

Adriana Diocleciano Soares^{1*}

Adriano Henrique do N. Rangel¹

Henrique Rocha de Medeiros¹

Dorgival Moraes de Lima Júnior²

Karla Cavalcanti Bezerra¹

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 27/05/2013. Aprovado em 22/06/2013.

¹ LABOLEITE, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UAECIA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, Rio Grande do Norte. e-mail: adrianohrangel@yahoo.com.br*

² Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, Alagoas.



Nitrogênio uréico e caseína do leite de búfala em diferentes ordens de parto

RESUMO

Com o objetivo de verificar se há diferença nas concentrações de nitrogênio uréico do leite bubalino em animais de 1ª, 2ª e 3ª ordem de parto, e sua correlação com a produção e os demais parâmetros do leite de búfalas em um rebanho comercial no Estado do Rio Grande do Norte. No período que compreende os meses de outubro e novembro foram utilizadas análises de composição do leite bubalino de 40 animais da raça Murrah e em diferentes ordens de parto e tanque de expansão. Análise bromatológica de forragem e concentrado, estabelecendo uma alimentação com média de 19% a 20% de proteína bruta). As amostras foram encaminhadas ao laboratório, para fins de análises de nitrogênio uréico, caseína e porcentagem de proteína na caseína. Para as variáveis de produção e composição do leite, foram determinados coeficiente de correlação de Pearson (r), e teste de Tukey, para o NUL, CAS e PCAS ao nível de significância de (p>0,05). As diferentes categorias não apresentaram diferença estatística entre as ordens de parto, no entanto apresentaram diferença entre os meses, fato que pode estar relacionado com a queda dos níveis de proteína do pasto consumido, houve correlação significativa entre a produção e os animais em 2ª ordem de parto r = 0,34 para o NUL, enquanto que para a CAS houve correlação r = -0,36 e % PCAS não houve correlação significativa com a produção. Houve semelhança entre os dados obtidos de amostras de tanque e amostras individuais de bubalino.

Palavras-Chaves: búfalo, nitrogênio uréico, ordem de parto.

Urea nitrogen and casein of buffalo milk in different orders birthing

ABSTRACT

SUMMARY: In order to check whether there are differences in the concentrations of milk urea nitrogen buffalo animal 1st, 2nd and 3rd order of birth, and their correlation with production and other parameters of the milk of water buffalo in a commercial herd in the State great Northern. In the period covers the months of October and November were used for analysis of composition of buffalo milk 40 animals of Murrah and in different orders, delivery and expansion tank. Chemical analysis of forage and concentrate, establishing a power with an average of 19% to 20% crude protein. The samples were sent to the laboratory for analysis of blood urea nitrogen, casein and casein protein percentage. For the variables of production and milk composition were determined Pearson correlation coefficient (r), and Tukey's test for the NUL, CAS and PCAS at the level of significance (p > 0.05). The different categories showed no statistical difference between the orders of childbirth, but differ in months, which may be related to decreased serum levels of protein consumed pasture, there was a significant correlation between the production and the animals in the 2nd order childbirth r = 0.34 for the NUL, while for the CAS correlation r = -0.36% and PCAS no significant correlation with the production. There was a similarity between the data obtained from bulk tank samples and individual samples of buffalo.

Key words: buffalo, urea nitrogen, parity.

INTRODUÇÃO

A produção de leite dos bubalinos é uma atividade que tem crescido nos últimos anos no Brasil, particularmente nos Estados da região Sudeste, onde o leite é destinado, quase na sua totalidade, à produção de queijo tipo mozzarella, onde acaba por estimular o desenvolvimento de pequenas unidades de processamento desta matéria prima, que tem mercado assegurado com preços compensatórios.

Embora a quantidade não seja expressiva, é na qualidade do leite bubalino que realmente reside a maior vantagem desse produto. O leite de búfalos é mais concentrado do que o leite bovino, apresentando, desde modo, menos água e mais matéria seca. Possui teores de proteínas, gorduras e minerais que superam consideravelmente os do leite de vaca. Entretanto, é no seu aproveitamento industrial que está, na prática, sua grande importância, por proporcionar produtos lácteos de qualidade inimitável ao leite bovino, principalmente tratando-se da mozzarella e iogurte (Valle, 1990).

