal and the ruminal balance between nitrogen (N) and energy. Its use as a routine, can help professionals in rural technical assistance, the ease of performing the examination in any laboratory animal or human clinical analysis, and can be used in non-lactating animals and other animal categories. The aim of this study was to evaluate the concentration of plasma urea nitrogen (PUN) in different dairy herds in order to obtain a diagnosis of levels of dietary protein utilization of lactating cows and to relate these levels with economic and productive aspects. The experiment was conducted in 25 farms with the exploitation of dairy cattle in the town of Nossa Senhora da Glória (SE), where blood samples were collected in five cows per farm, every 30 days over a period of three consecutive months, to determination of the PUN. Then, we selected 10 properties, valued between 25 and showing greater zootechnic control, to analyze possible PUN associations with nutritional parameters, productive and reproductive, as well as assess the commitment of the income of milk with concentrate supplementation. The experimental design was completely randomized split plot in time, obtaining variations of PUN between 6.97 and 29.2 mg / dL ($P < 0.05$) and overall average of 15.46 mg / dL between the properties, where only 37.33% of them presented PUN within the patterns, and found that increasing levels of crude protein (CP) in the diet resulted in elevated values of PUN and reduced reproductive efficiency. It was also observed, that the mean of a 38.17% of income from milk, with the use of concentration between the properties. Under the conditions of this diagnosis, it appears that the present levels of PUN is not standard in most properties, possibly influenced by crude protein (CP) in the diet, resulting in higher production costs of dairy.

Keywords: Cattle, PUN, reproduction.

*Guidance Committee: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Major Professor), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (Co-Major Professor) e Mônica Alixandrina da Silva – IFS Campus São Cristóvão (member of the banking).

1. INTRODUÇÃO

O setor leiteiro mundial, nas últimas décadas, vem caracterizando-se pela busca por animais de maior produção, através do melhoramento genético e adaptações no manejo dos rebanhos. Apesar de o Brasil acompanhar essa tendência, muitas vezes o manejo alimentar nas propriedades, ainda é realizado de forma empírica, que resulta em dietas inadequadas às exigências nutricionais dos animais e subutilização de seu potencial produtivo.

O Brasil é o 6º maior produtor mundial de leite (FAO, 2008), apresentando dados crescentes, principalmente no Nordeste. Nessa região, o Estado de Sergipe tem se destacado pelo acréscimo produtivo que obteve de 116,3%, no período de 2002-2006, com produção de 286.568 mil litros/ ano (IBGE, 2009) onde grande parte, das propriedades e rebanhos são pequenos e a mão-de-obra familiar tem presença marcante.

A bacia leiteira do Estado de Sergipe concentra-se principalmente em 07 municípios, que em conjunto, formam um território conhecido como Alto Sertão Sergipano. Nela, aproximadamente 45 mil pessoas estão envolvidas direta ou indiretamente com a produção de leite e derivados. Portanto, torna-se fundamental que sejam estimulados processos de criação sustentáveis, que garantam a sobrevivência dessas famílias ao longo das gerações, fazendo com que os produtores sejam competitivos, auferindo lucros e qualidade de vida, de forma responsável.

Nessa atividade, um dos fatores que mais influenciam no custo de produção é a alimentação do rebanho, principalmente a suplementação protéica concentrada, sendo importante o monitoramento do uso racional dessa fonte para viabilizar o processo produtivo (MATTOS, 2002).

A elaboração de dietas que atendam as exigências dos animais, em cada fase de produção, é uma dificuldade enfrentada principalmente entre os pequenos e médios produtores, que resulta muitas vezes em formulações inapropriadas, com excesso ou escassez de proteínas e desbalanceamento de outros componentes como a energia, que podem influenciar no aproveitamento da proteína ingerida e produzida pela microbiota do rúmen, elevando o custo de produção com a atividade, além de reduzir índices produtivos.

O suprimento das necessidades nutricionais de aminoácidos nos ruminantes ocorre através do consumo de fontes protéicas na dieta e pela síntese de proteína microbiana no rúmen, onde a proteína dietética, dependendo de sua degradabilidade, é absorvida no intestino delgado, sob a forma de aminoácidos ou degradada pelos microorganismos ruminais, para a síntese de proteína microbiana, se houver energia suficiente na dieta. Quando existe déficit energético ou excesso de proteína na dieta, a proteína é degradada principalmente em amônia, onde a fração não aproveitada pelo organismo é convertida em uréia no fígado. A uréia circulante pode ser

mensurada através do nitrogênio uréico no plasma (NUP), que representa o nitrogênio (N) não aproveitado pelo animal, refletindo seu estado nutricional protéico atual, indicando também o equilíbrio ruminal entre N e energia (VASCONCELOS et al., 2010).

A determinação do NUP tem sido utilizada como rotina em países como o Chile, visando à redução de perdas econômicas, produtivas, reprodutivas e ambientais. O NUP apresenta alta correlação com nitrogênio uréico no leite (NUL), tendo a vantagem sobre este, em poder ser utilizado em animais não lactantes e em outras categorias animais, além da facilidade da realização do exame em qualquer laboratório de análise clínica humana ou animal, simplificando seu uso como rotina, por profissionais da área de assistência técnica rural.

Assim, o monitoramento da concentração de NUP, torna-se uma importante ferramenta para avaliar a eficiência do aproveitamento da proteína na dieta de vacas em lactação e sua determinação pode auxiliar no ajuste e implantação de estratégias de alimentação, aumentando a eficiência econômica e minimizando o impacto ambiental da atividade (JONKER & KOHN, 2002).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a concentração de nitrogênio uréico no plasma (NUP) em diferentes rebanhos leiteiros, de modo a obter um diagnóstico dos níveis de aproveitamento protéico dietético de vacas em lactação e relacionar esses níveis, com aspectos produtivos e econômicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Alto sertão sergipano

Sergipe possui 75 municípios divididos em 08 territórios, onde o território do Alto Sertão destaca-se, como a maior bacia leiteira do Estado, formada pelos municípios de Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre, Canindé do São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha, Gararu e Nossa Senhora de Lourdes (SEAGRI, 2007).

Este território representa 52,95% do leite produzido no Estado, onde existe uma forte tradição na pecuária leiteira, tendo o município de Nossa Senhora da Glória se destacado como o maior produtor de leite de Sergipe, responsável por 34.883 mil litros/leite/ano, que equivalem a 12,17% da produção de leite (IBGE, 2009).

A utilização de cruzamentos absorventes com animais da raça holandesa é uma realidade na maioria das bacias leiteiras e apesar do alto potencial genético, esses animais necessitam de uma dieta com uma maior concentração de nutrientes e maiores relações concentrado/volumoso para que seu desempenho seja compatível com seu potencial produtivo, além de apresentarem maior exigência em ambiência e manejo (WASHBURN et al., 2002).

A ocorrência de chuvas no município, historicamente concentra-se nos meses de março a agosto, havendo uma estacionalidade na produção de forragens provocada pelo *stress* hídrico, nos meses mais secos do ano, onde a produção excedente obtida no período favorável deveria ter um maior aproveitamento pelos produtores, com o objetivo de reduzir a dependência de insumos externos para suprir as necessidades nutricionais dos rebanhos, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas de produção (RANGEL et al., 2001).

As pastagens nativas são abundantes no período chuvoso, com predominância do capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), pastejado de forma alternada com áreas de gramíneas cultivadas. As pastagens cultivadas são priorizadas nas propriedades leiteiras mais tecnificadas, predominando o capim pangolão ou faixa branca (*Digitaria unfolouzi*) e capim buffel (*Cenchrus ciliaris*), além do capim urocloa (*Urochloa mosambicensis*), que resulta numa elevação na capacidade de suporte das pastagens (SÁ et al., 2006).

O capim buffel tem demonstrando notável adaptação às condições edafoclimáticas da região, apresentando alto valor nutritivo, alta palatabilidade e alta digestibilidade da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB), sendo utilizado na região, sob a forma de pastejo e em menor proporção, como reserva para o período seco, através da utilização de pastagem diferida, associada à suplementação (DANTAS NETO et al., 2000).

A produção do capim buffel foi intensificada no município de Nossa Senhora da Glória, a partir de 1985, devido à decadência no plantio de algodão que existia na região, provocado por

uma praga; levando o produtor rural a intensificar o processo de “leiterização” do rebanho bovino, optando por este capim, pela sua capacidade de adaptação a restrição hídrica, comprovada na seca ocorrida em 1983 (CARVALHO FILHO et al., 2000).

No período chuvoso, os animais basicamente permanecem sob regime de pastejo e as vacas de maior produção, recebem ainda suplementação concentrada no cocho. No período de estiagem (setembro a fevereiro), quando as condições de pastejo são precárias ou inexistentes, a alimentação volumosa baseia-se na silagem de milho, palma forrageira e rolão de milho, associado à suplementação concentrada, permanecendo os animais estabulados ou semi-estabulados, até o aparecimento de novas chuvas (SÁ et al., 2006).

O milho é a base energética principal da alimentação animal, produzido na região, geralmente utilizando áreas de pastagens estabelecidas das propriedades, com intuito de recuperá-las através da adubação do milho e das sobras das palhadas incorporadas ao solo, propiciando a reciclagem de nutrientes. Seu aproveitamento na propriedade tem sido feito, através do grão moído, utilizado na formulação de concentrados; sob a forma de rolão e silagem (CARVALHO FILHO et al., 2007).

O processo de ensilagem do milho é bastante utilizado na região. Tecnologia que foi incorporada de forma induzida nas propriedades, devido à intensificação de financiamentos bancários que vinculavam a liberação de projetos, à formação de reserva estratégica de alimentos para o verão (CARVALHO FILHO et al., 2000), sendo um alimento de alta qualidade, que apresenta aproximadamente 7,26% de proteína, considerado um volumoso energético com 64,27% de NDT e 30,92% de MS (VALADARES FILHO et al., 2006).

A palma também apresenta um bom potencial energético, com 65,04% de NDT, com 10,2% de MS e 4,95 % de proteína bruta, sendo o principal suporte forrageiro das bacias leiteiras no Nordeste, utilizada inicialmente pelos produtores como reserva estratégica e adotada na rotina das dietas, pela sua composição energética, associada a alimentos fibrosos. É o suporte forrageiro mais difundido entre os pequenos produtores, devido ao domínio dos mesmos sobre seu cultivo e manejo (SÁ et al., 2006).

