

## SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR URÉIA NA SUPLEMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS NO SERTÃO PERNAMBUCANO

*José Nilton Moreira*

Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, Petrolina - PE, Cep: 56302-970, [jmoreira@cpatsa.embrapa.br](mailto:jmoreira@cpatsa.embrapa.br)

*Mario de Andrade Lira*

Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Cep. 52171-900, [mariolira@terra.com.br](mailto:mariolira@terra.com.br)

*Mercia Virginia Ferreira dos Santos*

Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Cep. 52171-900

*Marcelo de Andrade Ferreira*

Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Cep. 52171-900

*Airon Aparecido Silva de Melo*

Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Campus Garanhuns, Av. Bom Pastor s/n, Mundaú, Caixa Postal 152, Garanhuns – PE, Cep: 55292-901

**Resumo** - A pesquisa objetivou avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pelo nitrogênio não protéico (NNP), na forma de uréia e sulfato de amônia, na suplementação de vacas leiteiras alimentadas com capim buffel diferido e palma forrageira. O trabalho foi realizado na Estação Experimental do IPA em Serra Talhada –PE. Em uma área de 7,5 ha de pasto de buffel foram alimentadas 8 vacas, quatro da raça guzerá e quatro da girolando, suplementadas com 38 kg de palma forrageira (P) mais farelo de soja (FS) sendo substituído por uréia + sulfato de amônia (U+SA). Utilizou-se um delineamento em quadrado latino, e os tratamentos foram constituídos P + FS (1,69 kg FS); P + 2/3FS + 1/3U (1,13 kg FS + 97 g U+SA); P + 1/3FS + 2/3U (0,56 kg FS + 195 g U+SA) e P+U (292 g U). As vacas da raça girolando mostraram-se mais produtivas que as da raça guzerá com uma produção de 7,08 e 7,31 contra 4,67 e 5,34 kg/dia, respectivamente, para leite e leite corrigido para 4% de gordura. Não houve diferença entre os tratamentos, nem interação raça x tratamentos, concluindo-se que o NNP substituir o farelo de soja nas condições em que se realizou o experimento.

**Palavras-chave:** Capim Buffel, Pasto Diferido, Nitrogênio Não Protéico, Guzerá, Girolando.

## SUBSTITUTION OF SOYBEAN TO UREA IN THE SUPPLEMENTATION OF MILK COWS IN THE SERTAO OF PERNAMBUCO

**Abstract** - The objective of this experiment was evaluate the effect of nitrogen nonproteic (NNP), that is urea and ammonia sulphate, replace to soybean meal in the supplementation of milk cows fed with differed buffel grass and cactus forage. The work was carried out at IPA - Experimental Station in Serra Talhada – PE. Eight cows were fed in a 7.5 ha area, four from the Guzera race and four from the 5/8 Holstein/Zebu. They were supplied with 38 kg of cactus forage (P) and soybean meal (FS), being replaced by urea + ammonia sulphate (U+SA). The experimental design was the Latin Square, and the treatments were P + FS (1.69 kg FS); P + 2/3FS + 1/3U (1.13 kg FS + 97 g U+SA); P + 1/3FS + 2/3U (0.56 kg FS + 195 g U+SA) e P+U (292 g U+SA). The 5/8 Holstein/Zebu cows were more productive than the Guzera, with the production of 7.08 and 7.31 against 4.67 and 5.34 kg/day, respectively, for milk and corrected milk for 4% of fat. There was no difference among the treatments or interaction race x treatment, so that the NNP could substitute soybean meal in the conditions of developed experiment.