Há muito se conhece a importância da proteína na dieta para o bom desempenho produtivo de vacas em lactação. Assim como a deficiência, o excesso de proteína na dieta também causa impacto sobre a atividade leiteira.

Para relatar a importância da composição, os teores de nitrogênio uréico no leite (NUL) têm sido utilizados para obtenção de informações adicionais sobre o perfil da nutrição protéica de ruminantes, envolvendo a resposta metabólica destes animais a determinada dieta. Evitam-se assim as perdas econômicas advindas do fornecimento inadequado de proteína na dieta (devido aos elevados custos destes suplementos) e os possíveis prejuízos produtivos, reprodutivos e ambientais.

Aproximadamente 94 a 95% do nitrogênio total do leite é composto por nitrogênio protéico, respondendo pelo restante o nitrogênio não protéico (NNP). Do NNP, 30% a 50% são compostos por ureia, o restante por creatina, ácido úrico, aminoácidos e amônia. O teor de nitrogênio uréico é influenciado pela ingestão de proteína bruta da dieta, pela fração da proteína degradável no rúmen (PDR) e da proteína não degradável no rúmen (PNDR), além da relação destas com a ingestão de energia. Quando a ingestão de carboidratos fermentescíveis, transformando a amônia ruminal em proteína microbiana. A percentagem de N uréico no leite tem sido usada em bovinos leiteiros, como parâmetro, para se avaliar o sincronismo da utilização de nitrogênio e carboidratos no rúmen. A concentração de N uréico no leite, referenciada como ideal em bovinos, situa-se entre 10 a 16mgdL⁻¹ (ROSELERET et al. 1993; JONKER et

al.1998, FERNANDES, 2004), para bubalinos foram encontrados resultados com uma faixa entre 12 a 24,5 mg dL⁻¹ de nitrogênio uréico no leite de búfala (FERNANDES, 2004).

Dessa maneira, um estudo sobre composição e em especial o teor de nitrogênio uréico no leite de búfala, sob condições tropicais, poderá preencher as lacunas nesta área do conhecimento. Assim, objetivou-se verificar se há diferença na concentrações de nitrogênio uréico do leite bubalino em animais de 1ª, 2ª e 3ª ordem de parto, e sua correlação com a produção e os demais parâmetros do leite de búfalas em um rebanho comercial no Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Tapuio Agropecuária Ltda. localizada no Município de Taipu, a 50km de Natal, situada na região Agreste do estado do Rio Grande do Norte. A região é caracterizada por um clima tropical chuvoso com época seca e chuvosa que vai de agosto a janeiro e fevereiro a julho, respectivamente.

A fazenda possui um sistema de produção extensivo, com os animais sendo manejado em pastejosob lotação rotativa tipo Voisin, as espécies predominantes nas pastagens foram *Brachiariabrizantae* e *Panicummaximum* cv. Massai. Seguindo as diretrizes da empresa, onde existe separação de animais por produção. O experimento foi conduzido durante o período seco, selecionando dentro dos lotes de alta produção: 20 animais em 3ª ordem de parto ou acima, 10 animais em 2ª ordem de parto e 10 animais em 1ª ordem de parto. Estas búfalas foram suplementadas a campo com cana de açúcar corrigida com ureia a 1%.

Para amostragem de qualidade da forragem consumida foi utilizado o método de pastejo simulado, tendo o corte efetuado na mesma altura de pastejo, devido à seletividade dos animais. Em piquetes que possuía uma área média de 0,8 ha, foram coletadas 04 amostras simples no local e momento do pastejo dos animais, obtendo-se uma amostra composta devidamente homogeneizada. Após a coleta, o volumoso foi imediatamente encaminhado para análise química. Não foram consideradas as forrageiras perto de estrada ou cochos de sal mineral. A amostragem do concentrado realizou-se sempre no final de cada mês, com auxílio de um calador. Em seguida, estas amostras foram enviadas ao laboratório de nutrição animal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para análise química segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002) (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1. Proporções e composição química do concentrado ofertado aos animais durante o período experimental

