

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO PRÉ E PÓS-PARTO COM URÉIA NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS DE CORTE

EFFECT OF PRE AND POST PARTUM SUPPLEMENTATION WITH UREA ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN BEEF CATTLE

Anelise Maria Hammes¹

Cláudio Alves Pimentel²

RESUMO

O presente trabalho foi delineado com o objetivo de testar o efeito da suplementação com uréia para vacas de corte periparturientes a fim de melhorar a eficiência reprodutiva. Com aproximadamente 5 meses de gestação, as vacas foram divididas em dois grupos, sendo um suplementado e permanecendo o outro como testemunha. Após o parto, as vacas foram submetidas a exame ginecológico para se avaliar a atividade ovariana e, para identificar o cio, foram observadas duas vezes ao dia, em presença de rufião. Mensalmente, foram colhidas amostras sangüíneas para dosagem de glicose a albumina com o objetivo de avaliar indiretamente o estado nutricional e, paralelamente, foram feitas pesagens das vacas com o mesmo objetivo. Não houve efeito do tratamento com uréia sobre a atividade ovariana pós-parto. Apenas uma vaca em cada grupo ovulou no período de 120 dias pós-parto, prazo em que foi dado por encerrado o experimento. Não houve diferença significativa nos pesos médios entre os grupos ($x = 305,2\text{kg}$). Houve uma acentuada perda de peso nos últimos 120 dias pré-parto em ambos os grupos. O grupo suplementado apresentou uma estabilização

após o parto enquanto o grupo testemunha seguiu perdendo peso, sugerindo um discreto efeito benéfico da uréia. Com relação à albumina ($x = 4,1\text{g/dl}$), observou-se uma menor variação nos teores séricos do grupo suplementado, sem haver queda acentuada em torno do parto, ao contrário do grupo testemunha. Os teores séricos de glicose não foram diferentes nos dois grupos ($x = 50,5\text{mg/dl}$) e não houve variação significativa ao longo do tempo. Conclui-se que a suplementação com uréia, sem uma abundante disponibilidade de volumoso, não é capaz de contribuir para o aumento na eficiência reprodutiva pós-parto em vacas de corte.

Palavras-chave: reprodução, pós-parto gado de corte, uréia.

SUMMARY

This research was designed to test the effect of urea supplementation for periparturient beef cows in order to improve reproductive efficiency. At approximately 5 months of pregnancy the cows were divided in two groups, one receiving urea and the other

¹Médico Veterinário, Mestre, Professor Assistente, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel) . 96100-000 - Pelotas, RS.

²Médico Veterinário, PhD, Professor Titular, Departamento de Patologia Animal, Faculdade de Veterinária da UFPel.

Recebido para publicação em 22.04.93. Aprovado em 18.08.93.

remained as control. After parturition, the cows were submitted to rectal palpation to evaluate ovarian activity and, for estrus detection the cows were observed twice a day, using a teaser. To indirectly evaluate the nutritional status, serum levels of glucose and albumin were determined monthly and the cows were weighted in the same periods. There was no effect of urea on pós-partum ovarian activity. Only one cow in each group ovulated within the 120 days post-partum. There was no significant difference on weight means among groups ($x = 305.2\text{kg}$). There was a significant weight loss during the last 120 days pre-partum in both groups, however, the treated group showed a trend to stabilise the weight after parturition while the control group continued to lose weight, suggesting a slight beneficial effect of urea. With regard to albumine ($x = 4.1\text{g/dl}$), the treated group showed a lesser variation on serum concentration, without presenting a negative slope around parturition as the control group. The serum glucose concentration were not different among groups ($x = 50.5\text{mg/dl}$) and no changes were observed over time. It can be concluded that urea supplementation without sufficient availability of roughage is ineffective to improve reproductive efficiency of post-partum beef cows.

Key words: reproduction, post-partum beef cattle, urea.

INTRODUÇÃO

A principal causa de infertilidade em bovinos de corte no Rio Grande do Sul é a subnutrição. Levantamentos realizados pela Secretaria da Agricultura, RS, demonstraram que a população bovina de corte é estática, assim como a taxa de natalidade, girando em torno de 50%, é atingida unicamente porque novos animais são introduzidos no rebanho anualmente (novilhas de reposição) que, por não terem sido espoliadas por uma lactação prévia, apresentam melhores índices reprodutivos. Quando se consideram apenas vacas aleitando, a taxa de natalidade cai para cerca de 25% (PIMENTEL et al., 1979).

Diversas alternativas têm sido adotadas para se elevar esses índices reprodutivos. Dentre essas, podem ser citadas tratamentos hormonais (FERNANDES et al., 1978), desmame aos noventa dias (PIMENTEL et al., 1979), desmame interrompido (ROSA & REAL, 1976) e suplementações alimentares pré e pós-parto (WILTBANK et al., 1962).

Indiscutivelmente, a suplementação alimentar seria a maneira fisiológica mais adequada de se melhorar a taxa de concepção em bovinos de corte. En-

tretanto, essa decisão torna-se limitada por fatores político-econômicos do custo do produto (kg de carne). Na maioria das vezes, o simples fornecimento de uma ração balanceada disponível no mercado se torna economicamente inviável, assim como a implantação de pastagens deixa margem de lucro extremamente limitada e com oscilações de custo que geralmente não acompanham os preços do produto.

Estando o Rio Grande do Sul situado numa zona de clima subtropical, o efeito das estações do ano sobre a produção de pastos é claramente observada. Os períodos de temperatura mais fria e com menor luminosidade determinam uma escassez de alimento tanto no aspecto quantitativo como qualitativo. Por essas razões, mesmo em condições de sublotação, onde o volume de matéria seca consumida poderia atender quantitativamente as necessidades do bovino em final de gestação e início de lactação (pré e pós-parto), não o faz devido a um teor protéico inferior a 8%, o que limita o aproveitamento do energético disponível (PITTALUGA, 1970).

Considerando-se as condições atuais de exploração pecuária no Brasil, toda alternativa técnica capaz de aumentar a produtividade dos rebanhos, sem exigir grandes investimentos, deve ser levada em conta. Existem evidências de que a suplementação com uréia é capaz de incrementar ganhos de peso em bovinos (VILELA et al., 1982). Por isso, considera-se potencialmente viável, principalmente do ponto de vista econômico, o uso desse suplemento com a finalidade de elevar a eficiência reprodutiva de bovinos de corte.

Com o objetivo de estudar a viabilidade prática da utilização da uréia no aumento da eficiência reprodutiva em bovinos de corte, foi conduzido o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Área

O experimento foi realizado numa fazenda de criação de gado de corte e agricultura (soja e arroz) situada no município de Pelotas, RS, no paralelo 32 sul. A topografia é plana e a vegetação composta por gramíneas nativas típicas da região. A lotação era de aproximadamente 0,5 UA/ha e estavam em dois poteiros, à disposição do experimento. Também havia um centro de manejo para o trabalho de animais, composto por mangueira, brete e tronco de contenção coberto, permitindo manejar os animais mesmo em condições climáticas desfavoráveis.