As principais espécies cultivadas na região são a palma miúda (*Nopallea cochenillifera*), apresentando alta palatabilidade; a palma gigante (*Opuntia ficus-indica*), de porte mais avantajado e a palma orelha-de-onça (*Opuntia stricta*), cujo cultivo vem sendo intensificado, inclusive através do plantio adensado (CARVALHO FILHO et al., 2007).

A principal fonte protéica na região é o farelo de soja, cujo preço é muito influenciado pelo mercado internacional, elevando os custos com a alimentação. Diante dessa realidade, muitos produtores têm procurado outras fontes alimentares alternativas, que apresentem um menor valor de mercado, como subprodutos do milho, algodão, cervejaria, laticínios, trigo e uréia (SEAGRI, 2007).

2.2. Nutrição protéica dos ruminantes

Os ruminantes suprem suas exigências nutricionais de aminoácidos (aa), através da síntese de proteína microbiana no rúmen, ingestão de proteínas não degradáveis no rúmen (PNDR) e em menor quantidade, pela contribuição das células de descamação da parede ruminal (NRC, 2001).

Estes animais podem sobreviver e muitas vezes produzir carne e leite, sem uma fonte extra de proteína verdadeira na ração, pois apresentam um tipo de digestão diferenciada, que tem a capacidade de sintetizar proteína microbiana no rúmen. A célula microbiana que passa do rúmen e é digerida no abomaso e intestino dos ruminantes constitui a principal fonte de proteína para estes animais, pois contém perfil bem balanceado de aminoácidos essenciais (FORBES & FRANCE, 1993).

Portanto, observa-se que a formulação de dietas para os ruminantes deve priorizar o atendimento dos requerimentos necessários para otimizar a síntese de proteína microbiana pelo rúmen, que pode suprir entre 40 e 80 % dos aa necessários aos ruminantes, resultando em menores custos com a alimentação (SNIFFEN & ROBINSSON, 1987). Após atender os requerimentos necessários para a síntese de proteína microbiana, deve-se balancear a proteína metabolizável, atendendo a exigência do animal (KALSCHEUR et al., 1999).

A substituição da proteína vegetal por nitrogênio não protéico (NNP) é uma forma de reduzir a competição de humanos e animais por alimentos protéicos. A uréia pecuária é uma fonte de NNP que pode ser utilizada na dieta de ruminantes, com o objetivo de suprir parte da necessidade de PDR. É uma alternativa mais econômica, quando comparada a outras fontes de nitrogênio, sendo degradada no rúmen, promovendo uma maior digestibilidade e aproveitamento de alimentos fibrosos (SANTOS, 2006).

A uréia é um composto orgânico sólido, altamente higroscópico, de cor branca, sabor amargo e pH 9,0. Assim como todos os minerais, não possui valor energético próprio, sendo extremamente solúvel e rapidamente convertida em amônia no rúmen (SANTOS et al., 2001). Teoricamente, 100g de uréia resultaria numa produção de cerca de 290g de proteína microbiana, decorrente da alta concentração de N em sua composição (42 a 47%), que resulta em valores de 262,5 a 291,9 em equivalente protéico (GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2007).

2.2.1. Relação proteína degradável no rúmen / proteína não degradável no rúmen.

Os ruminantes necessitam de proteína na dieta como fonte de nitrogênio para produção de proteína microbiana no rúmen (BRODERICK & CLAYTON, 1997), que podem ser classificadas de acordo com o local de sua degradação, como proteína não degradável (PNDR) e

proteína degradável no rúmen (PDR). A PNDR, também conhecida como proteína *bypass*, é degradada no abomaso e absorvida no intestino delgado (NRC, 2001).

Segundo Arcuri & Mantovani (2001), a PDR é de fundamental importância para o ruminante, porque ao sofrer degradação ruminal os aa resultantes são utilizados para a síntese da proteína microbiana, se houver energia suficiente na dieta, ou serão fermentados para obtenção de energia, degradando-se principalmente em amônia, quando ocorre escassez de energia ou excesso de proteína dietética, reduzindo o aproveitamento de nitrogênio pelo ruminante.

A disponibilidade de energia e nitrogênio no rúmen é determinada pela taxa de digestão e passagem do alimento pelo rúmen, que influenciam a eficiência fermentativa no rúmen e quantidade de proteína microbiana sintetizada. Quando a PDR for menor que 30% da proteína bruta (PB), haverá restrição de N para os microorganismos. Em contrapartida, níveis de PDR maiores que 60%, resultam em perda excessiva de nitrogênio, mesmo que haja grande quantidade de carboidrato digestível no rúmen (MENDES et al., 2006).

Segundo Hristov et al. (2004), vacas leiteiras que recebem dietas com excesso de PDR, apresentam perdas substanciais de N através da excreção urinária, devido à utilização ineficiente dessas fontes para a síntese de proteína microbiana.

2.2.2. Relação proteína/energia

O metabolismo protéico dos ruminantes apresenta uma forte relação com o metabolismo energético, onde a conversão da amônia em proteína microbiana é regulada pelo tipo e a quantidade de energia disponível no rúmen, determinando a exigência de nitrogênio necessária, para a proliferação desejável dos microorganismos ruminais (SILVEIRA et al., 2002).

Uma dieta equilibrada deve ser composta por fontes de PDR e energia que apresentem degradação sincronizada, elevando a captura de nitrogênio amoniacal no rúmen. Esta disponibilidade simultânea de carboidratos prontamente fermentescíveis e PDR em quantidades satisfatórias otimizam a eficiência ruminal, maximizando a produção de proteína microbiana sintetizada no rúmen (BRODERICK, 2003).

A taxa de digestão e a passagem da digesta pelo rúmen determinam a disponibilidade de energia e nitrogênio para os microorganismos, e estes por sua vez influenciam a eficiência e a quantidade da proteína microbiana sintetizada, sendo economicamente importante para suprir os requerimentos de proteína metabolizável (MENDES et al., 2006).

2.2.3. Relação matéria seca / proteína bruta

Segundo o NRC (2001), a quantidade de nutrientes a serem utilizados pelo ruminante para suprir seus requerimentos nutricionais de manutenção e produção é determinada pelo consumo de MS, que está em torno de 3 a 3,5% de seu peso vivo. Esta oscilação no consumo pode estar relacionada a diversos fatores, como: o estágio da lactação, níveis de PB na dieta e digestibilidade dos alimentos; alterando o desempenho dos animais no processo produtivo.

Pereira et al. (2005), utilizando vacas leiteiras em início de lactação, suplementadas com diferentes níveis de PB no concentrado, observaram aumento linear do consumo e digestibilidade da PB e MS, com o aumento da PB no concentrado. Este resultado foi justificado pelos autores, devido ao favorecimento do crescimento microbiano, proporcionado pelo aumento dos níveis de PB na dieta, associado a fontes energéticas, que atuaram na degradação da fração fibrosa da dieta.

Silva et al. (2009), ao avaliarem o consumo, digestibilidade e desempenho de vacas leiteiras sob pastejo, recebendo diversos níveis de concentrado e proteína bruta, verificaram que o maior nível de PB da dieta (13%) não resultou num maior consumo dos nutrientes, exceto de PB. Porém, a digestibilidade e o teor de NDT das dietas aumentaram com o aumento de proteína na dieta, provavelmente em decorrência do maior suprimento de nitrogênio aos microorganismos ruminais.

2.3. Origem do nitrogênio uréico no sangue

A amônia é o principal componente do metabolismo dos compostos nitrogenados em ruminantes e sua presença no líquido ruminal é fundamental para maximizar a síntese de proteína microbiana. A concentração ideal de amônia no rúmen é definida como a menor concentração necessária para não reduzir a síntese de proteína microbiana e a degradabilidade ruminal principalmente de carboidratos não fibrosos (HUNTINGTON & ARQHIBEQUE, 1999).

Segundo Teixeira (1991), o excesso de amônia é absorvido pelas paredes do rúmen e através da veia porta, segue para o fígado, onde a maior parte é convertida em uréia, podendo ser reciclada para o rúmen, através do sangue ou saliva ou ser excretada via renal, para o meio ambiente e ainda difundir-se no leite, devido ao seu baixo peso molecular.

A principal forma de excreção de nitrogênio pelos mamíferos é através da uréia e sua concentração elevada no sangue, reflete uma ineficiência na utilização dessa fração nitrogenada nos ruminantes. A determinação da uréia no plasma tem sido utilizada nos perfis metabólicos, como um indicador da atividade metabólica protéica dos animais, devido a sua sintetização pelo fígado ser proporcional à concentração de amônia produzida no rúmen e sua concentração

sanguínea esta diretamente relacionada com os níveis protéicos da ração e da relação energia/proteína da dieta (GARCIA, 1997). O nitrogênio uréico no plasma (NUP), representa a fração de nitrogênio existente numa molécula de uréia (46,6%) e sua quantificação, possibilita o monitoramento da eficiência da utilização da proteína fornecida na dieta, sendo também um bom indicador da degradabilidade da proteína no rúmen e energia disponível no rúmen (ROSELER et al., 1993).

Segundo Garcia (1997), a concentração de uréia no sangue, pode sofrer alterações passageiras durante o dia, principalmente após a alimentação, devido à rápida fermentação, seguida da absorção de amônia. A concentração de amônia no rúmen varia de acordo com o alimento ingerido, de maneira que o pico de NUP ocorre aproximadamente 1-2 horas após o pico de amônia no rúmen ou 2-4 horas após a alimentação (GUSTAFSSON & PALMQUIST, 1993).

Valores aceitáveis de NUP entre 10-16 mg/dL, foram descritos por Moore & Varga (1996) e Jonker et al. (1999), verificando-se uma alta correlação entre as concentrações de NUP e NUL, sendo observado que a determinação de qualquer um desses dois parâmetros, podem ser empregadas para o monitoramento do estado nutricional de bovinos leiteiros, especialmente do metabolismo do nitrogênio (JONKER & KOHN, 2002).

2.4. Efeitos do ajuste nutricional referenciado pelo NUP

2.4.1. Custos e produção de leite

Em condições tropicais, geralmente o nível de proteína bruta (PB) nas pastagens é deficiente, principalmente na época seca, havendo uma tendência dos produtores de leite a fornecer elevados níveis de proteínas na dieta de suas vacas, com o objetivo de maximizar a produção (ELROD & BUTLER, 1993).