Ingredientes	Proporções
Farelo de Soja	26,67
Milho	32,78
Caroço de Algodão	29,32
Óleo de Algodão	3,00
Levedura de Cana	1,00
Ureia	1,00
Mistura mineral	6,23
Composição química (%)	
Umidade	8,96
Matéria Seca	91,04
Matéria Mineral	12,49
Matéria Orgânica	87,51
Proteína Bruta	11,2
Extrato Etéreo	4,21
Fibra em Detergente Neutro	12,82
Fibra em Detergente Ácido	1,94
Hemicelulose	10,89
Carboidratos Totais	78,98
Carboidratos Não Fibrosos	64,15
Lignina	0,58
Celulose	1,36
Proteína Insolúvel em Detergente Neutro	1,37
Proteína Insolúvel em Detergente Ácido	0,19
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	81,34
Energia Digestível (Mcal/kg)	3,43

Tabela 2. Composição química das forrageiras pastejadas pelos animais durante o período experimental

Parâmetros	Outubro		Novembro	
	<i>P. maximum</i>	<i>B. brachiaria</i>	<i>P. maximum</i>	<i>B. brachiaria</i>
Matéria Seca	27,51	20,51	33,47	23,6
Matéria Mineral	8,55	11,19	9,2	8,34
Matéria Orgânica	91,45	88,81	90,8	91,66
Proteína Bruta	10,6	7,8	9,2	7,6
Extrato Etéreo	2,93	2,12	2,34	2,14
Fibra em Detergente Neutro	56,2	49,93	48,2	43,8
Fibra em Detergente Ácido	21,33	21,17	20,53	20,32
Hemicelulose	34,87	28,76	27,67	23,48
Carboidratos Totais	77,92	79,39	79,26	81,92
Carboidratos Não Fibrosos	21,72	29,46	31,06	38,12
Lignina	3,97	12,49	4,2	11,78
Celulose	17,36	8,68	16,33	8,54
PIDN*	4,95	2,36	3,92	2,22
PIDA**	0,98	1,01	0,84	0,94
NDT***	59,34	56,23	58,54	54,34
Energia Digestível (Mcal/kg)	2,12	1,89	2,02	1,74

*PIDN(Proteína Insolúvel em Detergente Neutro); **PIDA (Proteína Insolúvel em Detergente Ácido); ***NDT (Nutrientes Digestíveis Totais).

Foram coletadas amostras mensalmente de 40 animais e do tanque de resfriamento no período de outubro a novembro de 2011. As amostras de leite foram homogeneizadas e acondicionadas em frascos plásticos de 60 mL, contendo conservante Bronopol[®] e posteriormente enviadas ao laboratório da Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) para fins de análises do nitrogênio uréico (NUL), caseína e porcentagem de proteína na caseína, através de absorção de ondas no infravermelho pelo equipamento Bentley 2000.

As análises estatísticas foram efetuadas usando-se o Statistical Analysis System (SAS, 2002) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. Para as variáveis de produção e os teores de NUL, caseína e PCAS foram utilizadas

correlações obtendo-se o coeficiente de correlação de Pearson (r).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mensurações dos dados coletados no período de outubro a novembro para o nitrogênio uréico variaram entre $14,21 \pm 5,23 \text{ mg dL}^{-1}$, para o mês de outubro e $8,35 \pm 3,94 \text{ mg dL}^{-1}$, com média geral de $11,22 \pm 4,58 \text{ mg dL}^{-1}$. Esses resultados estão de acordo com valores obtidos por Fernandes (2004), que encontrou uma variação entre 5,6 a $27,3 \text{ mg dL}^{-1}$, analisando cinco fazendas de búfalas da raça Murrah. Em contraste com os resultados encontrados no experimento de Campanille et al (1998) na Itália, que ofertando uma dieta com 9% a 12% de proteína bruta, encontrou valores de NUL entre 29,4 a $37,3 \text{ mg dL}^{-1}$, respectivamente. O teor de nitrogênio uréico no leite tem

sido utilizado como ferramenta de diagnóstico de eficiência do manejo nutricional. O excesso de N uréico excretado na urina e nas fezes do animal pode acarretar prejuízos econômicos envolvidos no uso de nutrientes não utilizados pelo animal e na energia gasta para a sua excreção segundo Jonkeret al. (1998).