**Key Words:** Buffel Grass, Differed Pasture, Nitrogen Nonproteic, Guzera, Holstein/Zebu.

## INTRODUÇÃO

A vocação do nordeste brasileiro para a exploração pecuária, atualmente, estima-se em cerca de 18% de rebanho bovino, 50% de rebanho ovino e 89% de rebanho caprino, em termos de plantel nacional. Entretanto, a exploração pecuária é predominantemente extensiva, o superpastejo é o fator dominante entre as explorações e os índices de produção são os mais baixos do país (ARAÚJO FILHO e CRISPIM, 2002). Por outro lado, observam-se também algumas áreas melhoradas, muitas delas nos limites do semi-árido, como no agreste, onde se concentram as bacias leiteiras regionais. A palma forrageira é componente de muitos desses sistemas, sendo considerada como alimento estratégico para o período seco (MENEZES e SAMPAIO, 2000).

A vegetação da caatinga, por apresentar um grande número de espécies de natureza caducifólia, não oferece muitas vezes na época seca do ano, alimentos que possam suprir, quantitativa e qualitativamente, as necessidades dos animais (DANTAS NETO et al., 2000). Paralelamente, a quantidade de gramíneas forrageiras nativas perenes na caatinga, em muitos dos seus sítios ecológicos é reduzido (SILVA et al., 1987), e isto concorre para a grande flutuação da disponibilidade de alimentos nas épocas críticas.

Na tentativa de estabelecer pastagens que possam efetivamente aumentar a exploração pecuária do Semi-árido, inúmeras gramíneas vêm sendo usadas, com variados graus de sucesso, e entre elas tem se destacado o capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), que apresenta notável adaptação às condições de semi-aridez (DANTAS NETO et al., 2000). Essa gramínea originária da África, presente em grandes áreas de pastagens do agreste e sertão de Pernambuco, é capaz de produzir quantidades consideráveis de forragem de boa qualidade (MOURA, 1987).

Um sistema desenvolvido pelo IPA e pela EMBRAPA combina o uso da caatinga com o capim buffel e com leguminosas, especialmente a leucena, chamado, por isso, de sistema CBL. Diversos trabalhos comprovaram a viabilidade desse sistema para as condições do semi-árido, e se destacam os trabalhos de Oliveira et al. (1985), Lima et al. (1987), Lira et al. (1987), Silva et al. (1987), Carvalho Filho et al. (1988), realizados no semi-árido nordestino.

A adaptação do capim buffel às condições do semi-árido permite que, mesmo em anos de baixa pluviosidade, se consiga produções relativamente

importantes que, se guardada na forma de “feno em pé”, pode suprir as necessidades dos animais. Entretanto, o grande problema está relacionado à qualidade, sobretudo ao teor de proteína bruta que, segundo Guimarães Filho et al. (1995), gira em torno de 3 a 4%. Um outro alimento disponível nas propriedades na época seca, a palma forrageira, também apresenta baixo teor de proteína. A associação desses dois alimentos exige uma suplementação protéica na forma de concentrado que, em muitos casos, torna-se inviável pelos custos atuais desses produtos. Por outro lado, o nitrogênio não protéico, principalmente na forma de uréia, vem se constituindo numa alternativa viável por ser de baixo custo e potencialmente aproveitável pelos ruminantes.

A literatura referente à produção de leite utilizando pasto diferido no período seco no nordeste é escassa, mas indica a necessidade de suplementação. Albuquerque et al. (2002) e Santos (2003), trabalhando com pastos diferidos e suplementações no agreste e sertão pernambucanos, respectivamente, relatam produções de leite corrigido para 4% de gordura inferiores a 5 kg/dia. Portanto, este trabalho objetivou avaliar a produção de leite a utilizasse o pasto de capim buffel diferido, associado à palma forrageira, e a fonte de nitrogênio não-protéico em substituição ao farelo de soja, no período seco no sertão de Pernambuco.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Serra Talhada, da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, que apresenta uma temperatura média anual de 25,7°C e uma precipitação média anual de 927,9 mm/ano, dos quais aproximadamente 70% concentram-se durante os meses de janeiro a abril (MOURA, 1987). A área onde foi conduzida a pesquisa, segundo IPA (1986), tem predominância de solo tipo Bruno Não Cálcico e cambissolo considerados típicos e representativos da região, apresentando também manchas de Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, textura arenosa média e relevo suave ondulado. A cobertura florística original da região é do tipo caatinga, bastante complexa e irregular com predominância de arbustos e árvores e um estrato herbáceo bastante escasso (MOURA, 1987). O experimento compreendeu uma área de 8,0 ha de capim-buffel diferido sendo, 7,5 ha reservados para as vacas e os animais fistulados e 0,5 ha para os bezerros.