Animais

Setenta e oito vacas de corte, adultas, de diversas raças (mestiças de raças européias e zebuínas), com idade entre 5 e 10 anos, estimada pela arcada dentária, foram selecionadas num estágio de gestação de aproximadamente 5 meses, através de palpação retal.

Tratamentos

As 78 vacas selecionadas foram sorteadas ao acaso em dois grupos experimentais:

- Grupo I: animais tratados (suplementados com uréia);
- Grupo II: animais testemunhas.

Os grupos foram identificados por um número através da implantação de um brinco na orelha esquerda de cada animal tratado (número 1 a 39) e na orelha direita de cada animal testemunha (número de 40 a 78).

Os dois grupos foram introduzidos nos poteiros de pastagem nativa e eram revezados mensalmente a fim de homogeneizar os efeitos das condições ambientais.

A suplementação com mistura mineral^a e uréia^b para os animais do grupo I (tratados) iniciou um mês após a seleção das vacas (julho/1984). A mistura foi colocada em cochos, numa proporção de 1:3, com 66,6% de sal mineralizado e 33,3% de uréia, para serem consumidos *ad libitum*.

A mistura era trocada a cada 5 dias em tempo seco ou, quando necessário, após a chuva. Grande empenho houve na tentativa de medir o consumo da mistura pelos animais, porém, não foi possível devido à alta higroscopicidade da uréia. Um teste feito para demonstrar a absorção da umidade pela mistura mineral-uréia indicou que uma quantidade conhecida da mistura, que permanece ao relento por uma noite, aumenta em torno de 10% o seu peso original.

Os animais do grupo II (testemunhas) recebiam 100% de sal mineralizado^a que também foi colocado em cochos para consumo *ad libitum*.

As vacas foram pesadas e submetidas a coletas de amostras sanguíneas mensalmente, desde 120 dias antes até 120 dias após o "momento zero" (considerado o momento da primeira pesagem e coleta sanguínea realizadas após a parição). Antes de se iniciar a suplementação, foram feitas uma pesagem e uma coleta de sangue para se estabelecer os valores das concentrações séricas de albumina, glicose e peso pré-tratamento.

Durante o período de parição, as vacas foram observadas diariamente, a fim de obter-se a data precisa dos nascimentos dos terneiros. Após o término do período de partições, o revezamento dos grupos nos poteiros passou a ser feito quinzenalmente. Das 39 vacas do grupo tratado, três foram descartadas por terem apresentado parto distócico, uma por ter sofrido luxação de acetábulo, uma por ter sofrido aborto e uma por morte. Das 39 vacas do grupo testemunha, cinco foram descartadas por problemas de parto e uma por ter ocorrido a morte do teineiro.

Exame ginecológico

O comportamento estral subsequente foi monitorado duas vezes por dia através da visualização simples do comportamento e por auxílio de um bovino estroginizado em cada grupo (Hexahidrobenczoato de estradiol^c - 5mg/animal/semana, via intramuscular, adaptado de SAWYER & FULKERSON, 1980/1981), até 120 dias pós-parto. As palpações retais foram iniciadas em aproximadamente 45 dias após o início das partições, com a finalidade de acompanhar as alterações ovarianas pós-parto e repetidas quinzenalmente até o final do experimento. Os terneiros permaneceram juntos com as mães durante todo o período experimental.

Amostras sanguíneas

A coleta de sangue era realizada pela manhã, após jejum prévio de 12 horas. As vacas eram trazidas do campo ao anoitecer e permaneciam na mangueira até a manhã seguinte, quando então eram submetidas a coleta e pesadas. As amostras foram colhidas da veia jugular do modo mais rápido e calmo possível, através de agulhas descartáveis 25/7 e tubos a vácuo (10ml) e armazenados numa caixa de isopor com gelo à temperatura de 4°C. Após o término da coleta, as amostras eram transportadas ao Laboratório de Reprodução da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas e, imediatamente, centrifugadas a 4000rpm durante 20 minutos. O soro obtido era colocado em recipientes de vidro, devidamente identificados com a data e o número do animal e armazenados no "freezer" para posterior análise.

Análise química

As dosagens de glicose e albumina foram realizadas através de um método colorimétrico (ANNINO & GIESE, 1978) com reativos para determinação enzimática.

Análise estatística

O delineamento experimental foi completamente ao acaso com arranjo de tratamentos em parcelas subdivididas (STEEL & TORRIE, 1960), tendo na parcela o fator uréia. As subparcelas foram considerados os intervalos de tempo entre as coletas de sangue, em dias. As variáveis analisadas foram: peso corporal (kg), intervalo parto-primeira ovulação (dias), glicose (mg/dl) e albumina (g/dl).

As variáveis peso, albumina e glicose foram submetidas a uma análise de correlação simples.

RESULTADOS

Com relação à variável intervalo parto-primeira ovulação, não foi possível no presente experimento detectar influência da suplementação com uréia, uma vez que somente uma vaca de cada grupo ovulou no período compreendido entre o parto e 120 dias, prazo este em que foi encerrado o experimento. A ovulação da vaca do grupo tratado ocorreu 97 dias pós-parto e do grupo testemunha ocorreu aos 86 dias após o parto.

Não houve diferença no peso médio entre o grupo tratado e o testemunha ($P = 0,864$). Entretanto, houve um efeito significativo da variação de peso corporal em função do tempo ($P < 0,001$), bem como uma interação do tratamento versus tempo ($P < 0,001$).

A variação do peso corporal (Figura 1) do grupo tratado obedeceu a uma equação quadrática

$$(y = 295,2 - 0,1152441 x + 0,00099212 x^2)$$

e do testemunha a uma equação cúbica

$$(y = 296,8 - 0,3342443x + 0,00114511 x^2 + 0,000014099 x^3).$$

Embora não se tenha quantificado, houve uma estiagem prolongada durante o período experimental, prejudicando o crescimento dos pastos e determinando uma baixa disponibilidade de volumoso.

As concentrações séricas de albumina tanto para o grupo tratado como para o testemunha obedeceram às equações polinomiais do 4º grau:

$$y = 4,32 + 0,0032362 x + 0,00001587 x^2 - 0,000000445 x^3 - 0,0000000028 x^4$$

e

$$y = 4,06 + 0,0018989 x + 0,00008492 x^2 - 0,000000386 x^3 - 0,0000000064 x^4$$

e estão representadas na Figura 2.