A alimentação do rebanho é responsável por 40-60% dos custos variáveis na produção de leite, onde a suplementação protéica concentrada representa o componente de maior relevância desse custo, sendo importante à adoção de medidas que permitam reduzir esses valores, para que o produtor possa alcançar a sustentabilidade necessária para sua permanência na atividade (MATTOS, 2002).

Segundo Lopes et al. (2007), o produtor de leite deve observar atentamente os custos de produção, procurando reduzir os gastos controláveis, pois o mercado exige que o sistema de produção seja cada vez mais competitivo. Sendo assim, torna-se fundamental a utilização das fontes protéicas dietéticas disponíveis de maneira eficiente, substituindo-as sempre que possível, por ingredientes alternativos de qualidade, ajustando a dieta, às fontes com melhores preços encontrados na região.

O aproveitamento da proteína dietética utilizada na suplementação de bovinos leiteiros tem grande impacto econômico e produtivo, pois este é o nutriente de maior custo na dieta, e seu uso em excesso resulta em despesas adicionais desnecessárias. A exploração ao máximo da capacidade de síntese de proteína microbiana, pelo ruminante, deve ser priorizada na formulação de rações, com o objetivo de minimizar a necessidade de suplementação protéica na dieta, através do uso de concentrados, para atender suas exigências nutricionais (BRODERICK, 2003).

Estudos realizados com vacas recebendo níveis crescentes de PB na dieta, concluíram que o nível de PB na dieta é limitante para a produção de leite, apenas no início da lactação. Porém, em estágios mais avançados da lactação, o maior aporte de proteína não resultou em maior produção láctea, comparativamente a dietas com menor teor de PB, no terço médio e no final da lactação, as dietas podem ser formuladas com menor concentração protéica sem prejuízo na produção de leite (BRUCKENTAL et al., 1986; KALSCHEUR et al., 1999).

Colmenero & Broderick (2006), avaliaram o efeito do aumento da proteína bruta na dieta, de 13,5% para 19,4%, não observando nenhum efeito sobre a produção de leite, influenciando apenas no percentual de gordura que aumentou linearmente de 3,14 para 3,44 %. Concluindo que a dieta, com 16,5% de PB maximizou a produção de leite, minimizando a excreção de N pelo animal.

Cordeiro et al. (2007), ao trabalhar com vacas leiteiras, afirmaram que dietas com 16% PB tendo cana de açúcar como volumoso exclusivo e maiores níveis de farelo de algodão, propiciaram as melhores respostas em produção de leite e ganho de peso, em relação a níveis mais baixos de PB, devido ao maior suprimento de PDR e PNDR, suficiente para atender as necessidades dos microorganismos rumina e o aproveitamento adequado dos aminoácidos (aa) no intestino delgado.

Maggion et al. (2008), observaram que a cada 04 mg/dL de elevação dos níveis de NUP, em vacas no pós-parto, provocadas por dietas com excesso de PDR, levam a redução de 1,5 litros de leite/dia ou perda de 200g de gordura/dia, intensificando o balanço energético negativo (BEN).

2.4.2. Efeitos ambientais

A utilização de compostos nitrogenados na dieta de vacas leiteiras, sob a forma de forragens e concentrados é acompanhada por perdas consideráveis de nitrogênio(N), através dos dejetos animais sob a forma de uréia, contaminando o ar pela amônia volatilizada e os rios e

lençóis freáticos com o nitrato lixiviado, deixando-os impróprios ao consumo humano (TAMMINGA, 1992).

Külling et al. (2001), testaram em vacas leiteiras diferentes concentrações de proteínas e manejos de dejetos (cama sobreposta e produção de chorume), observando que, à medida que aumentava a concentração de proteína na dieta, a concentração de amônia e nitrito nos dois tipos de manejos de dejetos crescia. Porém, a cama sobreposta proporcionou uma melhor relação C: N, reduzindo a emissão de gases como amônia e metano, quando comparado ao manejo com produção de chorume e a produção de nitrito foi semelhante nos dois tipos de manejo.

Segundo Jonker et al. (1999), as perdas de N para o meio ambiente podem ser reduzidas em 40%, quando a eficiência do aproveitamento do N aumenta em 50%. Portanto, o monitoramento das sobras de nitrogênio oriundas do metabolismo protéico dos ruminantes, mensuradas através do nitrogênio uréico circulante (NUP), torna-se uma ferramenta importante para avaliar a eficiência do aproveitamento protéico dietético realizado pelo animal e monitorar as perdas de nitrogênio para o ambiente através da urina, auxiliando no ajuste de formulações balanceadas de níveis de proteína e energia na dieta.

2.4.3. Reprodução e Nutrição

O desempenho reprodutivo eficiente é fundamental para viabilizar a pecuária leiteira, como um todo. Pois índices reprodutivos ineficientes resultam em menor número de partos e lactações, durante a vida útil do animal e conseqüentemente menor produção de leite e renda ao produtor, comprometendo a sustentabilidade da atividade (MARTIN, 1992).

Dentre os fatores que afetam a reprodução, a nutrição tem papel importante onde os níveis protéicos e energéticos dietéticos e a ingestão de matéria seca têm sido apontados como aspectos nutricionais que mais influenciam no desempenho reprodutivo da fêmea bovina, em virtude de sua interferência na fisiologia animal, sendo o fator nutricional um dos principais determinantes para o prolongamento do anestro pós-parto (LALMAN et al., 1997).

Este impacto da nutrição sobre a reprodução nos bovinos deve-se a efeitos diretos e indiretos dos nutrientes sobre os tecidos reprodutivos, que dependem de sua forma, suprimento e absorção, das secreções decorrentes ou alterações endócrinas no trato digestivo e tecido anexos e da maneira que os tecidos reprodutivos respondem aos sinais de origem nutricional (KEISLER & LUCY, 1996).

Os nutrientes dietéticos, ao serem absorvidos, suprem as necessidades do organismo animal seguindo uma ordem de prioridade, como manutenção, crescimento, reservas corporais, lactação, sendo a reprodução a última necessidade a ser atendida. Portanto, quando ocorre

algum desajuste nutricional, a reprodução é o primeiro parâmetro afetado, podendo ocorrer alterações no funcionamento de órgãos reprodutivos, hipófise, hipotálamo; retardando o retorno da atividade ovariana no pós-parto (SCHILO, 1992).

Para otimizar a eficiência reprodutiva de uma vaca, é necessário que o intervalo entre partos (IP) seja em torno de 12 meses, o que significa que o período de serviço (PS) não deve exceder 90 dias (NETTO et al., 2006). Esta redução do IP para 12 meses propicia um acréscimo na produção de leite de 8,33%, para cada mês reduzido no IP (FERREIRA & TEIXEIRA, 2000).

O retorno da atividade reprodutiva na vaca no período pós-parto depende de seu estado nutricional no período pré e pós-parto, do estímulo da mamada, da produção de leite da vaca e da intensidade do balanço energético negativo (BEN) que influenciam de forma conjunta ou isolada nos mecanismos hormonais do animal, sendo o BEN, o fator de maior importância em vacas de leite, associado ao seu escore de condição corporal (ECC) nos períodos pré e pós-parto (WILLIAMS et al., 1996).

A energia é o principal nutriente requerido por vacas em reprodução e seu fornecimento inadequado na dieta reduz a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, intensificando os efeitos do BEN, com perda acentuada de escore de condição corporal (ECC), menor frequência de pulsos de hormônio luteinizante, baixas concentrações de progesterona no plasma e alterações na atividade ovariana. É recomendável que as vacas de leite apresentem no parto ECC entre 3,25 a 3,75 e não percam mais que 0,75 unidades na escala de 1 a 5, durante as primeiras 04 a 06 semanas pós-parto, evitando atrasos no retorno à atividade cíclica ovariana e extensão no período de serviço (FERGUSON, 1991).

A avaliação do ECC é um método subjetivo para quantificação da disponibilidade de reservas energéticas do animal, utilizado como ferramenta de manejo nutricional, que pode ser adaptado às condições brasileiras (FERREIRA, 1991). Devido à sua praticidade e sensibilidade para identificação individual das vacas que provavelmente não apresentam atividade luteal cíclica ovariana e que necessitam de manejo alimentar especial, tem sido recomendada, para avaliação do grau relativo do BEN (WRIGHT & RUSSEL, 1984).

Dietas com níveis insuficientes de proteína têm sido associadas à intensificação do BEN, que pode ser comparado aos efeitos da subnutrição e dependendo da severidade, resulta na perda excessiva do ECC, retardo da primeira ovulação, redução da manifestação do cio, índice de concepção ao primeiro serviço, morte embrionária e anestro (KAUR & ARORA, 1995).

As primeiras pesquisas que relacionavam o nitrogênio uréico no plasma (NUP) com a reprodução relatavam que o efeito tóxico direto de concentrações elevadas de uréia e amônia no

sangue sobre o embrião seria responsável por redução de índices de fertilidade. Porém, estudos posteriores relacionaram esses efeitos a alterações na função hormonal da vaca (FERGUSON & CHALUPA, 1989).

Altos níveis de uréia no ambiente uterino, reduzem a capacidade da progesterona de manter o pH que existe entre as células da parede uterina, elevando a secreção de prostaglandina F_{2α}, afetando o desenvolvimento e sobrevivência embrionária (BUTLER, 1997). Rhoads et al. (2006), observaram que teores de NUP de 22,6 mg/dL em vacas holandesas provocavam uma redução de 0,2 unidades percentuais no pH uterino, 06 horas após infusão parenteral de uréia, no sétimo dia do ciclo estral.

A elevação dos níveis de progesterona, no terceiro e quarto dia após a ovulação (fase lútea), é uma condição essencial para viabilizar o desenvolvimento embrionário inicial e aumentar as taxas de gestação (OLIVEIRA et al., 2004). Portanto, dietas com excesso de proteínas, nesta fase, reduzem as taxas de concepção, com prolongamento da fase luteal, resultando em intervalos de estros de 26 a 36 dias, sugerindo morte embrionária após o período crítico do reconhecimento materno da gestação (15 a 16 dias pós-cobertura) (WOLF et al., 2003).