Foram utilizadas oito vacas em lactação, das quais quatro da raça Guzerá e quatro da raça Girolando, com idade aproximada de 5 anos. O experimento teve a duração de 84 dias divididos em quatro períodos de 21 dias cada, sendo 14 dias de adaptação e sete dias de coleta em cada período. O manejo sanitário e reprodutivo foi o mesmo empregado na Estação do IPA, sendo também fornecido sal mineralizado e água à vontade.

A alimentação das vacas em lactação foi à base de pasto de capim-Buffel diferido, complementada com palma forrageira, como componente energético e com farelo de soja e/ou uréia, como complemento protéico (Tabela 1). Os tratamentos foram os seguintes: suplementação com palma e farelo de soja (P + 1,69 kg FS); palma, 2/3 de farelo de soja e 1/3 de uréia + sulfato de amônia (P + 1,13 kg FS + 97 g U+SA); palma, 1/3 de farelo de soja e 2/3 de uréia + sulfato de amônia (P + 0,56 kg FS + 195 g U+SA); palma e uréia (P + 292 g U). Para determinação da suplementação estimou-se o consumo de MS de capim-Buffel em 33% do consumo total. Os animais foram suplementados após a ordenha realizada às 6:00, sendo alocados para a pastagem somente no final da tarde. As sobras foram pesadas no dia seguinte e amostradas para análises posteriores. Os bezerros ficaram num piquete de 0,5 ha de capim, com acesso a um concentrado à base de farelo de milho e farelo de soja desde o início do experimento fornecendo-se até o limite de 0,5 kg/cab./dia. O experimento foi conduzido durante os meses de setembro a dezembro, correspondendo ao período seco da região.

Na Tabela 1 são apresentadas as quantidades dos suplementos, em termos percentuais, utilizados na dieta das vacas no período seco, calculadas para ofertar a mesma quantidade de proteína bruta, ou seja, em torno de 1 kg/cabeça/dia. Na Tabela 2 são apresentadas as composições bromatológicas do pasto e da suplementação dos animais.

Utilizou-se o delineamento experimental de

quadrado latino, com dois quadrados, sendo um para cada raça. Os animais entraram no período experimental no segundo mês de lactação, sendo realizada apenas uma ordenha manual diária. Os bezerros foram aleitados naturalmente, recebendo uma teta por dia, em rodízio, no momento da ordenha. Os animais fistulados não receberam suplementação.

A indigestibilidade da forragem consumida foi calculada a partir da digestibilidade *in vitro* da MS da extrusa obtida de dois animais fistulados no esôfago. Os animais, nos sete dias de coleta de cada período, depois de um jejum de 14 horas, tinham acesso à pastagem durante 40 minutos portando uma bolsa coletora confeccionada em lona impermeável, com tela de nylon ao fundo para saída do excesso de saliva. As amostras foram congeladas e posteriormente encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE para realização das análises bromatológicas.

O consumo de pasto foi estimado por meio da relação entre a produção fecal diária e a indigestibilidade da MS. Desta forma, estimou-se a produção fecal através do uso de óxido crômico como indicador externo. Foram fornecidas às vacas 20 g de óxido crômico em dose única durante 15 dias seguidos, sendo dez no período de adaptação e cinco no período de coleta, em cada um dos quatro períodos experimentais. A coleta de fezes foi realizada na ampola retal durante os períodos de coleta no segundo e sexto dia às 15:00 horas e 8:00 horas respectivamente. Para os cálculos da produção fecal (PF), utilizou-se a fórmula:  $PF = \frac{\text{indicador administrado (g/dia)}}{\text{concentração do indicador nas fezes (\%)}}$  conforme descrito por Smith e Reid (1955). Para os cálculos do CMS foi usada a fórmula  $CMS = \frac{PF}{(1 - DIVMS)}$ .