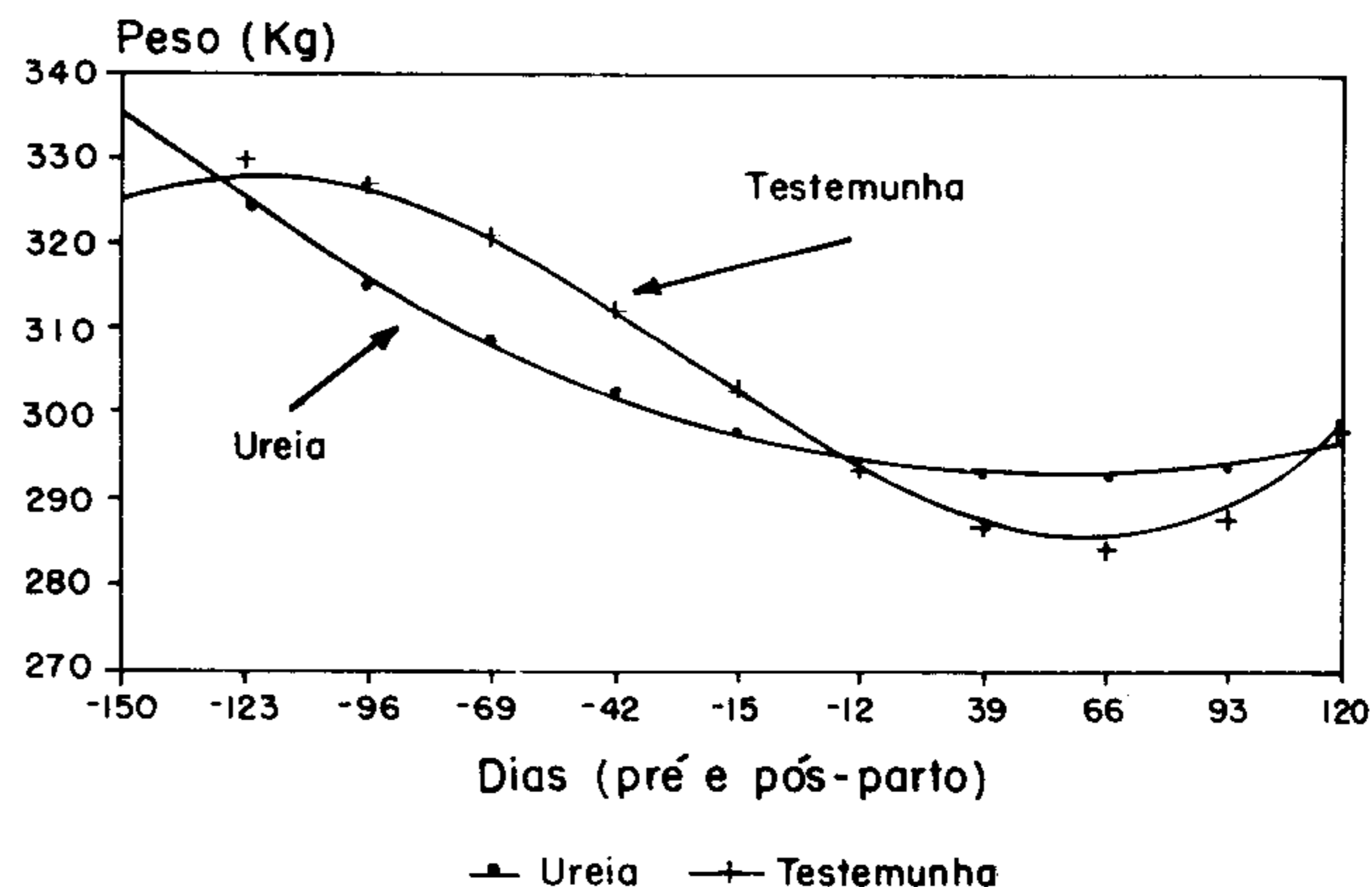


Figura 1. Variações de peso do grupo tratado (---.---.---) e do grupo testemunha (---+---+---) durante o período experimental.

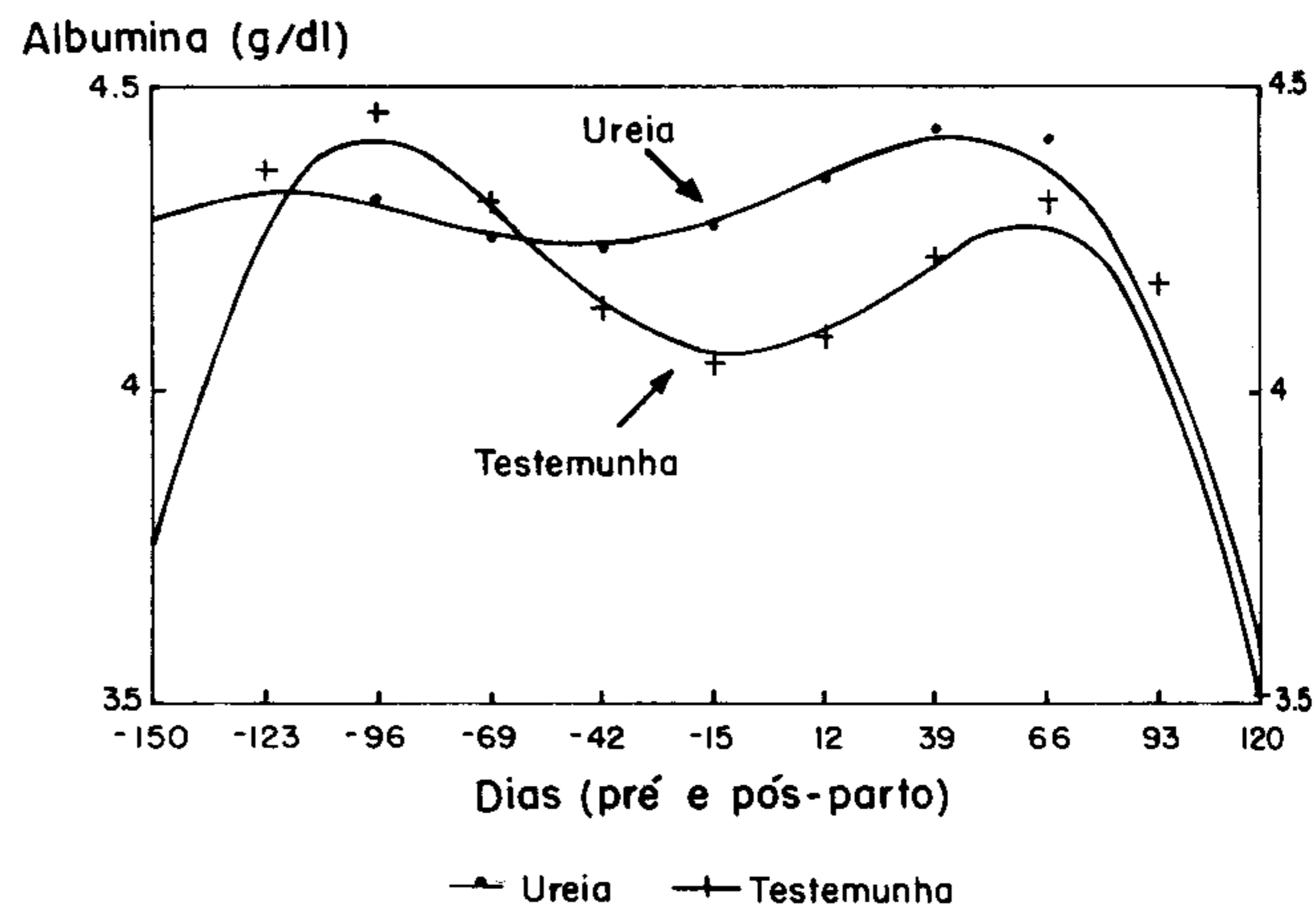


Figura 2. Variações de albumina sérica do grupo tratado (---.---.---) e do grupo testemunha (---+---+---) durante o período experimental).