Segundo Ferguson et al. (1998), bovinos que apresentavam NUP acima de 19 mg/dL, após reformulação das dietas, para prover um balanço ótimo de PDR e PNDR, 62% e 38% respectivamente, tiveram suas taxas de concepção retomadas aos percentuais anteriores à alteração no manejo nutricional, sugerindo que os efeitos negativos do excesso de proteína na dieta sobre a fertilidade, podem ser eliminados por meio do manejo nutricional adequado.

Estudos conduzidos por Butler (2000), identificaram que altos níveis de PB e PDR na dieta de vacas leiteiras, só afetaram a reprodução quando o desbalanço protéico intensificava o BEN apresentado por esses animais observando um efeito indireto da proteína na reprodução, que justifica sua maior influência em vacas de alta produção, cujo BEN geralmente é mais acentuado.

A determinação da forma que a elevação do NUP atua sobre os índices reprodutivos, ainda necessita de maiores estudos, analisando se esses efeitos são determinados por alterações no ambiente uterino ou pela ação sobre os componentes endócrinos, principalmente hormonais e formação de parâmetros regionais, que observem possíveis alterações do NUP resultante da diversidade das dietas e ambientes (PEIXOTO & OSÓRIO, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Nossa Senhora da Glória, localizado a 126 km de Aracaju (SE) (latitude Sul: 10°12'57" e longitude: 37°25'09"), altitude de 300m, índice pluviométrico médio anual de 853,7mm e temperatura média anual de 24,2°C, com período chuvoso concentrado entre os meses de março a agosto, conforme Figura 1 (SEMARH, 2011), apresentando clima do tipo BSsh, conforme classificação de Köppen.

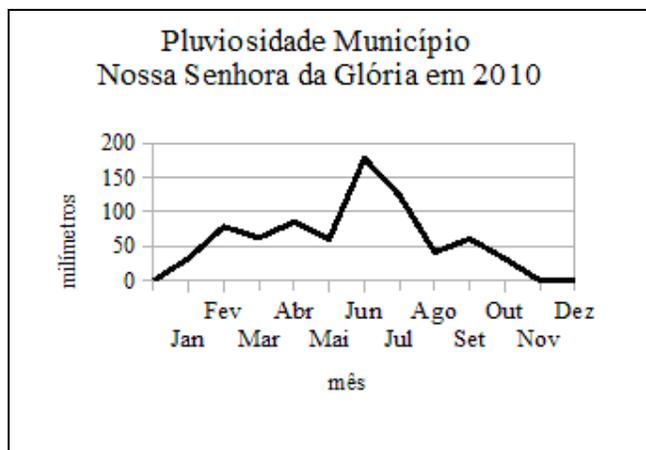


FIGURA 1. Dados pluviométricos do Município de Nossa Senhora da Glória-SE/2010 (SEMARH, 2011).

O experimento foi conduzido durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2010, em 25 propriedades rurais com exploração de bovinocultura leiteira. A coleta de informações sobre o manejo animal foi realizada em cada propriedade através de um questionário abordando sobre a data de parição, número de partos, produção de leite, alimentação e custos com a suplementação concentrada.

Após levantamento da quantidade média de vacas ordenhadas nas propriedades da região (30 animais), foram escolhidas aleatoriamente 5 vacas em lactação, por propriedade, com período de lactação variando entre 45 a 120 dias, pluríparas, escore corporal entre 3 e 3,5 (escala de 1 a 5) e produção acima de 10L de leite/dia. Os animais recebiam concentrado como parte da dieta e o manejo nutricional, produtivo e reprodutivo não foram alterados, permanecendo os mesmos que eram realizados por cada produtor, evitando assim, qualquer interferência externa que pudesse provocar alterações nos parâmetros avaliados, para que os dados obtidos refletissem fielmente o manejo realizado no rebanho de cada propriedade.

Os animais utilizados no experimento apresentavam grau de sangue holandês igual ou acima de 15/16, sendo mantidos a pasto recebendo suplementações diversas entre as propriedades, com alimentos descritos na Tabela 1.

TABELA 1. Composição e custo dos suplementos fornecidos nas propriedades.

Alimentos	Composição*					Kg/R\$**
	MS(%)	NDT(%)	PB (%)	PDR (%)	PNDR (%)	
Volumoso						
Silagem de Milho	30,92	64,27	7,26	4,45	2,81	0,02
Palma Forrageira	10,20	65,04	4,95	2,97	1,98	0,06
Rolão de milho	90,14	68,00	2,90	1,16	1,74	0,46
Concentrado						
Milho, Fubá	87,64	87,24	9,11	3,75	5,35	0,66
Soja, Farelo	88,61	81,54	48,78	31,99	16,78	1,10
Trigo, Farelo	88,01	72,43	16,63	13,30	3,30	0,70
Arroz, Farelo	88,71	83,64	13,95	10,32	3,63	0,68
Resíduo de Cervejaria	20,04	66,00	26,58	14,62	11,96	0,12
Mineral	100,00					2,67
Algodão, Caroço	90,64	81,92	22,62	7,69	14,93	0,80
Algodão, farelo	93,00	69,75	41,66	22,92	18,75	0,80
Ureia	97,53		281,00	281,00		1,52
Refinazil	87,40	80,00	23,45	16,88	6,57	0,52

*Fonte: Valadares Filho et al. (2006)

**Fonte: Mercado local de N. S. Glória (SE) – novembro/2010.

Foram realizadas coletas de sangue a cada 30 dias, nas propriedades, totalizando 3 coletas em cada uma das 5 vacas selecionadas, para determinação da concentração de uréia no plasma dos animais. As amostras de sangue foram obtidas aproximadamente 4 horas após o fornecimento da dieta no cocho; através de punção da veia jugular, utilizando agulha, coletor e 1 tubo *vacutainer* de 10mL com anticoagulante (heparina), estéril e identificado previamente. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 5.000 rpm, durante 15 minutos, para obtenção do plasma, que foi transferido para recipientes plásticos tipo *ependorf* de 2mL, estéreis e previamente identificados, sendo armazenadas em freezer a -20°C.

Para a determinação da uréia, o plasma foi descongelado à temperatura ambiente e analisado, utilizando o Kit comercial Doles® (Labtest), seguindo orientações técnicas do fabricante. As leituras das concentrações foram, realizadas através do analisador bioquímico semi-automático (Thermoplate), pelo método de ponto final, em laboratório do departamento de Agronomia, da Universidade Federal de Sergipe. As concentrações de uréia obtidas foram multiplicadas por 0,466 para conversão dos valores para nitrogênio uréico no plasma (NUP).

Entre as 25 propriedades analisadas, 10 foram selecionadas, no último mês de coleta, por apresentarem maior controle zootécnico, reprodutivo e nutricional. Nelas, foi avaliado, além do NUP, o peso corporal, escore de condição corporal (ECC), dias de lactação, produção de leite, percentuais de proteína bruta (PB) na dieta, proteína degradável no rúmen (PDR), proteína não degradável no rúmen (PNDR), nutrientes digestíveis totais (NDT) e dados reprodutivos como período de serviço (PS) e taxa de prenhez e possíveis associações entre os níveis de NUP

com os parâmetros avaliados. Nessas propriedades, também foi avaliado o comprometimento da renda do leite com o fornecimento da suplementação concentrada.

As exigências nutricionais em PB, PDR, PNDR e NDT dos animais de cada propriedade, foram estimadas nas dietas de acordo com o NRC (2001), observando o período de lactação, número de partos, produção de leite e gordura e período de gestação de cada animal (Tabela 2).

TABELA 2. Exigências nutricionais médias estimadas nos rebanhos das 10 propriedades selecionadas, com base no NRC (2001).

Composição	Propriedades									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PB (%)	12,35	13,29	11,97	12,48	14,33	13,65	14,11	14,18	14,14	14,21
PDR (%)	7,61	8,19	7,61	7,86	8,89	8,28	8,86	8,58	8,65	8,64
PNDR (%)	4,74	5,09	4,36	4,62	5,44	5,30	5,25	5,80	5,50	5,57
NDT(%)	63,69	65,39	64,35	63,80	67,96	66,09	68,25	67,50	66,98	67,63

Fonte: NRC (2001).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subdivididas no tempo, onde as 25 propriedades representaram as parcelas, as coletas mensais as subparcelas e as 5 vacas de cada propriedade foram às repetições. Os dados obtidos foram tabulados, para análise de variância, através do programa estatístico Sisvar[®] (FERREIRA, 2003), onde as médias foram comparadas através do teste Scott - knott a 5%.

O resultado das análises do NUP foram agrupados em 4 classes (<10, 10-16, >16-19 e >19mg/dL), onde os valores de 10-16 mg/dL representam dietas dentro de padrões nutricionais aceitáveis e com maior eficiência microbiana (MOORE & VARGA, 1996; JONKER et al., 1999), e valores acima de 19 mg/dL, estão relacionados a perdas reprodutivas.

Os dados obtidos nas 10 propriedades foram comparados entre si e relacionados com o NUP, através do teste de Scott - Knott a 5%, sendo os resultados quantitativos, submetidos à análise de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de NUP analisadas nas 25 propriedades estão descritas na Tabela 3, onde foram observadas variações entre fazendas nos três meses de coleta ($P < 0,05$), obtendo níveis de NUP entre 6,97-24,00 mg/dL, 7,17-29,20 mg/dL e 7,18-25,53 mg/dL nas coletas dos meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente.

TABELA 3. Concentrações médias de NUP (mg/dL) obtidas pela análise do plasma de 125 vacas, em 25 propriedades no município de Nossa Senhora da Glória-SE.

Propriedade	NUP/Coleta		
	SET	OUT	NOV
1	13,90 c B	12,24 f B	16,78 d A
2	23,11 a A	18,68 d B	15,41 e C
3	8,29 e B	12,27 f A	9,29 h B
4	22,57 a A	21,24 c A	15,44 e B
5	15,13 c A	15,14 e A	13,47 f A
6	15,05 c B	20,28 d A	21,68 b A
7	15,01 c B	16,02 e B	20,14 c A
8	18,26 b C	29,2 a A	25,53 a B
9	15,15 c B	20,47 d A	13,61 f B
10	12,06 d A	9,08 g B	7,18 h B
11	13,65 c C	19,08 d A	16,93 d B
12	15,32 c B	23,01 c A	9,91 h C
13	22,96 a A	24,43 b A	18,62 c B
14	24,00 a A	8,99 g C	21,48 b B
15	8,05 e A	8,32 g A	8,68 h A
16	14,91 c B	19,82 d A	19,66 c A
17	6,97 e C	20,38 d A	11,61 g B
18	17,05 b B	20,41 d A	20,93 b A
19	17,23 b A	7,17 g C	9,37 h B
20	17,35 b A	15,22 e B	14,29 f B
21	17,33 b A	10,3 f C	14,25 f B
22	11,48 d B	11,23 f B	13,53 f A
23	19,30 b A	16,05 e B	15,75 e B
24	7,75 e A	8,88 g A	9,05 h A
25	12,12 d A	11,98 f A	12,84 f A
Médias	15,36 B	15,99 A	15,02 B
CV(%)	10,19	9,49	10,82

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott - knott a 5% de probabilidade.