A produção de leite foi mensurada diariamente, além de serem coletadas amostras para determinação do teor de gordura do leite durante cada período de coleta, em dois dias seguidos para cada animal. Para determinação do teor de gordura utilizou-se o método de Gerber conforme Behmer (1985). Na correção da

Tabela 1. Composição calculada dos suplementos, com base na matéria seca, para o período seco no sertão de Pernambuco

Alimentos	Tratamentos			
	P + FS	P + 2/3FS + 1/3U	P + 1/3FS + 2/3U	P+U
Palma (%)	72,64	78,41	84,99	93,00
Farelo de soja (%)	27,36	19,76	10,60	-
Uréia + sulfato de amônia (%)	-	1,83	4,41	7,00

produção para 4% de gordura utilizou-se a equação proposta pelo NRC (2001):  $PLCG = 0,4 \times (\text{kg de leite produzido}) + 15 \times (\% \text{ de gordura}) \times (\text{kg de leite produzido})$ . A produção de leite ordenhada (PLO) foi determinada pela pesagem do leite ordenhado enquanto que a produção de leite estimada (PLE) foi feita dividindo-se a PLO por três (número de tetas ordenhadas) e multiplicando-se por quatro (número total de tetas). A avaliação da variação dos pesos vivos das vacas e dos bezerros foi feita a cada 21 dias, no início e final de cada período experimental. Os dados foram analisados utilizando o programa Statistical Analysis System - SAS (2002).

tratamentos ( $P > 0,05$ ).

De uma maneira geral, a literatura cita a utilização do NNP, sobretudo na forma de uréia + sulfato de amônia, como sendo vantajosa apenas para animais de baixa a média produção (BEEVER, 1995; TAMMINGA, 1995). De acordo com Melo et al. (2003), as respostas em termos de produção, em função do acréscimo de NNP na dieta de vacas lactantes são variáveis, visto que quando o nível de inclusão de uréia é baixo e as produções de leite altas ou o inverso, não há interferência do aumento de uréia sobre a produção de leite. Nesse sentido, Santos (2003) utilizando uréia em substituição ao farelo de soja

Tabela 2. Teores médios de matéria seca (MS), material mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos

Alimentos	Nutrientes (% MS)					
	MS	MM	PB	EE	FDN	FDA
Pasto	65,68	8,58	3,74	1,53	75,36	51,86
Palma	10,13	17,66	8,86	0,98	38,12	26,59
Soja	85,69	16,94	45,44	3,23	16,07	12,13

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados a produção estimada de leite (PEL), teor de gordura e produção estimada de leite corrigido para 4% de gordura (PELc). As vacas da raça Girolando mostraram-se mais produtivas que os da raça Guzerá, enquanto a uréia substituiu o farelo de soja sem prejuízo à produção. Não se observou interação entre raça e tratamento para nenhum dos parâmetros estudados ( $P > 0,05$ ). Da mesma forma não houve diferença entre os teores de gordura das diferentes raças e diferentes

para vacas de baixa produção, obtiveram resultados satisfatórios. Em contrapartida, Melo et al. (2003), Oliveira et al. (2001), Silva et al. (2001), todos trabalhando com animais de média a alta produção observaram que doses crescentes de uréia na dieta deprimiram o consumo e, conseqüentemente, diminuíram a produção de leite.

Apesar de se observar um maior consumo com a diminuição do farelo de soja, isto não foi suficiente para caracterizar uma diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4).