Não houve diferença nas concentrações médias de albumina entre grupo tratado e testemunha ($P = 0,078$). Houve uma modificação nas concentrações séricas em função do tempo ($P < 0,001$) e uma interação significativa do tratamento versus tempo ($P < 0,0029$) descritas ambas por equações polinomiais de 4º grau.

As concentrações séricas de glicose não foram diferentes entre os tratamentos ($P = 0,770$) e também não houve uma modificação significativa dessas concentrações em função do tempo ($P = 0,406$) nem houve interação significativa tratamento versus tempo ($P = 0,533$). Considerando a grande variação

entre animais num mesmo grupo e de um mesmo animal em diferentes ocasiões, pode-se referir apenas a média geral observada de 50,5mg/dl.

Os coeficientes de correlação linear simples entre as variáveis peso, concentração sérica de albumina e concentração sérica de glicose foram baixos e não significativos. Estão representadas na Tabela 1.

Considerando-se que apenas duas vacas (uma do grupo tratado e outra do grupo testemunha) ovularam, os valores de peso, glicose e albumina foram registrados individualmente em função de dias pré e pós-parto na Tabela 2. Paralelamente, nessa mesma tabela, estão representadas as médias de todos os animais para ambos os grupos, para essas mesmas variáveis.

Tabela 1. Correlação linear simples entre as variáveis peso corporal (Peso), concentração sérica de albumina (Alb) e concentração sérica de Glicose (Glic).

	Peso	Alb	Glic
Peso	1,00	0,08	0,18
Alb	-	1,00	0,24
Glic	-	-	1,00

Tabela 2. Variações de peso, glicose e albumina de duas vacas (uma do grupo tratado e outra do grupo testemunha) que ovularam em relação às médias gerais do experimento.

Variável	Dias em função do parto							Média Geral
	-90	-60	-30	0	+30	+60	+90	
Peso								
- média geral	323	315	318	273	281	301	290	287
- tratada	345	355	364	334	338	334	335	343
- testemunha	429	420	412	383	390	430	398	408
Glicose								
- média geral	51,4	52,8	45,7	51,6	52,7	47,7	51,4	50,4
- tratada	41,3	40,2	31,5	53,7	50,4	37,9	38,6	41,9
- testemunha	59,5	52,0	52,1	70,0	68,2	68,3	46,8	59,5
Albumina								
- média geral	4,4	4,2	4,1	4,1	4,2	4,4	4,2	4,1
- tratada	4,5	4,3	4,3	4,1	3,7	4,4	4,0	4,1
- testemunha	4,4	4,1	4,1	4,0	4,9	5,0	4,8	4,4

DISCUSSÃO

O objetivo de reduzir o intervalo parto-primeiro cio não foi alcançado, uma vez que somente uma vaca de cada grupo ovulou no intervalo entre o primeiro parto e 120 dias após.

O restabelecimento do ciclo estral e a fertilidade no pós-parto em vacas de corte depende, parcialmente, do regime nutricional (PITTALUGA, 1970; ECHTERNKAMP et al., 1982) e, provavelmente, a principal causa para o anestro pós-parto tenha sido a falta de alimento volumoso, ocasionado pela intensa estiagem observada no período experimental. A baixa quantidade de alimento e esta, certamente de má qualidade, determinou o consumo insuficiente, afetando o nível de energia ingerido, levando a um estado de subnutrição que teve como conseqüência a redução na eficiência reprodutiva pós-parto (DUNN et al., 1969; TOPPS, 1977; RUTTER & RANDEL, 1984; SASSER et al., 1988) evidenciada pelo não aparecimento de cio e nitidamente observada através das palpações retais onde eram verificados ovários completamente afuncionais.

A desnutrição tem um efeito negativo sobre a atividade ovariana que, segundo WILTBANK et al. (1962), ocorre devido à diminuição na produção de gonadotrofinas e diminuição na sensibilidade ovariana. McCLURE (1968), todavia, admite que o ovário parece tolerar certos graus de desnutrição sem perder a capacidade de reagir às gonadotrofinas, porém destaca que o hipotálamo é muito sensível à desnutrição sendo que a hipoglicemia, observada em animais subnutridos, influi na liberação de gonadotrofinas a nível de hipófise, o que se traduz em anestro. Também DOWNIE & GELMAN (1976) observaram que existe uma correlação positiva entre o nível nutricional e a fertilidade em vacas. Esses autores constataram que a dinâmica da concentração de glicose e ganho de peso eram mais importantes que o seu valor absoluto ou estático, ou seja, vacas com concentrações ascendentes de glicose e ganhando peso tinham maiores chances de ciclar e subseqüentemente conceber.

No presente trabalho, a tentativa de evitar que as vacas se tornassem subnutridas e tivessem um melhor desempenho reprodutivo foi através da suplementação com uréia, visando elevar o teor protéico da dieta. Porém, como o mecanismo de ação da uréia é no sentido de melhorar o aproveitamento do alimento de baixa digestibilidade (HEYDEMISH, 1981), estimulando a ingestão de volumosos de baixa qualidade (Karr et al. apud VILLARES & ROCHA, 1981) e aumentando o uso de sua energia (RYDER et al., 1972), a escassez de pastos devido à estiagem impediu que as propriedades da uréia como suplemento

alimentar fossem evidenciadas. A uréia, por si só, não é alimento mas serviria de substrato para o melhor aproveitamento do volumoso, após sua transformação pelos microrganismos do rúmen.

Ao mesmo tempo, a quantidade de uréia ingerida pelos animais pode não ter sido suficiente a fim de demonstrar se há relação causa-efeito. Devido à característica higroscópica da uréia, não foi possível medir o seu consumo. Porém, considerando que uma vaca consome aproximadamente 30 a 40g de sal por dia, se faz uma estimativa de que o consumo de uréia estaria em torno de 10 a 13g/animal/dia que, segundo VILELA et al. (1982), é capaz de determinar um aproveitamento do volumoso, já que uma mistura de sal e uréia em proporção 1:4 (25%) regula satisfatoriamente a ingestão.