Variações de NUP, também foram verificadas por outros autores em experimentos realizados entre fazendas e/ou rebanhos que obtiveram níveis de NUP de 8,4 a 27,2 mg/dL, trabalhando com bovinos de leite ou de corte (ELROLD & BUTLER, 1993; BUTLER et al., 1996). Em condições semi-áridas brasileiras, Gomes et al. (2005), obtiveram teores de NUP entre 9 e 22,95 mg/dL, ao realizarem um levantamento do estado nutricional de vacas leiteiras em propriedades do Rio Grande do Norte.

Tais oscilações podem estar relacionadas aos diferentes manejos e dietas utilizadas dentro de cada propriedade e entre cada mês de coleta, com exceção de 4 propriedades (5,15,24 e 25), que não apresentaram variação significativa dos níveis de NUP entre os meses de coleta. Nessas propriedades, os produtores utilizavam poucos insumos externos, havendo uma maior regularidade na composição e fornecimento das dietas, durante todo o experimento.

Os dados médios de NUP nas propriedades 15 e 24 se mantiveram abaixo da faixa considerada como indicativa de um bom manejo nutricional (10-16mg/dL) nas três coletas, indicando possível falha no manejo nutricional do rebanho, associado à deficiência de PB.

Apenas as propriedades 1 e 5, mantiveram a média de NUP dos três meses de coleta, próximos a faixa considerada indicativa de regularidade. Tal situação deve-se as melhores condições de manejo geral e nutricional dos animais e maior reserva alimentar nessas propriedades, onde os produtores já recebiam assistência técnica local há alguns anos.

Níveis acima dos preconizados, foram observados em pelo menos uma coleta de 17 propriedades, sugerindo um possível excesso de proteína nas dietas, principalmente pelo uso abusivo da soja, ou do desbalanço nutricional na relação proteína/energia, que foi verificado na composição das dietas de algumas propriedades. Esses dados demonstram a grande oscilação na composição das dietas, dentro de cada propriedade e a necessidade de um melhor manejo nutricional desses rebanhos.

Entre as médias de NUP por coleta, foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$), entre o mês de outubro e os meses de setembro e novembro, obtendo-se um valor médio de 15,46mg/dL, nas três coletas. Essas diferenças podem ter sido influenciadas pela coleta de outubro ter sido realizada numa fase de transição na composição das dietas, onde havia uma maior disponibilidade de pastagem no mês de setembro, resultante das chuvas ocorridas neste período, refletindo em uma maior disponibilidade e qualidade de pasto para os rebanhos. No mês de outubro, as chuvas diminuíram, dando início a um período de escassez de forragem, agravado no mês de novembro, onde não houve ocorrência de chuva.

A partir do mês de outubro, foram observadas inclusões gradativas de diversos tipos de alimentos na dieta, como silagem de milho, rolão de milho, palma forrageira e resíduo de cervejaria, como volumosos e de fontes protéicas concentradas como o farelo de soja, algodão e milho, utilizados para suprir as necessidades nutricionais dos animais nos meses mais secos do ano.

Os produtores com menor poder aquisitivo, observados nesse estudo, justificaram a grande oscilação nas dietas de seus rebanhos, devido à irregularidade na disponibilização de recursos para aquisição da suplementação dos animais no período de estiagem, pois o valor obtido com a venda do leite, geralmente é a principal renda para a manutenção de suas famílias. Tal situação, também foi verificada por Carvalho Filho et al. (2000), através de um diagnóstico de sistemas de produção, realizado no Município de Nossa Senhora da Glória - SE, que relata a

falta de capital de giro e a dificuldade que o produtor ainda apresenta para utilizar com maior intensidade tecnologias como a produção de feno, exploração da forragem de inverno, implantação de bancos de proteína, preparo de silagem com melhor qualidade e nível de profissionalização, entre outras tecnologias existentes, representam uma preocupação para a manutenção da sustentabilidade da pecuária na região.

Na Tabela 4, as variações de NUP obtidas, foram transformadas em valores percentuais e agrupadas em 4 classes de NUP em cada mês pesquisado, de acordo com os padrões encontrados na literatura que definem 10-16 mg/dL, como valores aceitáveis (MOORE & VARGA, 1996; JONKER et al., 1999). Esse agrupamento representa os percentuais de propriedades que obtiveram NUP abaixo, no padrão ou acima dos níveis aceitáveis, inclusive acima de 19 mg/dL, que poderia estar associado a problemas reprodutivos (FERGUSON et al., 1998).

TABELA 4. Variação percentual entre as 25 propriedades, por níveis de NUP observado nos diferentes meses de coleta.

Coleta	Total de Propriedades	NUP							
		< 10 mg/dL		10 - 16 mg/dL		> 16 - 19 mg/dL		> 19 mg/dL	
		Nº de Propried.	%						
Setembro	25	4	16	11	44	5	20	5	20
Outubro	25	5	20	7	28	3	12	10	40
Novembro	25	6	24	10	40	0		6	24

Pode-se observar que os níveis de NUP nas 25 propriedades avaliadas, encontravam-se dentro dos parâmetros aceitáveis (10-16mg/dL), em apenas 44% delas no mês de setembro, 28% em outubro e 40% em novembro (Tabela 4). Esses dados sugerem um desequilíbrio de nutrientes na dieta, em 56-72% das propriedades nos três meses do experimento, resultante possivelmente da formulação das dietas baseadas na experiência do produtor, sem considerar suas exigências nutricionais dos animais. Valores de NUP superiores a 16 mg/dL foram observados em 52% das propriedades (13), que podem estar associados a perdas de nitrogênio dietético, com elevação dos custos de produção.

O número de propriedades com valores de NUP abaixo de 10mg/dL aumentou no decorrer dos meses de coleta, onde percentuais de 16, 20 e 24%, foram verificados, respectivamente nos meses de setembro, outubro e novembro. Estes resultados podem ter sido influenciados pela crescente dependência de alimentos fornecidos no cocho, ocorrido a cada mês do experimento. Embora fossem crescentes as exigências nutricionais, nem sempre os produtores atendiam proporcionalmente a oferta de alimentos no cocho, pelo fato da pouca

disponibilidade de reserva de volumoso na propriedade e alto custo dos insumos para formulação do concentrado.

Os valores mais baixos de NUP encontrados nesse experimento, sugerem que as dietas eram deficientes em proteína e/ou energia ou os nutrientes ofertados estavam sendo aproveitados com eficiência e os níveis acima dos padrões aceitáveis podem estar associados ao excesso de proteína na dieta ou uma escassez de energia ou assincronia na disponibilização de energia no rúmen.

Conforme observado na Tabela 5, o número de dias de lactação apresentou variação significativa ($P < 0,05$) entre as propriedades, onde os animais com até 142,82 dias de lactação, apresentaram maiores níveis de NUP, que podem ser observados através da análise de regressão descrita na Figura 2. Esses resultados sugerem um maior consumo de alimentos, ocasionado pela saída dos animais da fase do balanço energético negativo (BEN) e aumento do pico de ingestão de matéria seca nesta fase, que poderia estar associado a maiores perdas de nitrogênio dietético e conseqüente elevação nas concentrações de NUP.

TABELA 5. Nível de NUP por propriedade, dias de lactação, produção de leite, peso e Escore de Condição Corporal (ECC), entre as 10 propriedades na coleta do mês de novembro, com respectivos níveis de significância.

Propriedade	Coleta novembro/ NUP (mg/dL)	Dias Lactação	Produção de leite p/dia (kg)	Peso (kg)	ECC (1a5)
1	16,78 c	149,2 a	11,40 d	494,8 a	3,0 a
2	15,41 c	122,6 b	16,80 c	518,6 a	3,0 a
3	9,29 e	146,8 a	10,20 d	499,8 a	3,2 a
4	15,44 c	141,2 a	13,00 d	544,8 a	2,8 a
5	13,47 d	112,0 b	26,20 a	602,6 a	3,4 a
6	21,68 b	135,6 a	18,40 b	510,8 a	3,0 a
7	20,14 b	136,6 a	22,80 b	485,8 a	3,0 a
8	25,96 a	105,4 b	21,40 b	497,6 a	3,0 a
9	13,61 d	140,8 a	22,40 b	544,6 a	3,4 a
10	7,18 e	142,8 a	22,20 b	512,6 a	3,0 a
Média	15,90	133,3	18,48	521,2	3,08
CV(%)	11,17	16,18	15,85	10,52	14,23

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

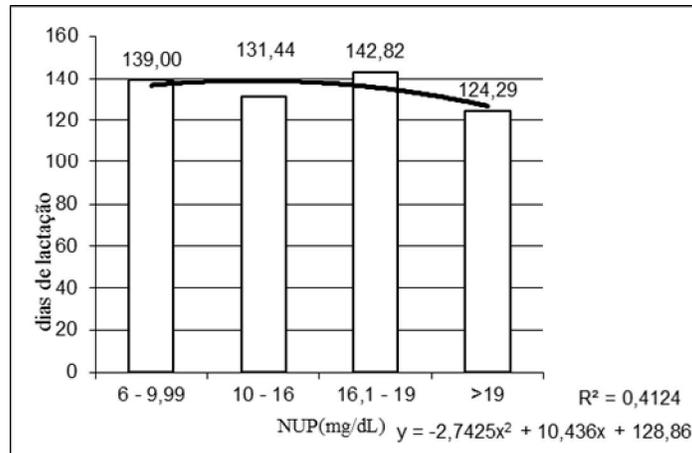


FIGURA 2. Determinação dos níveis de NUP (mg/dL) em função dos dias de lactação.