Na figura 1, verifica-se a pouca variação entre as diversas ordens de parto (1ª, 2ª e 3ª ordem de parto) sendo

estes animais no mês de outubro apresentando média de $14,7 \pm 5,25 \text{mg dL}^{-1}$; $11,91 \pm 4,39 \text{mg dL}^{-1}$; $25,96 \pm 6,04 \text{mg dL}^{-1}$, para animais de primeira, segunda e terceira ordem de parto respectivamente. No mês de novembro as médias foram $8,37 \pm 4,42 \text{mg dL}^{-1}$; $7,70 \pm 0,44 \text{mg dL}^{-1}$; $8,97 \pm 3,97 \text{mg dL}^{-1}$.

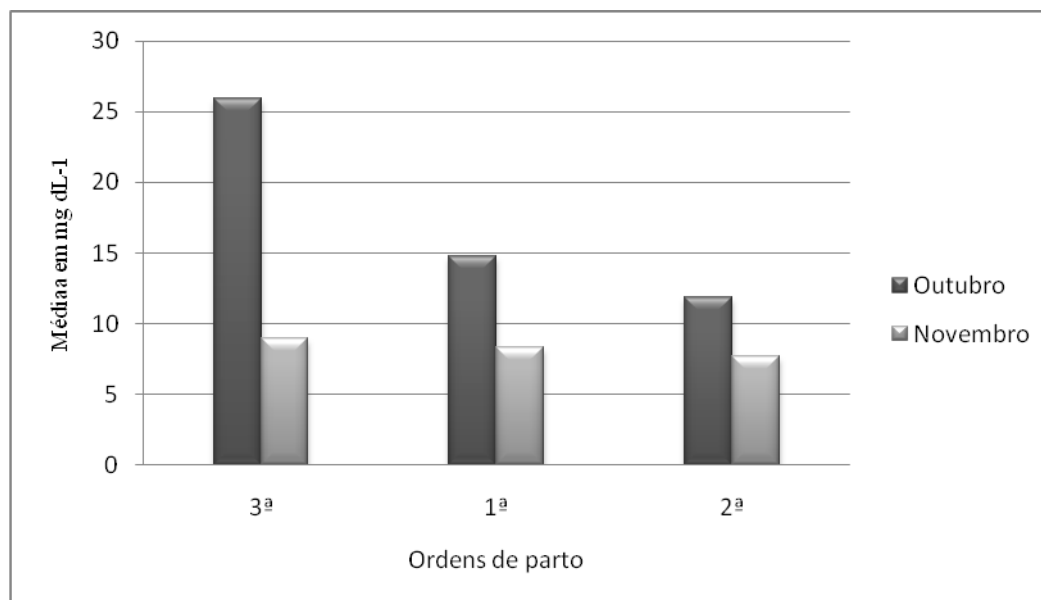


Figura 1. Média do teor de nitrogênio uréico nas diferentes ordens de parto

Esta diferença nas média pode estar relacionada com a qualidade da forragem nos meses de outubro e novembro onde apresentaram teores de proteína bruta de 10,6% e 7,8% para as forrageiras *P. maximum* e *Brachiariabrizantha*, respectivamente e 9,2% e 7,6% para as mesmas forrageiras respectivamente. De acordo com alguns autores fatores ambientais podem modificar a composição do leite bubalino em proporções maiores do que se observa em bovinos (CAMPANILLE et al., 2007; RANGEL et al., 2010).

Nessa região, é na época seca que ocorrem menor desenvolvimento ponderal dos animais, estacionalidade reprodutiva, abortos, mortalidade e redução na produção de leite, uma consequência da insuficiente ingestão de nutrientes, principalmente quando não há adequada suplementação alimentar, onde inclusive a concentração de nitrogênio uréico no leite de búfala tem sua variação, mas ao contrario do que se espera no período seco, o regime nutricional, fornecendo um concentrado com 15,43% de proteína bruta e 91,04% de matéria seca durante a ordenha e no campo, foi capaz de suprir as

necessidades do animal, não alterando o seu escore que variou de 3,5 a 4, em uma escala de 1 a 5, proposta por Mender (2008).