A deficiência nutricional ficou evidenciada pela drástica perda de peso nos últimos 4 meses pré-parto (Figura 1). Houve perda de peso de aproximadamente 300g/animal/dia, nos últimos 120 dias, o que foi muito prejudicial, uma vez que justamente no terço final da gestação, as necessidades energéticas de uma vaca estão grandemente aumentadas, pois, neste período o feto cresce numa progressão geométrica (DUNN, 1980). Em função dessa perda de peso, não se pode esperar que apenas um elemento na dieta possa melhorar a performance reprodutiva.

Embora não tenha havido diferença entre os pesos médios do grupo que recebeu uréia e os do grupo testemunha, houve uma interação significativa entre os tratamentos em função do tempo ($P < 0,001$). A variação de peso corporal do grupo tratado obedeceu a uma equação quadrática e do grupo testemunha a uma equação cúbica (Figura 1). Observando-se que o grupo que recebeu uréia teve uma perda de peso aparentemente mais rápida que o grupo testemunha, à aproximadamente 33 dias após o parto, houve uma tendência de estabilização do peso corporal do grupo tratado, enquanto o grupo testemunha seguia perdendo até 66 dias pós-parto, para depois se recuperar igualando-se ao grupo tratado até 120 dias (Figura 1).

Essa interação sugere um discreto efeito benéfico da suplementação com uréia detectado através da curva ponderal que não pode ser verificado através da eficiência reprodutiva, talvez porque, no período que segue o parto, os requerimentos energéticos das vacas estão dobrados (NRC, 1976) devido à espoliação provocada pela lactação e esse efeito benéfico observado foi de pequena magnitude.

Num levantamento feito em fazendas que utilizaram a mistura sal-uréia como modalidade de fornecimento, foram observados excelentes resultados como: manutenção do rebanho em bom estado e, mesmo em plena seca, não houve perda de peso;

ligeiro aumento na produção de leite e aumento da taxa de fertilidade do rebanho. Porém, estas conclusões não estão acompanhadas de uma metodologia de trabalho, nem tão pouco de uma análise que permita fazer tais afirmações.

Embora VILELA et al. (1982) não tinham visado estudar o desempenho reprodutivo, observaram um incremento de peso em novilhos mestiços em pastejo durante o período de seca, quando suplementados com sal e uréia.

Já RYDER et al. (1972), num trabalho realizado para verificar o efeito da administração de uréia sobre eficiência reprodutiva em vacas leiteiras durante um período de 5 anos (1965 - 1969), em Michigan, USA, observaram que o intervalo entre partos nas fazendas que forneciam uréia (80g/animal/dia) foi de 315,7 dias em média e, nas que não forneciam uréia, foi de 314,4 dias. Essa diferença não foi significativa e as conclusões são de que nem a uréia e nem o número de anos em que a uréia foi utilizada nas fazendas alteraram a eficiência reprodutiva.

Esses achados concordam com os resultados do presente trabalho apesar de que, neste experimento, a falta de volumoso possivelmente tenha sido o principal motivo de não restabelecimento do ciclo estral e fertilidade no pós-parto, sendo que as qualidades da uréia como componente nitrogenado não protéico na dieta não foram evidenciadas. No trabalho citado (RYDER et al., 1972), 50% dos animais recebiam uma alimentação controlada à base de silagem de milho e o restante concentrado e, mesmo assim, a uréia não proporcionou o efeito esperado. Isto significa que existe uma discrepância no que constitui um regime nutricional apropriado para vacas no pós-parto, certamente porque existem outros fatores como o efeito da mamada (WILTBANK & COOK, 1958), alimentação pré-parto (DUNN, 1980) que podem influenciar a fertilidade pós-parto.

Nenhum caso de intoxicação foi observado durante o experimento, o que já era esperado, uma vez que as doses de uréia ingeridas (15g/animal/dia) estão muito aquém das doses consideradas tóxicas (BARTLEY et al., 1976; FROSLIE, 1977). Em geral, os autores não estabelecem associação entre o uso de uréia e seus efeitos indesejáveis sobre função reprodutiva, mas apenas assinalam ocorrências, como o aborto (ERB et al., 1975; VILLARES & ROCHA, 1981).

Ao analisar o efeito da suplementação sal-mineral-uréia (85% uréia) sobre o desempenho reprodutivo em búfalas no pasto, em Araçatuba, SP, VILLARES & ROCHA (1981) chegaram a conclusão de que não houve diferença significativa entre a percentagem de parições das búfalas no ano anterior à suplementação (84,5%) em relação à percentagem de pro-

duto no ano em que foi feita a suplementação nas mesmas búfalas (90,5%). Há evidências de que o uso continuado da uréia, em proporções relativamente elevadas, durante 365 dias, não afeta a eficiência reprodutiva de búfalas. O mesmo autor comparou o peso de seis búfalas que atravessaram dois períodos de igual duração, nas mesmas épocas do ciclo anual: o primeiro (1979 - 1980) onde elas receberam somente a alimentação convencional com proteínas naturais (gramíneas verdes + rolão de milho + 20% de farelo de algodão) e, o segundo (1980 - 1981), com proteína natural (volumoso verde) suplementada com mistura sal-mineral-uréia (85% uréia). O peso médio das búfalas foi de 468,3kg nos dois períodos, respectivamente e não houve diferença significativa. Porém, ao se analisar os custos nos dois períodos, ficou evidenciado que no primeiro, o de arraçamento convencional, o custo da alimentação por animal, por dia, foi de aproximadamente quatro vezes maior em relação ao custo da alimentação do segundo período, a base de volumosos e suplementação sal-uréia-mineral.

Essas observações, em conjunto com os resultados do presente trabalho, indicam a necessidade de novas pesquisas sobre uréia em condições experimentais mais controladas, levando-se em conta os aspectos de ordem financeira e considerando que as condições reprodutivas e o peso estão intimamente ligados.

Além do peso corporal como critério de se estimar o estado nutricional dos bovinos, existe também a determinação de variáveis do perfil metabólico (PAYNE et al., 1973; ROWLANDS et al., 1977).

Decidiu-se adotar a dosagem de albumina principalmente por dois motivos. O primeiro seria o de avaliar o valor alimentício da uréia que, por ser um componente nitrogenado na dieta, poderia estar associado à maior síntese de proteína após a sua transformação pelos microrganismos do rúmen, com uma maior reserva de aminoácidos nos tecidos. Como a proteína elaborada a partir da uréia, pelas bactérias do rúmen, têm as mesmas propriedades da proteína natural (VILLARES & ROCHA, 1981), as variações à ingestão protéica, mesmo ocorrendo lentamente, seriam acompanhadas por mudanças nas concentrações de albumina sérica, que poderiam ser utilizadas como indicadores do nível nutricional, conforme citam (PAYNE et al. (1973) e BARROS-VIDAL (1987). O segundo motivo seria pelo fato de que a simples concentração sérica de albumina estaria intimamente relacionada à fertilidade da fêmea bovina, como já foi demonstrado (ROWLANDS et al., 1977; ROWLANDS & MANSTON, 1983; SIQUERA et al., 1978; GREGORY & SIQUEIRA, 1983).