A produção de leite também apresentou variação significativa ($P < 0,05$) entre as propriedades, onde foram encontradas quatro faixas de lactação, descritas na Tabela 5. Foi observada uma tendência de elevação dos níveis de NUP nos animais com produção acima de 18,52 kg de leite, conforme observado na Figura 3. Este resultado pode estar associado a maior ingestão de matéria seca nesta fase da lactação e a disposição natural na região, de alguns produtores a suplementarem melhor os animais de maior produção.

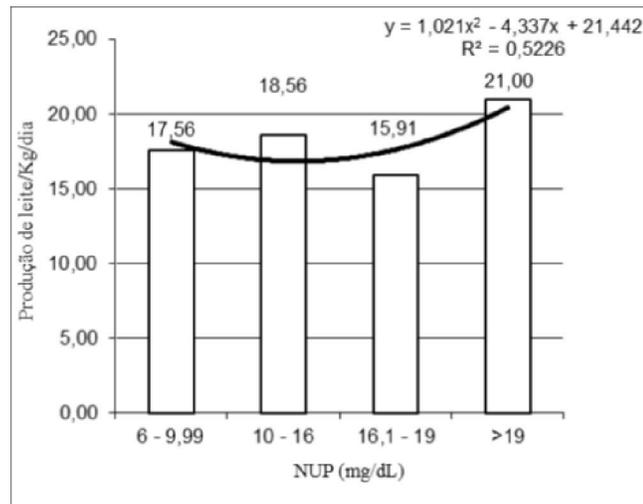


FIGURA 3. Associação entre os níveis de NUP e produção de leite (PL).

As alterações no peso e escore de condição corporal (ECC) dos animais, entre as propriedades, não foram significativas ($P>0,05$) (Tabela 5), provavelmente devido ao baixo coeficiente de variação (CV) observado nesses parâmetros, onde a variação mínima do peso dos animais ressalta o alto grau de sangue holandês dos animais criados na região. Estes animais devido ao seu maior porte, em relação a outras raças leiteiras, necessitam de maior aporte de nutrientes na dieta para atender suas necessidades nutricionais de manutenção e produção, além serem mais exigentes em condições de manejo e ambiência e mais susceptíveis a doenças, que podem resultar em perdas econômicas. A elevação dos custos de produção, com reduzido êxito econômico, também foi verificada por Madalena (2001) e Carvalho Filho et al. (2007), trabalhando com raças leiteiras de origem européia no Brasil. Diante disso, o produtor deve procurar identificar no seu rebanho, os animais que mais se adaptem as suas condições de manejo avaliando a relação custo/benefício dos mesmos em termos, produtivos, reprodutivos e sanitários, lembrando que nem sempre os animais mais produtivos, são os que oferecem um maior retorno financeiro e a partir daí, definir o grau de sangue mais adequado ao seu sistema de produção.

O ECC observado nos animais (Tabela 5) mostrou-se dentro dos padrões desejáveis (2,5-3,5), em cada período de produção dos animais, que sugere maior custo de produção para manutenção dos mesmos, que poderia ser direcionado para a produção de leite se fossem utilizados animais com menor porte e maior adaptação às condições climáticas da região. Tal condição também foi observada por Carvalho Filho et al. (2000) e Sá et al. (2006), que relatam o processo de “leiterização” dos rebanhos existentes nesta região, desde a década de 80, onde os animais nativos foram sendo substituídos rapidamente, através da utilização de touros da raça holandesa em cruzamentos absorventes e aquisição de vacas holandesas em outros Estados, resultando em animais de maior porte e menor adaptação às condições climáticas locais.

Na Tabela 6, os nutrientes listados apresentaram variação significativa ($P<0,05$), em relação ao percentual de atendimento das exigências dietéticas diárias de proteína bruta (PB) dos animais entre as 10 propriedades, havendo associação direta dos níveis de NUP com PB, que pode ser observada através da análise de regressão descrita na Figura 4. Nessa associação, foi observado que os níveis crescentes de PB na dieta influenciaram nas concentrações de NUP e a partir de 12,76% de PB, os valores de NUP já ultrapassavam os parâmetros aceitáveis (10-16 mg/dL). Este resultado sugere a necessidade de ajustes nutricionais das dietas, evitando perdas desnecessárias de nitrogênio. Resultados associando positivamente teores dietéticos de PB a concentrações elevadas de NUP, também foram observados por Jonker et al. (1998); Chizzotti et al. (2006) e Nousianen et al. (2004).

TABELA 6. Nível de NUP por propriedade e percentual de atendimento das exigências nutricionais dietéticas dos rebanhos.

Propriedade	Coleta novembro / NUP (mg/dL)	Exigências nutricionais atendidas			
		PB (%)	PDR (%)	PNDR (%)	NDT (%)
1	97,39 c	97,39 c	88,45 e	112,06 b	103,63 e
2	15,41 c	75,31 d	73,58 f	74,38 c	99,67 f
3	9,29 e	64,48 d	46,75 g	86,68 c	101,21 f
4	15,44 c	108,47 c	106,53 d	111,44 b	115,02 a
5	13,47 d	75,90 d	71,90 f	82,18 c	97,84 f
6	21,68 b	139,64 a	140,32 c	138,10 a	103,87 b
7	20,14 b	104,97 c	179,01 b	121,69 b	121,60 c
8	25,96 a	120,00 b	116,65 d	121,32 b	153,72 a
9	13,61 d	108,55 c	197,33 a	104,79 b	112,05 d
10	7,18 e	67,98 d	196,47 a	81,15 c	107,84 e
Média	23,96	96,27	121,70	103,38	111,65
CV(%)	11,17	9,75	10,63	11,62	4,49

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

Foram também observadas variações significativas ($P < 0,05$) entre os percentuais de atendimento das exigências de PDR, PNDR e NDT, entre as fazendas (Tabela 6), que podem ser resultantes da diversidade de alimentos utilizados nas dietas. As associações entre os níveis de NUP e PDR e PNDR na dieta, estão demonstradas na Figura 4, onde foi observado que, níveis crescentes de PDR e PNDR na dieta também elevaram as concentrações de NUP, porém em menor proporção, quando comparado a PB.

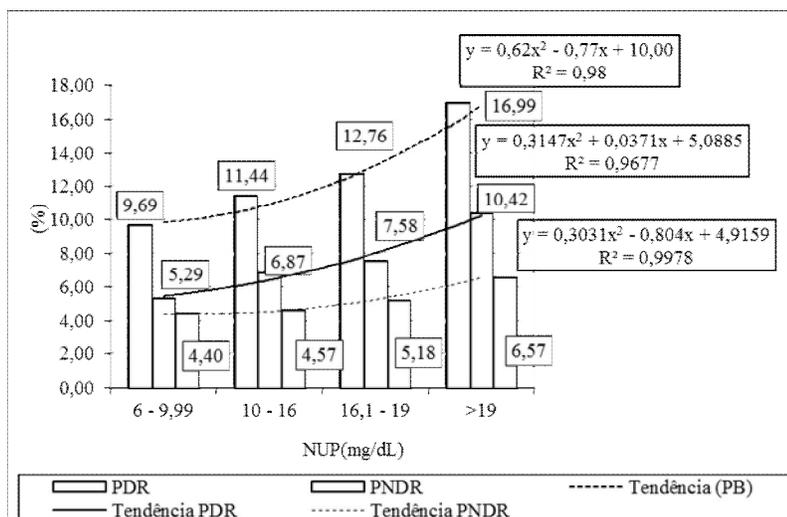


FIGURA 4. Associação entre níveis de NUP e proteína bruta (PB), proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR).

Os ingredientes e composição dos concentrados utilizados nas 10 propriedades estão descritas na Tabela 7, onde podem ser observadas amplas variações no percentual de insumos tradicionais nas dietas, como o milho e a soja, inclusive com a exclusão do fubá de milho, nas fazendas 4,6 e 10 e ausência do milho e soja na fazenda 10.

TABELA 7. Ingredientes e composição dos suplementos concentrados fornecidos nas 10 propriedades, em valores percentuais.

Alimentos	Propriedades (%)									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Milho, Fubá	57,00	80,00	80,94	-	63,39	-	19,35	21,00	15,28	-
Soja, Farelo	32,00	12,12	8,43	100,00	35,21	61,35	16,13	69,00	12,72	-
Trigo, Farelo	-	-	-	-	-	18,40	-	-	-	-
Arroz, Farelo	-	-	5,06	-	-	-	-	-	-	-
Res.Cervejaria	-	-	-	-	-	-	64,52	-	71,42	100,00
Mineral	1,00	2,42	1,35	-	1,40	1,88	-	-	-	-
Algodão, Carçoço	10,00	3,64	-	-	-	18,40	-	10,00	-	-
Ureia	-	1,82	-	-	-	-	-	-	0,58	-
refinazil	-	-	4,22	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,03	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição dos concentrados										
MS(%)	88,25	88,05	84,08	88,61	87,98	88,88	44,18	88,61	39,54	20,04
PB (%)	23,15	19,35	12,30	48,77	23,06	37,31	26,78	37,82	28,20	26,58
PDR (%)	13,18	12,36	6,30	31,99	13,69	23,56	15,32	23,63	16,71	14,62
PNDR (%)	9,97	6,99	6,00	16,78	9,37	13,75	11,46	14,19	11,49	11,96
NDT(%)	84,88	84,77	82,90	81,54	85,23	80,07	72,62	82,78	70,84	66,00

Nas propriedades 07, 09 e 10 foi utilizado resíduo de cervejaria como parte da dieta, que apesar de apresentar 26,58% de PB, seu teor de MS é muito baixo, ocasionando uma redução da PB, quando calculada com base na MS. Apesar do custo mais acessível, em relação aos outros alimentos utilizados, este insumo é muito perecível e necessita de local específico para armazenamento, além de existir uma instabilidade de fornecimento na região.

Também foi verificada a utilização de outros subprodutos como os farelos de trigo e arroz, refinazil e caroço de algodão, cujos preços devem ser relacionados com sua composição, para decidir qual o produto economicamente mais viável, no momento.

A uréia pecuária foi utilizada apenas nas propriedades 2 e 9, em percentuais de 1,82 e 0,58 do total do concentrado, respectivamente. Essa fonte de NNP ainda é pouco utilizada na região e quando fornecida aos animais geralmente estão abaixo dos limites preconizados pelo fabricante, devido à dificuldade que o produtor apresenta em manter uma constância na composição das dietas, deixando-os apreensivos com a possibilidade de intoxicação dos animais.