As correlações estudadas (Tabela 3), demonstram uma fraca interação do NUL com a produção, no entanto positiva, indicando que pode haver um aumento do NUL a medida que a produção de leite aumenta. Para os animais de 2ª ordem de parto, $r = 0,34$, esta categoria apresenta correlação positiva e significativa, demonstrando que a medida que os teores de NUL aumentam a produção de leite desta estará proporcionalmente elevada, podendo-se inferir que para esta categoria o NUL é um bom indicativo de quantidade de leite bubalina. Embora nas demais categorias de 1ª e 3ª ordem de parto este coeficiente não tenha sido significativo, apresentando $r = -0,27$ e $r = 0,09$ respectivamente, como estas correlações são mais fracas e inclusive as primíparas este coeficiente tenha sido negativo, esta estatística poderia estar relacionada com um comportamento inesperado destes animais com relação a produção.

Tabela 3. Correlação de Person entre os parâmetros do leite e a produção de leite bubalino

	GOR	PROT	LACT	ST	ESD	NU	CAS	PCAS
PROT	-0,54							
LAC	-0,38	0,31						
ST	0,90	-0,42	-0,17					
ESD	-0,35	0,71	0,83	-0,14				
NUL	-0,01	-0,09	-0,13	-0,10	-0,22			
CAS	-0,40	0,75	0,38	-0,29	0,61	0,07		
PCAS	-0,27	0,46	0,59	-0,16	0,60	-0,02	0,73	
PROD	0,26	-0,32	-0,12	-0,17	-0,22	0,04	-0,36	-0,28

GOR - Gordura; PROT - Proteína; LACT - Lactose; ST - Sólidos totais; ESD - Extrato seco desengordurado; NUL - Nitrogênio uréico do leite; CAS - Caseína; PCAS - % de proteína da caseína.

Estudos indicam ainda que as mudanças do NUL possam estar relacionadas com as estações, no que se refere aos teores de proteína existentes no pasto. Godden et al. (2001) observaram que a concentração de ureia no leite foi maior no verão (julho a setembro), com animais confinados no Canadá. O pasto de primavera na Austrália contém de 20-30% de proteína bruta e de 5-20% de carboidratos solúveis, criando, assim, uma alta relação proteína: energia, o que pode resultar em elevada concentração de ureia no leite. Arunvipaset al. (2002) reportaram elevadas concentrações de NUL no final do inverno/início do verão (março-abril) no Canadá, com os maiores valores ocorrendo em julho e agosto (13,10 mg dL⁻¹).

As análises não apresentaram diferença significativa (P<0,05) entre as ordens de parto, indicando que não houve influência de manejo, ou alimentação ou até mesmo metabolismo entre as categorias, sobre o teor de nitrogênio uréico do leite, caseína e porcentagem de proteína na caseína (Tabela 4), entre os meses, esta diferença está relacionada à diferenças nos teores de proteína bruta do pasto vigente. Segundo Molleret al. (1993) atribuíram a variação da ureia no leite as mudanças sazonais no teor de proteína da forragem e nos componentes energéticos da dieta consumida pelos animais.

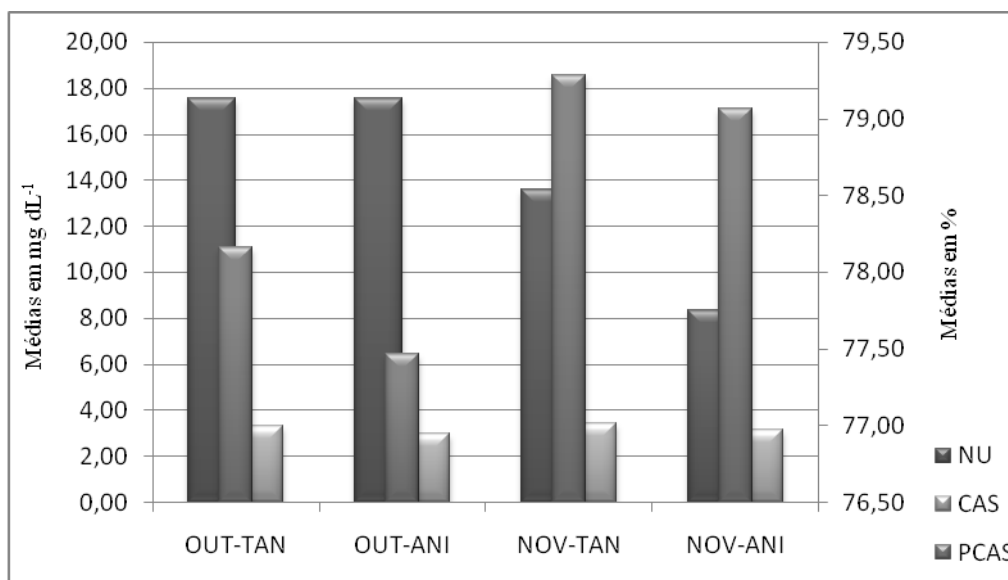
Tabela 4. Valores médios do nitrogênio ureico (NUL), caseína (CAS) e porcentagem de proteína presente na caseína (PCAS) dentro das ordens de parto