Embora no presente trabalho fosse esperada uma mudança na concentração sérica de albumina no

grupo tratado, como reflexo do fornecimento de uréia na dieta, não houve diferenças nas concentrações médias entre grupo tratado e grupo testemunha ($P = 0,078$).

As concentrações séricas de albumina para ambos os grupos, representadas na Figura 2, tiveram uma média geral de 4,1g/dl que, embora tenham sido de valor relativamente alto, comparado a outros autores (ROWLANDS, et al., 1977; MAAS, 1983), não evidenciou efeitos benéficos sobre a fertilidade e nem permitiu uma estimativa exata da contribuição do tratamento sobre a fertilidade das vacas.

Segundo ROWLANDS et al. (1977), os limites de albumina variam de 2,77 a 3,6g/dl sendo que a fertilidade da vaca tende a reduzir se caso a concentração de albumina for inferior a 3,2g/dl. Porém BOGIN (1987) observou em vacas leiteras de baixa fertilidade uma concentração sérica de albumina de 3,51g/dl, valor relativamente elevado e as vacas com alta fertilidade apresentaram uma concentração de 3,53g/dl, sendo que a diferença entre esses valores séricos não foi significativa. Ao determinar os valores dos componentes químicos do soro bovino, MAAS (1983), encontrou para a albumina uma variação considerada normal de 3,1 a 3,5g/dl. Porém ele salienta que podem ocorrer pequenas variações nesses valores dependendo do método e/ou instrumentos utilizados para a análise. Ele diz ainda que, quando uma nova metodologia for introduzida, uma nova tentativa de valores "normais" se fará necessária.

Baseados nesses aspectos, optou-se no presente trabalho, por fazer duas dosagens para cada amostra de soro, com a finalidade de obter uma maior precisão nos resultados (estimativa do coeficiente de variação entre dosagens de uma mesma amostra). Ao mesmo tempo, a cada série de dosagens realizadas, foram feitas dosagens do soro denominado "controle de qualidade", obtido de um bovino de história conhecida e clinicamente sadio, durante toda a fase laboratorial, a fim de garantir a eficiência da técnica utilizada (coeficiente de variação entre dosagens). O critério adotado foi de que o coeficiente de variação entre duas dosagens de uma mesma amostra não deveria ultrapassar a 10% e o coeficiente de variação entre dosagens do controle de qualidade, 15% (ANNINO & GIESE, 1978), sendo que neste trabalho encontrou-se 7,3 e 10,5% respectivamente, com uma média de 3,9g/dl de albumina sérica no soro "controle de qualidade". Hiperalbuminemia indica desidratação (HAAS, 1983), porém, no presente trabalho os valores elevados não são devidos à desidratação, mas sim a outros fatores que só seriam elucidados realizando-se novas pesquisas.

Considerando que o objetivo principal da dosagem de albumina no presente trabalho não tenha

sido determinar valores absolutos, mas, fazer um estudo desses valores em função dos tratamentos e do tempo, tanto para o grupo tratado como testemunha, houve uma modificação nas concentrações séricas de cada tratamento em função do tempo ($P < 0,001$) e uma interação significativa dos tratamentos em função do tempo ($P < 0,0029$), descritas ambas por equações polinomiais de 4º grau (Figura 2).

A concentração de albumina caiu em torno do parto e gradativamente foi aumentando nos primeiros meses de lactação. Esse achado está de acordo com aqueles encontrados por ROWLANDS et al. (1977), ROWLANDS & MANSTON (1983) e JACON-DINO & FERNANDES (1985), e isto ocorre, provavelmente, porque há um seqüestro de albumina do plasma para a síntese de proteínas do leite (lactoalbumina e caseína) (KANEKO & CORNELIUS, 1970). Além disso, esse decréscimo nos teores plasmáticos de albumina pode ter sido agravado pela deficiência alimentar, especialmente de proteína, no período final de gestação onde a mãe, além de ter que manter seu peso e próprias necessidades fisiológicas precisa garantir o crescimento fetal que ocorre em progressão geométrica (DUNN, 1980) e após o parto, devido à espoliação provocada pela lactação (NRC, 1976). Por isso, vacas com cria ao pé sofrem os efeitos negativos dos baixos teores séricos de albumina sobre a fertilidade, conforme citam GREGORY & SIQUEIRA (1983).

Observando-se a variação dos teores séricos de albumina ao longo do tempo (Figura 2), verifica-se que o grupo tratado apresentou uma leve oscilação, enquanto o grupo testemunha mostrou uma queda mais acentuada. Isto sugere um discreto efeito benéfico da suplementação sobre a síntese de albumina no grupo tratado. Segundo um trabalho de ROWLANDS et al. (1974), a concentração de albumina cresceu leve, mas significativamente ($P < 0,001$) durante os meses de verão, o que também foi observado no presente trabalho. Este fato está associado ao gradativo ganho de peso nesse período devido à maior disponibilidade de pastos.

TAINTURIER et al. (1984) observaram que os teores séricos de albumina permaneceram inalterados durante a gestação e período inicial de lactação, embora saliente que as vacas estivessem em ótimas condições nutricionais. Isto sugere que a concentração de albumina pode não refletir adequadamente o estado nutricional do animal, principalmente se não existir uma diferença real entre grupos no que se refere aos níveis nutricionais.

Além de se estudar o comportamento da concentração de albumina sérica, decidiu-se determinar a concentração sérica de glicose neste experimento, com o mesmo intuito de se avaliar indiretamente a condição nutricional das vacas tratadas e testemunhas.

Com base nos trabalhos e McCLURE (1968), faz-se necessária uma dieta energética capaz de manter os níveis séricos de glicose superiores a 30mg/dl para que haja liberação de GnRH e subsequente resposta hipofisiária de FSH (Hormônio folículo-estimulante) e LH (Hormônio luteinizante), determinando um estímulo ovariano e subsequente crescimento folicular e ovulação.

Neste trabalho, a média geral da concentração sérica de glicose foi de 50,5mg/dl, considerada dentro de valores normais que variam de 37,0 a 75,0mg/dl (PAYNE et al., 1973; MAAS, 1983). Este valor encontrado (50,5mg/kg) não está condizente com a carência alimentar a que os animais foram submetidos e que ficou evidente pela perda de peso, conforme se observa na Figura 1 e é superior ao limiar proposto por McCLURE (1968) o qual demonstrou que vacas com menos de 30mg/dl de glicose sérica se apresentavam em anestro. Isto não significa que vacas apresentando concentrações superiores necessariamente estejam ciclando. Neste trabalho, embora os teores séricos se encontrassem dentro dos limites normais, as vacas se apresentaram em anestro. É possível que o estresse ou a excitação próxima à colheita da amostra tenham aumentado os níveis de glicose no sangue (MAAS, 1983), mesmo que se tenha tentado fazer as coletas da maneira mais rápida, calma e uniforme possível.