Tabela 3. Produção estimada de leite (PEL), teor de gordura e produção estimada de leite corrigido para 4% de gordura (PELc) em função dos tratamentos experimentais

Tratamentos	PEL (kg/dia)	Gordura (%)	PELc (kg/dia)
P+FS	5,94 a	4,41	6,22 a
P+2/3FS+1/3U	6,12 a	4,76	6,74 a
P+1/3FS+2/3U	5,89 a	4,68	6,34 a
P+U	5,56 a	4,64	6,01 a
Guzerá	4,67 a	4,96	5,34 a
Girolando	7,08 b	4,28	7,31 b
CV (%)	7,38	7,79	6,57

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Consumos de MS de 1,90% PV foram citados por Lopes e Aroeira (1998), para vacas em lactação, recebendo dietas exclusivas de capim-elefante, cortado com 60 dias de idade, no entanto, a idade de corte do capim favoreceu um maior consumo neste caso e não houve suplementação, como no presente estudo.

Na Tabela 5 é apresentado o consumo total de

maior consumo da suplementação como pode ser observado na Tabela 6, o que, provavelmente, foi decisivo para obter uma maior produção.

Também torna-se importante correlacionar os dados de consumo de proteína bruta e de nutrientes digestíveis totais do pasto, dos suplementos e do consumo total, em função dos tratamentos e das raças, com a produção de leite

Tabela 4. Consumo de pasto capim Buffel diferido em função dos tratamentos experimentais e das raças no período seco no sertão de Pernambuco

Tratamentos	kg MS / cab / dia	Consumo	
		% PV	g / kg PV <sup>075</sup>
P+FS	5,32a	1,20a	55,15a
P+2/3FS+1/3U	5,71a	1,26a	58,03a
P+1/3FS+2/3U	6,81a	1,50a	69,05a
P+U	6,19a	1,40a	64,33a
Guzerá	6,12a	1,38a	63,29a
Girolando	5,89a	1,30a	59,98a
CV ( % )	29,44	29,62	29,56

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey

matéria seca e relacionado ao peso vivo e ao peso metabólico observado no presente trabalho, onde se observam valores semelhantes aos encontrados por Santos et al (2001), que trabalharam com vacas mestiças alimentadas à base de palma forrageira e silagem de milho e observaram consumo de matéria seca em torno de 9kg/cab./dia e 2,2% do peso vivo.

Os animais da raça Girolando apresentaram

obtida no estudo. De acordo com o NRC (1989), a necessidade de proteína para manutenção de vacas de 450 kg e para cada kg de leite produzido é de 0,364 e 0,09 kg PB e de 3,7 e 0,32 kg de NDT, respectivamente. Assim, pode-se constatar na Tabela 7 que a suplementação, em média, seria suficiente para produção de leite de 8 kg/dia se baseada no consumo de NDT, e de até 12 kg/dia se limitada pela proteína. Desta forma, para o

Tabela 5. Consumo total de matéria seca (MS) em função dos tratamentos experimentais e das raças no período seco no sertão de Pernambuco

Tratamentos	kg MS /cab / dia	Consumo	
		% PV	g / kg PV <sup>075</sup>
P+FS	9,86	2,23	102,22
P+2/3FS+1/3U	10,34	2,28	105,09
P+1/3FS+2/3U	10,77	2,37	109,37
P+U	9,44	2,14	98,18
Guzerá	9,92	2,23	102,40
Girolando	10,28	2,28	105,03
CV ( % )	16,41	16,58	16,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey

uma maior produção de leite que os da raça guzerá e consumo de pasto e total que não diferiram estatisticamente dos valores observados para aquela raça. Entretanto, apresentaram um

nível de produção dos animais em estudo, a suplementação ofertada poderia ser reduzida sem afetar a produção.