Meses	Ordem de parto	NUL (mg dL ⁻¹)	CAS (mg dL ⁻¹)	PCAS (mg dL ⁻¹)
Outubro	1 ^a	14,75 ^{aA} ± 5,25	3,07 ^{aA} ± 0,26	78,15 ^{aA} ± 1,71
	2 ^a	11,91 ^{aA} ± 4,39	3,12 ^{aA} ± 0,33	78,37 ^{aA} ± 2,05
	3 ^a	25,96 ^{aA} ± 6,04	2,80 ^{aA} ± 0,32	75,88 ^{aB} ± 2,73
Novembro	1 ^a	8,37 ^{aB} ± 4,42	3,27 ^{aA} ± 0,28	79,77 ^{aA} ± 2,25
	2 ^a	7,70 ^{aB} ± 0,44	3,07 ^{aA} ± 0,27	78,47 ^{aA} ± 3,39
	3 ^a	8,97 ^{aB} ± 3,97	3,13 ^{aA} ± 0,33	78,95 ^{aA} ± 1,88

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significa diferença estatística para ordem de parto pelo teste de Tukey com significância a (P>0,05). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significa diferença estatística para o mês do ano, numa mesma ordem de parto, pelo teste de Tukey com significância a (P>0,05).

Fazendo um paralelo entre as médias das amostras individuais de leite bubalino e do tanque, como pode ser observado na figura 2. As amostras retiradas de tanque de resfriamento, segundo observou Refsdal (1983) a concentração de ureia no leite do tanque de expansão poderia ser usada como um indicador da eficiência

nutricional de uma dieta oferecida a um rebanho, pois encontrou uma boa correlação entre a média de ureia no plasma dos rebanhos e a ureia no leite dos tanques, levando-se em conta que esses tanques compreendiam a produção do leite da ordenha da manhã e da tarde.



OUT-TAN: Médias das amostras tanque no mês de outubro; OUT-ANI: Médias das amostra individual dos animais no mês de outubro.

Figura 2. Médias comparativas de amostras individuais e tanque

O estudo reforça a necessidade da realização de pesquisas regionais para o estabelecimento e adoção dos valores padrões e seus limites de variação, sobrepondo-se às limitações de uso simplesmente de um valor médio, aceito como padrão, principalmente ao NUL, assunto pouco explorado para o leite bubalino. Faz necessário também a realizar trabalhos que promovam o conhecimento das reais características do leite bubalino quanto a caseína e a porcentagem de proteína da caseína, com vistas, inclusive, à adoção de padrões para a efetivação do controle de qualidade.

CONCLUSÃO

O nitrogênio uréico, caseína e porcentagem de proteína na caseína do leite de búfala não sofre influência da ordem de parto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P.; SOUZA, E. S.; SILVA, D. S. et al. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos-reserva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.138-155, 2006, (supl. especial).

ARUNVIPAS, P., DOHOO, I., VANLEEUEWEN, J., LEGER, E., KEEFE, G. The effect of non-nutritional

factor on milk urea nitrogen level in Ayrshire dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, sup.1. p. 320-328,2002.

BRODERICK, G. A.; CLAYTON, M. K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**,v. 80, n.11, p. 2964-2971, 1997.