A importância do valor absoluto da concentração sérica de glicose foi questionada por DOWNIE & GELMAN (1976). Esses autores salientaram a dinâmica da concentração sérica de glicose, ou seja, o aumento dessa concentração em função do tempo estaria associado à atividade ovariana. Neste trabalho, não houve uma variação dessas concentrações no decorrer do período experimental. Houve, sim, uma oscilação desses valores independentemente do tratamento e do tempo. Isso sugere que a correlação dessa variável com a condição nutricional só deve ser evidente em circunstâncias extremas, ou seja, a concentração sérica de glicose é uma variável pouco precisa para se estimar variações biológicas discretas.

Segundo BOGIN (1987), os níveis de glicose de vacas leiteiras de baixa e alta fertilidade foram de 50mg/dl e 52mg/dl, respectivamente, diferença esta significativa ($P < 0,05$), indicando que os níveis de glicose estão relacionados com a taxa de concepção total. Esta diferença, embora significativa ao nível de 5%, é muito pequena e ambos os grupos mostraram valores superiores aos considerados críticos por McCLURE (1968). No presente trabalho, as médias do grupo que recebeu uréia e do testemunha foram 51,2 e 49,8mg/dl respectivamente e, conforme o delineamento experimental empregado (parcelas subdivididas) as diferenças não foram significativas ($P < 0,77$).

Algumas considerações como declínio da concentração de glicose no final da gestação (TAIN-TURIER, et al., 1984) devido, provavelmente, a uma dieta pobre ou alto requerimento energético para anabolismo fetal e/ou progressivo aparecimento de insulina fetal ou, ao contrário, o aumento da concentração antes da parição (KAPPEL et al., 1984; MAAS, 1983), não foram observadas no presente trabalho.

Com a finalidade de obter-se maior precisão nos resultados, foram feitas duas dosagens para cada amostra de soro (estimativa do coeficiente de variação entre dosagens numa mesma amostra). O coeficiente de variação foi de 5,31% considerado dentro do limite ideal que é até 10% (ANNINO & GIESE, 1978).

Também foram realizadas, sistematicamente, dosagens do soro para controle de qualidade, já descrito anteriormente, a fim de garantir a eficiência da técnica utilizada (coeficiente de variação entre dosagens). O coeficiente de variação foi de 11,63% quando o ideal é de até 15% (ANNINO & GIESE, 1978) e a média das concentrações deste soro foi de 51,5mg/dl, valor este considerado dentro dos limites normais.

Considerando que somente duas vacas ciclam no período experimental, não se pode observar a relação entre concentração de glicose (Tabela 2) com fertilidade (McCLURE, 1968; PAYNE et al., 1973; BOGIN, 1987), embora BLOWEY et al. (1973) e ROWLANDS et al. (1977) não tenham observado correlação positiva entre fertilidade e glicose sanguínea.

Devido à ausência de correlação entre peso corporal e mudança da taxa de glicose no plasma, conforme se observa na Tabela 2, pode-se deduzir que a taxa de fertilidade baseada na técnica da dosagem de glicose relacionadas a mudanças do peso corporal seja de pequeno valor.

Analisando-se a Tabela 2, verificam-se as variações de peso, glicose e albumina das duas vacas que ovularam, bem como a média geral de todas as vacas de ambos os grupos, tratado e testemunha, em diferentes períodos pré e pós-parto. Com relação ao peso verifica-se que em qualquer período, desde 90 dias pré-parto até 90 dias pós-parto, a média geral foi inferior aos pesos das duas vacas que ovularam. Já em relação à glicose, as concentrações séricas logo após o parto foram superiores à média geral, entretanto a vaca tratada que ovulou, na maior parte do período experimental apresentou concentrações inferiores à média geral, podendo-se com isso, questionar a validade dessa variável como indicador da condição nutricional e fertilidade potencial, conforme McCLURE (1968), DOWNIE & GELMAN (1976) e JACONDINO & FERNANDES (1985). As concentrações de albumina foram superiores à média geral praticamente durante todo o período experimental. As concentrações médias, tanto das vacas que ovularam como a média geral, estiveram sempre acima dos valores considerados críticos (ROWLANDS et al., 1977; MAAS, 1983),

sendo que a vaca do grupo testemunha teve valores superiores.

Neste trabalho, não foi possível se demonstrar efeitos positivos da suplementação com uréia sobre a performance reprodutiva, devido a precária disponibilidade de volumoso. As determinações de glicose e albumina sérica não se mostraram de utilidade prática para avaliar as condições nutricionais. Isto sugere a necessidade de futuros estudos sobre problemas de infertilidade de etiologia nutricional.

CONCLUSÕES

- a suplementação com uréia sem abundância de volumoso não é capaz de melhorar a eficiência reprodutiva pós-parto em vacas de corte;

- a glicose não é uma variável com sensibilidade suficiente para estimar indiretamente o estado nutricional;

- embora a média da concentração de albumina não tenha sido diferente entre grupos, a interação suplementação em função do tempo sugere um efeito da uréia suplementada sobre essa variável sérica;

- a suplementação com uréia determinou uma estabilidade no peso corporal do grupo tratado após o parto, sugerindo um leve efeito benéfico.

FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Sal mineralizado tipo Super Fósforo - Tortuga - Cipagro S.A.
- b - Nitrofértil S.A.
- c - Benzo-ginoestril ap - SARSA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNINO, J.S., GIESE, R.W. *Química clínica princípios e métodos*. 4. ed. São Paulo: Manole, 1978. 440 p.
- BARROS-VIDAL, L. *Perfiles metabólicos: estudio de cinco años de aplicación en Uruguay*. In: JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA, 1987. Paysandu. *Anais...* R.O.U. p. E1-E18, 1987.
- BARTLEY, E.E., DAVIDVICH, A.D., BARR, G.W. et al. *Ammonia toxicity in cattle. I. Rumen and blood changes associated with toxicity and treatment methods*. *J Anim Sci*, v. 43, p. 835-841, 1976.
- BLOWEY, R.W., WOOD, D.W., DAVIS, J.R. *A nutritional monitoring system for dairy herds based on blood glucose, urea and albumin levels*. *Vet Rec*, v. 82, p. 691-696, 1973.
- BOGIN, E. *Nutrición y fertilidad y su expresión en sangre de vacas lecheras*. In: JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA, 1987. Paysandu. *Anais...* R.O.U. , p. J1-J13, 1987.
- BOWNIE, J.G., GELMAN, A.L. *The relationship between changes in bodyweight plasma glucose and fertility in beef cows*. *Vet Rec*, v. 99, p. 210-212.