A PEL se mostrou ligeiramente superior

Tabela 6. Consumo de matéria seca (MS) do suplemento em função dos tratamentos experimentais e das raças no período seco no sertão de Pernambuco

Tratamentos	Consumo		
	Kg MS /cab / dia	% PV	g / kg PV <sup>075</sup>
P+FS	4,53a	0,93ab	47,07a
P+2/3FS+1/3U	4,63a	1,05a	47,09a
P+1/3FS+2/3U	3,90ab	0,89ab	40,32ab
P+U	3,25b	0,81b	33,88b
Guzerá	3,80a	0,86a	39,11a
Girolando	4,39b	0,98b	45,04b
CV ( % )	13,77	16,04	13,76

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Tabela 7. Consumo de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) em função dos tratamentos experimentais e das raças no período seco no sertão de Pernambuco

Tratamentos	Consumo					
	PB (g/dia)			NDT (g/dia)		
	Pasto	Suplemento	Total	Pasto	Suplemento	Total
P+FS	204,38	933,7b	1138,0b	3064,99	3259,6a	5718,10
P+2/3FS+1/3U	209,46	1021,5a	1230,9ab	3304,13	3222,4a	6600,55
P+1/3FS+2/3U	261,87	1016,3a	1278,2a	3910,11	2690,4b	6324,58
P+U	232,41	1033,2a	1265,56a	3563,76	2154,3c	6526,48
Guzerá	230,01	964,51a	1194,52a	3535,35	2631,63a	6166,98
Girolando	224,05	1037,79b	1261,83b	3386,14	3031,72b	6,417,86
CV ( % )	28,09	3,88	5,18	29,29	6,65	14,77

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey

quando comparada aos dados de Albuquerque et al. (2002) que avaliaram o efeito de diferentes suplementações sobre a produção de vacas 5/8 Holandês/Zebu utilizando pastagem diferida no agreste de Pernambuco, assim como com os dados de Santos (2003) que, utilizou capim Buffel diferido, farelo de soja e uréia, com as mesmas raças no sertão pernambucano. Nesse caso, essa diferença deveu-se, provavelmente, ao maior consumo, principalmente, do componente palma forrageira que passou de 8 kg/vaca/dia naquele experimento para 38 kg/vaca/dia no presente trabalho.

O teor médio de gordura do leite encontrado neste trabalho ficou próximo ao relatado por Santos (2003) que trabalhou com animais das mesmas raças e por Peixoto et al. (1994) e Leggi et al. (1998), que trabalharam com animais da raça Holandesa, recebendo diferentes tipos de suplementação e bastante superior aos resultados obtidos por Mayer et al. (1997) que trabalharam

com animais da raça holandesa, com diferentes suplementações. Por fim, a variação de peso vivo durante o experimento foi positiva, com as duas raças apresentando ganhos de peso ao longo do experimento.