Nas formulações de concentrados utilizadas pelos produtores (Tabela 7), foram verificadas grandes variações no percentual dos nutrientes, entre as propriedades, que resultaram em níveis de PB, que oscilaram entre 12,30 e 48,77%. Essa amplitude no percentual

de PB nas dietas pode gerar uma elevação no custo de produção do leite, associado ao excesso de PB, que pode ser observado na Tabela 8, onde 60% das propriedades forneceram quantidades de concentrado muito próximas (5-6 kg/vaca/dia), independente do percentual de proteína no concentrado, da produção de leite e exigências nutricionais de cada animal. Este procedimento pode resultar em sobras de nutrientes, nas vacas de menor potencial produtivo, com elevação desnecessária nos custos, além de perdas de proteína dietética e nas vacas de maior potencial produtivo, este procedimento pode acarretar na subutilização da capacidade de produção, que implica numa menor renda por vaca.

Alvim et al. (1996), trabalhando com dois grupos de vacas por 270 dias, forneceram uma quantidade constante de concentrado (6 kg/vaca/dia) e quantidade decrescente, com 9, 6 e 3 Kg/dia, para cada período de 3 meses, para o outro grupo, não observaram diferenças na produção de leite entre os dois grupos, demonstrando que o fornecimento de concentrado deve ser ajustado pela fase de lactação e nível de produção dos animais, evitando elevação desnecessária dos custos de produção e perda de proteína dietética, que pode ser ocasionado pelo fornecimento de uma quantidade fixa para todo o rebanho.

O quilograma de concentrado apresentou uma variação de R\$ 0,12 a 1,10 reais, que pode ser observado na Tabela 8. Foi verificado ainda, que o comprometimento da renda do leite (CRL) com o concentrado, nas propriedades com produção média acima de 20 kg, foi maior nas fazendas 7, 8 e 9, em relação às fazendas 5 e 6.

TABELA 8. Comprometimento da renda do leite (CRL) com a aquisição do concentrado.

discriminação	Propriedades									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Produção média leite/ vaca (kg)	11,40	16,80	10,20	13,00	26,20	18,40	22,80	21,40	22,40	22,20
Concentrado/vaca/dia (kg)	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	15,50	5,00	14,00	15,00
Renda do leite/vaca/dia (R\$) *	7,98	11,76	7,14	9,10	18,34	12,88	15,96	14,98	15,68	15,54
Custo concentrado/ kg (R\$)	0,83	0,78	0,72	1,10	0,84	1,00	0,38	0,98	0,34	0,12
Custo total concentrado (R\$)	4,15	3,90	3,60	5,50	5,04	6,00	5,89	4,90	4,76	1,80
Comprometimento da renda do leite (CRL) com o concentrado (%)	52,01	33,16	50,42	60,44	27,48	46,58	36,90	32,71	30,36	11,58

Fonte: Produtores rurais trabalhados

* Valor litro/leite R\$ 0,70 (mercado local, Nossa Senhora da Glória) - Novembro/2010.

O CRL com a aquisição do concentrado fornecido por vaca/dia variou de 27,48 a 60,44% entre as propriedades, exceto com a propriedade 10, onde o proprietário só fornecia resíduo de cervejaria para os animais, reduzindo significativamente os custos de produção, que comprometeu 11,78% da receita. Nessa propriedade é possível observar que apesar do CRL com o concentrado apresentarem-se inferiores às demais propriedades, o atendimento das exigências nutricionais dos animais em PB foi de apenas 67,98%. Fato que pode comprometer a produção e sanidade desses animais, se essa deficiência persistir.

Santos et al. (2006), trabalhando com vacas leiteiras no semi-árido de Pernambuco obteve um CRL entre 19 e 75%, verificando que os animais que não receberam suplementação apresentaram um maior retorno financeiro. Portanto, como a utilização de concentrados na dieta de vacas leiteiras representa o fator que mais influencia nos custos com a alimentação, torna-se importante seu uso com eficiência, para viabilizar o processo produtivo.

Em relação à reprodução, foi possível observar que a taxa de prenhez entre as propriedades variou entre 20 e 100%, onde 36 vacas, das 50 avaliadas, apresentaram gestação confirmada, correspondendo a 72% dos animais. Conforme a Tabela 9, dos animais com prenhez confirmada, 94,44% encontravam-se com níveis de NUP abaixo de 19mg/dL e apenas 5,56% (2 animais) apresentavam NUP com valores superiores a este.

TABELA 9. Percentual de prenhez relacionado com o nível de NUP nos 10 rebanhos trabalhados.

Diagnóstico de gestação	Nº de vacas	< 10 mg/dL		10 - 16 mg/dL		>16 - 19 mg/dL		> 19 mg/dL	
		Nº de vacas	%	Nº de vacas	%	Nº de vacas	%	Nº de vacas	%
Prenhez positiva	36	3	8,33	22	61,11	9	25,00	2	5,56
Prenhez negativa	14	1	7,14	1	7,14	1	7,14	11	78,58
Total	50	4	8,00	23	46,00	10	20,00	13	26,00

Dos 14 animais que não apresentaram prenhez, apenas 3 apresentaram NUP abaixo de 19 mg/dL e os outros 11 animais, tiveram NUP acima de desse valor em pelo menos uma coleta (Tabela 9), que pode estar associado ao elevado teor NUP nesses animais, reduzindo as taxas de gestação, nas propriedades trabalhadas. Foi verificada também, uma tendência de crescimento do período de serviço (PS), à medida que se elevaram os níveis de NUP (> 19 mg/dL), que podem ser observados na Figura 5.

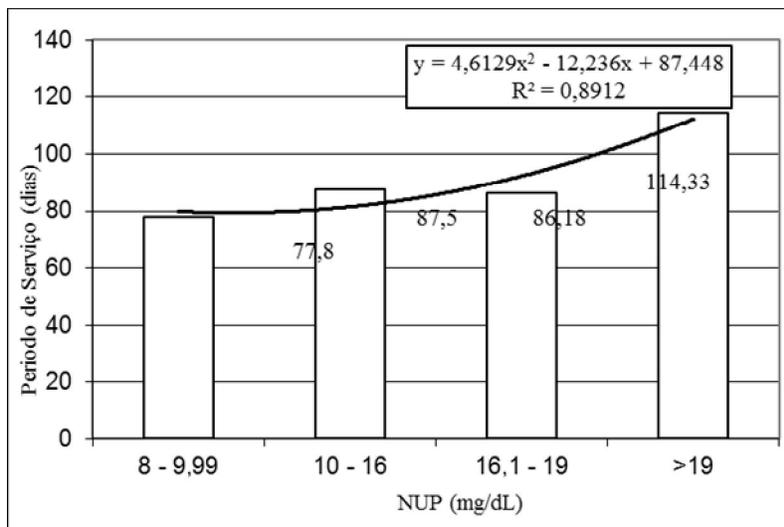


FIGURA 5. Classificação dos níveis de NUP em relação ao período de serviço (PS).

Esses resultados sugerem que as altas concentrações de NUP encontradas nesses animais podem estar associadas a efeitos adversos de N no ambiente uterino, que leva a uma redução da eficiência reprodutiva dos rebanhos, elevando os custos de produção, pois quanto maior o intervalo entre partos, menor será a vida produtiva da vaca. Ferguson et al. (1998), Butler (1997) e Wolf et al. (2003), observaram efeitos deletérios de níveis elevados NUP sobre o ambiente uterino na fase luteínica do ciclo estral, dificultando a manutenção da gestação, devido à redução do pH uterino.

5. CONCLUSÃO

Nas condições desse diagnóstico, verifica-se que os níveis de NUP apresentam-se fora dos padrões na maioria das propriedades, provavelmente influenciados pelo teor de proteína bruta (PB) na dieta, repercutindo num maior custo de produção da atividade leiteira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, M. J., VILELA, D., CÓSER, A. C. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de *coast-cross*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ. 1996. p.172-173.
- ARCURI, P. B.; MANTOVANI, H. C. **Recentes avanços em microbiologia ruminal e intestinal (bio) tecnologias para a nutrição de ruminantes**. EMBRAPA Gado de Leite, Juiz de Fora, 2001, 40 p.
- BRODERICK, G. A.; CLAYTON, M. K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.11 p.2964-2971, 1997.
- BRODERICK, G. A. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.4, p.1370-1381, 2003.
- BRUCKENTAL, I.; TAGARI, H.; AMIR, S. The effect on the performance of dairy cattle of plant protein concentration and of urea or urea phosphate supplementation in the diet. **Animal Production**, v.43, n.3, p.73-82, 1986.
- BUTLER, W.R.; CALAMAN, J.J.; BEAM, S.W. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy in lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.74, n.6, p.858-865, 1996.
- BUTLER, W. R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2539-2539, 1997.
- BUTLER, W.R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.60, n.1, p.449-457, 2000.
- CARVALHO FILHO, O. M.; MITERNIQUE, S.; HOLANDA, J.; GERDAN, C. T. **A pequena produção de leite no semiárido Sergipano**. Petrolina. EMBRAPA Semiárido, 26p. 2000.
- CARVALHO FILHO, O. M.; MITERNIQUE, S.; SÁ, J. L.; ARAUJO, C. G.; SÁ, C. O. Produção de leite em sistema agroecológico no semiárido sergipano. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.1585-1588, 2007.
- CHIZZOTI, M. L.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D. Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em novilhas de diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1813-1821, 2006.
- COLMENERO, J. J.; BRODERICK, G. A. Effect of dietary and protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.5, p.1704-1712, 2006.
- CORDEIRO, C. F. de A.; PEREIRA, M. L. A.; MENDONÇA, S. S.; ALMEIDA, P. J. P.; AGUIAR, L.V.; FIGUEIREDO, M. P. de. Consumo e digestibilidade total dos ruminantes e produção e composição do leite de vacas alimentadas com teores crescentes de proteína bruta na dieta contendo cana de açúcar e concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p. 2118-2126, 2007.