- DUNN, T.G., INGALLS, J.E., ZIMMERMANN, D. R. et al. Reproductive performance of 2 year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre and post-calving energy intake. *J Anim Science*, v. 29, p. 719-726, 1969.
- DUNN, T.G. Nutrition and reproductive processes in beef cattle. In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1980. Cap. 5. p. 456-474.
- ECHTERNKAMP, S.E., FERREL, C.L., RONE, J.B. Influence of pre and post-partum nutrition on LH secretion in suckled post-partum beef heifers. *Theriogenology*, v. 18, p. 283-295, 1982.
- ERB, R.E., BROWN, C.M., CALLAHAN, C.C.J., et al. Dietary urea for dairy cattle. II. Effect on functional traits. *J Dairy Sci*, v. 59, p. 656-667, 1976.
- FERNANDES, L.C., THATCHER, W.W., WILCOX, C.J., et al. LH release in response to GnRH during the post-partum period of dairy cows. *J Anim Sci*, v. 46, p. 443-448, 1978.
- FROSLIE, A. Feed-related urea poisoning in ruminants. *Folia Veterinaria Latino*, Milano, v. 7, p. 17-37, 1977.
- GREGORY, R.M., SIQUEIRA, A.J.S. Fertilidade de vacas de corte com diferentes níveis de albumina sérica em aleitamento permanente e interrompido. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 7, p. 47-50, 1983.
- HEYDEMISH, H.J. Farmy South Africa. In: VILLARES, J.B., ROCHA, G.P. **O sistema sal-uréia-mineral para ruminantes nos trópicos**. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SISTEMA SAL + URÉIA + MINERAL E OUTROS (PARA RUMINANTES NOS TRÓPICOS). Botucatu, SP, 1981. p. 44-66.
- JACONDINO, L.A.R., FERNANDES, L.C.O. Efeito da idade ao primeiro parto e do nível nutricional nas concentrações plasmáticas de glicose, albumina e proteínas totais de vacas de corte. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 9, p. 191-199, 1985.
- KANEKO, J.J., CORNELIUS, C.E. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 2. ed. New York: Academic Press, 1970. 280 p.
- KAPPEL, L.C., INGRAHAM, R.H., MORGAN, E.B., et al. Relationship between fertility and blood glucose and cholesterol concentrations in Holstein cows. *Am J Vet Res*, v. 45, p. 2607-2612, 1984.
- MAAS, J. Interpreting serum chemistry screens in cattle. *Mod Vet Pract*, v. 15, p. 963-967, 1983.
- McCLURE, T.J. Malnutrition and infertility of cattle in Australia and New Zeland. *Aust Vet J*, v.44, p. 134-138, 1968.
- NRC - **Nutrient requeriment of domestic animals**. 5. ed. Nutrient requeriments of beef cattle. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, National Research Council, 1976.
- PAYNE, J.M., ROWLANDS, G.J., MANSTON, R. et al. A statistical appraisal of the results of metabolic profile tests on 75 dairy herds. *Brit Vet J*, v. 129, p. 370-381, 1973.
- PIMENTEL, C.A., DESCHAMPS, J.C., OLIVEIRA, J.A.F. Effects of early weaning on reproductive efficiency in beef cows. *Theriogenology*, v. 2, p. 421-427, 1979.
- PITTALUGA, O. O efecto del nivel nutricional sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne. Revision de literatura. *Alpa Mem*, v. 5, p. 69-90, 1970.
- ROSA, N.A., REAL, C.M. Desmame interrompido - novo método para aumentar a fertilidade do rebanho bovino. Nota prévia. *Arq Fac Vet*, Porto Alegre, UFRGS, v. 4-5, p. 74-77, 1976.
- ROWLANDS, G.J., LITTLE, W., MANSTON, R., et al. The effect of season on the composition of the blood of lactating and non-lactating cows as revealed from repeated metabolic profile tests on 24 dairy herds. *J Agric Sci*, v. 83, p. 27-35, 1974.
- ROWLANDS, G.J., LITTLE, W., KITCHENHAM, B.A. Relationship between blood composition and fertility in dairy cows - a field study. *J Dairy Res*, v. 44, p. 1-7, 1977.
- ROWLANDS, G.J., MANSTON, R. Decline of serum albumina concentrations at calving in dairy cows: its relationship with age and association with subsequent fertility. *Res Vet Sci*, v. 34, p. 90-96, 1983.
- RUTTER, L.M., RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: effect of pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J Anim Sci*, v. 58, p. 265-274, 1984.
- RYDER, W.L., HILLMAN, D., HUBER, J.T. Effect of feeding urea on reproductive efficiency dairy herd improvement association herds. *J Dairy Sci*, v. 55, p. 1290-1296, 1972.
- SASSER, R.G., WILLIAMS, R.J., BULL, R.C., et al. Postpartum reproductive performance in crude protein-restricted beef cows: return to estrus and conception. *J Anim Sci*, v. 66, p. 3033-3039, 1988.
- SAWYER, G.J., FULKERSON, W.J. The effectiveness of steers and heifers treated with oestrogen or testosterone to detect oestrus in cattle. *Anim Reprod Sci*, v. 3, p. 259-269, 1980/1981.
- SIQUEIRA, A.J., THIESEN, W.L., AMARAL, M.H. et al. Relação entre as proteínas séricas e a fecundidade de novilhas de corte. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 4, p. 1-2, 1978.
- STEEL, R.D.G., TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1960. 481 p.
- TAINTURIER, D., BRAUS, J.P., RICO, A.G., et al. Variations in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. *Res Vet Sci*, v. 37, p. 129-131, 1984.
- TOPPS, J.H. Relacion entre reproduccion y desnutricion en ganado bovino de raça para carne. *World Rev Anim Prod*, v. 13, p. 43-49, 1977.
- VILELA, H., DEMTCHENKO, A., VILELE, D. et al. Efeito da adição de uréia à mistura mineral sobre o ganho em peso de novilhos mestiços (Holadês-Zebú) em pastejo, durante o período de seca. *Arq Esc Vet*, UFMG, v. 34, p. 141-145, 1982.
- VILLARES, J.B., ROCHA, G.P. O sistema sal-uréia-mineral para ruminantes nos trópicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SISTEMA SAL + URÉIA + MINERAL E OUTROS (PARA RUMINANTES NOS TRÓPICOS), 1981. Botucatu, SP. *Anal...* Botucatu, p. 44-62.
- WILTBANK, J.N., ROWDEN, W.W., INGALLS, J.E. et al. Effect of energy level on the reproductive phenomena of mature Hereford cows. *J Anim Sci*, v. 21, p. 219-225, 1962.
- WILTBANK, J.N., COOK, A.C. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. *J Anim Sci*, v. 17, p. 640-645, 1958.