CAMPANILLE, G.; DE FELLIPO, C.; DI PALO, R.; et al. Influence of dietary protein on urea levels in blood end milk of buffalo cow. **Livestock Production Science**, v.55, n.2, p. 135-143, 1998.

CANNAS, A; PES, A.; MANCUSO, R.; VODRET, B; NUDDA, A. Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in diary ewes. **Journal of Dairy Science**,v.81, n.2, p.499-508, 1998.

COCKRILL, R. W. The water buffalo: A review. **British Veterinary Journal**, v.137, n.2, p.8-16, 1981.

DE FRANCISCIS, G, DI PALO, R. Buffalo milkproduction. In: World Buffalo Congress, 4, 1994, São Paulo, SP. **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos.1994. p.137-145.

- FERNADES, S. A. A.; **Levantamento exploratório da produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite de búfala em cinco fazendas no Estado de São Paulo.** 2004. 84 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2004.
- GANGULI, N. C.T ecnología de lo leche de búfala. **Revista Mundial de Zootecnia**, v.30, p.2-10, 1979.
- GODDEN, S. M.; LISSEMORE, K. D.; KELTON, D. F.; LESLIE, K. E.; WALTON .J. S.; LUMSDEN, J. H.; Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.1, p.107-114, 2001.
- 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-2, p. 475 – 484, 1993.
- JONKER, J. S., KOHN, R. A., ERDMAN, R. A. Using 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.
- JORGE, A. M., FONTES, C. A. A., FREITAS, J. A. et al. Ganho de peso e de carcaça, consumo e conversão alimentar de bovinos e bubalinos, abatidos em dois estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.806-812, 1997.
- KAUFMANN, W. Variation in composition of the raw material with special regard to the urea content. **Milchwissenschaft**, v.37, p. 6-9, 1982.
- KEARL, L. C. 1982. **Nutrient requirements of ruminant in development contries.** Logan: Utah State University. 381p.
- MOLLER, S.; MATTHEW, C.; WILSON, G. F.; Pasture protein and soluble carbohydrate level in spring dairy pasture and associations with cow performance. In: The New Zealand Society of Animal Production. **Proceeding...** p.83-86, 1993.
- OLIVEIRA, A. L., VELLOSO, L., SCHALCH, E. 1991. Carcass characteristics and yield of zebu steers compared with water buffalo. In: World Buffalo Congress, 3, 1991, In: World Buffalo Congress, 2, 1988, Varna. **Proceedings...** Varna: IBF, 1991. p.1019-1026.
- NASCIMENTO C, CARVALHO LOM. **Criação de búfalos: Alimentação, manejo, melhoramento e instalações.** Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 403p.
- OLTNER, R.; WIKTORSSON, H. Urea concentration of milk and blood as influenced by feeding varying amount of protein and energy to dairy cows. **Livestock Production Science**.v.10, p. 457-467,1983.
- OLTNER, R.; EMANUELSON, M.; WIKTORSSON, H. Urea concentration in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows. **Livestock Production Science**,v.12, p. 47-57,1985.
- PAYNE. J. A.; PAYNE, S.; **The metabolic profile test.** New York Oxford University Press, 1987.179p.
- RANGEL, A. H. N; ARAÚJO, K. B. S; FONSECA, F. C. E; SIMPLICIO, A. A.; AGUIAR, E. M.; JÚNIOR, F. V. Influência do ano e da estação de partos na produção e rendimento em queijo mozzarella do leite de búfalas no estado do Rio Grande do Norte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, XLVII, 2010, Salvador, **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia.2010.
- REFSDAL, A. O. Urea in bulk milk as compared to the herd mean of urea in blood. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.24, p.518-520, 1983.
- ROSELER. D. K.; FERGUSON. J. D.; SNIFFEN. C. J.; HERREMA .J.; Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**.v.76, n.2, p.525-534, 1993.
- SWAMINATHAN, M.; PARPIA, H. A. B. Buffalo Milk: its nutritive value and use in the production of infant foods. **World Review Nutricional Diet**,v.9, p.206-226, 1968.
- VALLE, J. L. E. Características e usos do leite de bubalinos. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27., 1990, Campinas, SP. **Anais.** Campinas: SBZ. 1990. p.739-743.