- DANTAS NETO, J.; SILVA, F.; SANTOS, F. de A.; FURTADO, D. A.; MATOS, J. de A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1867-1874, 2000.
- ELROD, C. C.; BUTLER, W. R. The relationship between blood and fertility parameters in post partum dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.71, n.3, p.694-701, 1993.
- FAO-2008, Disponível no site: <http://faostat.fao.org/site/339>, acesso em 10.02.2011.
- FERGUSON, J. D.; CHALUPA, W. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.3, p.747-66, 1989.
- FERGUSON, J. D. Nutrition and reproduction in dairy cows. In: **The Veterinary clinics of North America Food animal Practice – Dairy Nutrition Management**, v.7, n.2, p. 483-507, 1991.
- FERGUSON, J. D.; BLANCHARD, T.; GALLIGAN, D. T. Infertility in dairy cattle fed a high percentage of degradable of protein degradable in the rumen. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.192, n.5, p.659-662, 1998.
- FERREIRA A. M. **Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira**. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1991. 30p.(Embrapa Gado de Leite. Documentos, 46).
- FERREIRA, A.M.; TEIXEIRA, N.M. Estimativa de mudança na produção de leite com a variação do intervalo de partos em rebanhos bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.24, n.4, p.177-181, 2000.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar versão 4.2**, DEX/UFLA, 2003.
- FORBES, J. M.; FRANCE, J. **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. Wallingford: CAB International, 1993. 515p.
- GARCIA, A. Dosificación de la urea en leche para predecir el balance nutricional em vacas lecheras. In: XXV Jornadas Uruguayas de Buiatria. IX Congreso Latinoamericano de Buiatria, Paysandú, **Anais...**, Centro Médico Veterinário de Payssandu, 1997.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; FERNANDES, F. D.; BARIONI, L. G.; MARTA JUNIOR, G. B. **Uréia na Alimentação de Vacas Leiteiras**, EMBRAPA Cerrados, Brasília, 2007, 32p.
- GOMES, F. C.; DIAS, V. C.; SOTO-BLANCO, B. Concentrações de uréia em soro e leite de bovinos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Animal**, v.15, n.2, p. 115-118, 2005.
- GUSTAFSSON, A. H.; PALMQUIST, D. L. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.12, p.475-484, 1993.
- HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspect of urea metabolism with reference to the cow. **Journal of Dairy Science**, p.1707-1728, 2000.
- HRISTOV, A. N.; ETTER, R. P.; ROPP, J.K. Effect of dietary crude protein level and degradability on ruminal fermentation and nitrogen utilization in lactating

dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.82, n.11, p.3219-3229, 2004.

HUNTINGTON, G. B.; ARCHIBEQUE, S. L. Practical aspects of urea and ammonia metabolism em ruminants. **Journal of Animal Science**, v.77, n.5, p.1-11, 1999.

IBGE – PPM, 2009. Disponível em www.ibge.gov.br. **Base de dados SIDRA**. Acesso em 10/02/2011.

JONKER, J. S.; KOHN, R. A.; ERDMAN, R. A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n. 4, p.2681-2692, 1998.

JONKER, J. S.; KOHN, R. A.; ERDMAN, R. A. Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to national research council recommendations. **Journal Dairy Science**, v.82, n.6, p.1261-1273, 1999.

JONKER, J. S.; KOHN, R. A. Use of milk urea nitrogen to improve dairy cows diets. **Journal Dairy Science**, v.85, n.4, p.939-946, 2002.

KALSCHUR, K. F.; VANDERSALL, J. H.; ERDMAN, R. A. Effects of dietary crude protein concentration and degradability on milk production responses of early, mid, and late lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.3, p.545-554, 1999.

KAUR, H.; ARORA, S. P. Dietary effects on ruminant livestock reproduction with particular reference to protein. **Nutrition Research Review**, v.8, n.3, p.121-136, 1995.

KEISLER, D. H.; LUCY, M. C. Perception and interpretation of the effects of under nutrition on reproduction. **Journal of Animal Science**, v.74, n.12, p.1-17, 1996.

KÜLLING, D. R.; MENZI, H.; KRÖBER, T. F.; NEFTEL, A.; SUTTER, F.; LISCHER, P.; KREUZER, M. Emissions of ammonia, nitrous oxide and methane from different types of dairy manure during storage as affected by dietary protein content. **Journal of Agricultural Science**, v.137, n.32, p.235-250, 2001.

LALMAN, D. L.; KEISLER, D. H.; WILLIAMS, J. E.; SCHOLL, J. E.; GERDES, E. J.; MALLETT, D. M. Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by under nourished suckled Beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.75, n.8, p.2003-2008, 1997.

LOPES, P. F.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.3, p.567-590, 2007.

MADALENA, F. E. 2001. Sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F1 de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. In: MADALENA, F. E; MATOS, L. L. HOLANDA Jr., E.V. (Org.). **Produção de Leite e Sociedade**. FEPMVZ, Belo Horizonte, p.333-364, 2001.

MAGGION, D.; ROTTA, P. P.; MARQUES, J. A.; ZAWDZKI, F. Influência da proteína sobre a reprodução animal. **Campo Digital**, v.3, n.1, p.105-110, 2008.

MARTIN, T. G. Production and longevity in dairy cattle. In: VAN HORN, H. H.; WILCOX, C. **Large dairy herd management American Dairy Science Association**, p.116-125, 1992.

MATTOS, L. L. **Estratégia para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira**, EMBRAPA gado de leite, Maringá, p.152-183, 2002.

- MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L. Cinética digestiva e eficiência de síntese de proteína microbiana em novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.264-274, 2006.
- MERCHEN, N. R.; BOURQUIN, L. O. Processes of digestion and factors influencing digestion of forage based diets by ruminants. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society Agronomy, p.564-612, 1994.
- MOORE, D. A.; VARGA, G. BUN and MUN: urea nitrogen testing in dairy cattle. **Compendium Continuing Education Veterinary**, v.18, n.6, p.712-721, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. **Nutrient requirement of the dairy cattle**. 7.ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- NETTO, F. G. S.; BRITO, G. L.; FIGUEIRÓ, M. R. **Manejo da vaca leiteira**. Comunicado técnico, ISSN 0103-9458, 1ª edição, 318 p, Porto Velho, RO, Novembro, 2006.
- NOUSIAINEN, J.; SHINGFIEL, K. J.; HUHTANEN, P. Evaluation of milk urea nitrogen as a diagnostic of protein feeding. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.2, p.386-398, 2004.
- OLIVEIRA, M. M. N. F.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S. C.; SANTOS, A. D. F.; PROPERI, C. P. Uréia para vacas leiteiras nos pós-parto: Desempenho produtivo e reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2266-2273, 2004.
- PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M. Perfil metabólico protéico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo de ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.3, p.299-304, 2007.
- PEREIRA, M. L. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D. Consumo, digestibilidade aparente total, produção e composição do leite em vacas no terço inicial da lactação alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1029-1039, 2005.
- RANGEL, J. H. de A.; CARVALHO FILHO, O. M.; ALMEIDA, S. A. **Experiências com o uso de *Gliricidia sepium* na alimentação no Nordeste Brasileiro**, p.132-152. In: CARVALHO, M. M.; ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. C. – Sistemas Agroflorestais pecuários: Opção de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora, EMBRAPA Gado de Leite, Brasília, FAO, p.139-152, 2001.
- RHOADS, M. L.; RHOADS, R. P.; GILBERT, R.; TOOLE, R.; BUTLER, W. R. Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. **Animal Reproduction of Science**, v.91, p.01-10, 2006.
- ROSELER, D. K., FERGUSON, C. J., SNIFFEN, C. J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk nonprotein nitrogen in holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p. 525-534, 1993.
- SÁ, J. L.; SÁ, C. O. de. **Produção de leite para o Semiárido**, EMBRAPA Semiárido, Petrolina, 2006, 4p.
- SANTOS, J. E. P.; De PETERS, E. J.; JARDON, P. W. Effect of prepartum dietary protein level on performance of primigravid and multiparous Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.1, p.213-224, 2001.

- SANTOS, F. A. P. Metabolismo das Proteínas. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, 583p.
- SANTOS, G. R. A.; GUIM, A.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; BATISTA, A. M. V.; LIRA, M. A.; VERAS, R. M. L. Suplementação de vacas leiteiras a pasto no período seco no sertão pernambucano. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.211, p.239-249, 2006.
- SCHILLO, K. K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, v.70, n.2, p.1271-1282, 1992.
- SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – SEAGRI, **Projeto de Fortalecimento da Cadeia Produtiva da Bovinocultura de Leite**, maio de 2007.
- SEMARH, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, acesso em 10.02.2011, site: <http://semarh.se.gov.br/metereologia/cemese/semarh>, 2001.
- SILVA, C. V.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrados e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1372-1380, 2009.
- SILVEIRA, R. N.; BERCHIELLI, T. T.; FREITAS, D. Síntese de proteína microbiana em bovinos alimentados com resíduos de mandioca e cana-de-açúcar ensilados com polpa cítrica. **Revista Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1065-1070, 2002.
- SNIFFEN, C. J.; ROBINSSON, P. H. Protein and fiber digestion, passage and utilization in lactating cows. Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.425-441, 1987.
- TAMMINGA, S. Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.1, p.345-357, 1992.
- TEIXEIRA, A. S. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras. ESAL/FAEPE, 1991, 267p.
- VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa, UFV, 2006, 329p.
- VASCONCELOS, A. M.; LEÃO, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; DIAS, M.; MORAES, D. A. E. F. Parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção microbiana de vacas leiteiras com soja e seus subprodutos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39 n.2 p.425-433, 2010.
- WASHBURN, S. P.; SILVA, W. J.; BROWN, C.H. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and jersey DH, herds. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.1, p.244-251, 2002.
- WILLIAMS, G. L.; GAZAL, O. S.; GUZMAN VEGA, G.A.; STANKO, R. L. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Animal Reproduction Science**, v.42, n. 1, p.289-297, 1996.
- WOLF, E.; ARNOLD, G.J.; BAUERSACHS, S.; BEIER, H. M.; BLUM, H.; EINSPANIER, R.; FROLICH, T.; HERRIER, A.; KOLLE, S.; PRELE, K.; REICHENBACH, H. D.; STOJKOVIC, M.; WENIGERKIND, H.; SINOWATZ, F. Embryo-maternal communication in bovine-strategies for deciphering a complex cross-talk. **Reproduction of Domestic Animals**, v.38, n.4, p.276-289, 2003.

WRIGHT, I. A., RUSSEL, A. J. F. Partition of fat, body composition and body condition in mature cows. **Journal Animal Science**, v.38, n.12, p.23-43, 1984.