## CONCLUSÃO

A associação do capim Buffel diferido com a palma forrageira e utilização da uréia como fonte de NNP viabilizou a produção de leite de vacas de baixa produtividade no semi-árido pernambucano na época seca do ano. As raças Girolando e Guzerá apresentaram produções de leite satisfatórias para sistemas mistos de produção, sendo os animais da raça Girolando mais produtivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.S.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill.) Cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p.1315-1324, 2002.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CRISPIM, S.M.A. Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. In: *Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte*, 2002. (disponível em [www.sbz.org.br/anais2000/Forragem/422.pdf](http://www.sbz.org.br/anais2000/Forragem/422.pdf)).
- BEHMER, M.L.A. Análises principais do leite. In: *Tecnologia do leite: queijo, manteiga, cafeína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise*. 15. ed. São Paulo, Ed. Nobel, 1985, cap.13, p.100-106.
- BEEVER, D.E. Feeding management the dairy cows within the United Kingdom. In: *Simpósio Internacional - O Futuro dos Sistemas de Produção de Leite no Brasil*. Juiz de Fora, 1995. Anais... EMBRAPA - CNPGL, p. 132-142, 1995.
- CARVALHO FILHO, O.M.; LANGUIDEY, P.H.; COSTA, J.A. Leucena versus farelo de coco como suplemento para vacas em lactação mantidas a pasto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.10, p.1181-1187, 1988.
- DANTAS NETO, J.; SILVA, J.F.A.S.; FURTADO, D.A. et al. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.9, p.413-420, 2000.
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; RICHÉ, G.R. Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semi-árido. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995. 39 p. (Circular Técnico, 34).
- IPA – Instituto de Pesquisa Agropecuária. *Relatório das atividades do programa bovinos referente ao período de 1975/85*. Serra Talhada-PE, 1986. 135 p.
- LEGGI, T.C.S.; SANTOS, G.T.; FURLAN, A.C. et al. Utilização do farelo de canola (*Brassica napus*) na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.27, n.4, p.770-775, 1998.
- LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A. et al. Avaliação de forragens nativas e cultivares em áreas da caatinga no Sertão de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.11, n.6, p.513-531, 1987.
- LIRA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; FARIAS, V.M.. Utilização do pasto nativo e cultivado em recria e engorda de bovinos no semi-árido de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.16, n.3, p.267-274, 1987.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M. Consumo, digestibilidade e degradabilidade e parâmetros ruminais em vacas Holandês x Zebu alimentadas com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) picado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 50, n.5, p.593-599, 1998.
- MAYER, L.R.R.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Rações com diferentes teores de proteína degradada no rúmen, para vacas em lactação: 1. Consumo, produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.26, n.4, p.813-823, 1997.
- MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VERÁS, A.S.C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação: I. Desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.32, n.3, p.727-736, 2003.
- MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B. Agricultura sustentável no semi-árido nordestino In: OLIVEIRA, T.S.; ROMERO, R.E.; ASSIS JÚNIOR., R.N.; SILVA, J.R.C.S. (Ed.). *Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-Árido*. Fortaleza: SBCS: UFC - DCS, 2000. p.20-46.
- MOURA, J.W.S. *Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buffel (Cenchrus ciliaris, L.) diferido no semi-árido de Pernambuco*. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1987. 159p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal).

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6 Ed. Washington: National Academy of Sciences, 1989. 158p.
- NATIONAL RESEARCH COUCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7. Ed. Washington: National Academy of Science, 2001. 381 p.
- OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite em vacas alimentadas com quatro níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 4, 2001.
- OLIVEIRA, M.C.; SILVA, C.M.M.; ALBUQUERQUE, S.G. et al. Comportamento de gramíneas forrageiras sob condições de pastejo por bovinos na região semi-árida do Nordeste do Brasil. Petrolina: *EMBRAPA-CPATSA*, 1985. (Circular Técnico 56).
- PEIXOTO, F.A.M.; SIVA, J.F.C.; ROSADO, M. et al. Utilização do complexo ácido graxo na dieta de vacas em lactação alimentadas com cana de açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.2, p.173-180,1994.
- SANTOS, D.C.; SANTOS, M.V.F.; FARIAS, I. et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 holando/zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, n.1, p.18-23, 2001.
- SANTOS, G.R.A. Suplementação a pasto de vacas guzerá e girolando durante o período seco no sertão de Pernambuco. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2003. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SAS - *Statistical Analysis System*. SAS/STAT user's guide version 8.0. Cary, 2002. 291 p.
- SILVA, C.M.M.S.; OLIVEIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, S.G.. Avaliação do desenvolvimento e da produtividade de treze cultivares de capim buffel. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.22, n.5, p.513-520, 1987.
- SILVA, R.M; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Uréia para vacas em lactação: 1. Consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, n.5, p.1639-1649, 2001.
- SMITH, A.M., REID, J.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. *Journal. Dairy Science*, v.38, n.5, p.515-524, 1955.
- TAMMINGA, S. Milk production from grazing systems in Northern Australia. In: *Simpósio Internacional - O Futuro dos Sistemas de Produção de Leite no Brasil*, Juiz de Fora - 1995. Anais... EMBRAPA-CNPGL, p.132-142. 1995.