

# FÓSFORO SÉRICO EM BOVINOS EM DIFERENTES ÉPOCAS EM TRÊS SOLOS DA REGIÃO DA CAMPANHA -RS<sup>1</sup>

Betina Raquel Cunha dos Santos<sup>2</sup>, Hero Alfaya Júnior<sup>3</sup>, João Baptista da Silva<sup>3</sup>, Tadeu Vinhas Voltolini<sup>4</sup>, Salete Alves de Moraes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Projeto parcialmente financiado pelo CNPq

<sup>1</sup> Eng. Agr. D.Sc., Pesquisador Bosista DCR Facepe-CNPq; email: cunhabrs@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Professor Adjunto UFPel

<sup>4</sup> Zootenista, D.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido - CPATSA

## RESUMO

O presente estudo objetivou observar as variações dos teores de fósforo (P) no soro de sangue de novilhas em três áreas de campo natural não perturbado, com características de solo e vegetação distintas, localizadas na região da Campanha-RS. Efetuou-se a amostragem em áreas sobre os solos Neossolo Regolítico eutrófico (RLe), Argissolo Bruno-Acinzentado (ABA) e Planossolo Háplico eutrófico (PHe) durante um ano, com um intervalo de aproximadamente 45 dias, num total de oito coletas. Para a variável P no soro foi detectado efeito altamente significativo ( $P < 0,01$ ) do tipo de solo e das épocas, bem como a interação destes dois fatores. Em função dos resultados obtidos e, considerando que o percentual de amostras do soro de sangue com níveis de fósforo sérico dentro do limite de normalidade durante todo o período experimental, em todos os solos, foram de 50%, infere-se que os animais mantidos em regime de pastejo extensivo contínuo e sem suplementação mineral, na região da Campanha-RS, apresentam baixos níveis de fósforo no soro de sangue.

**PALAVRAS CHAVES:** minerais, soro sanguíneo, tipo de solo

**Serum phosphorus in bovines at different periods in three soils of the region of Campanha – RS**

## ABSTRACT

This study aimed to observe the variations in phosphorus (P) content of soil, plant and serum of heifers in three areas of virgin soil covered by natural pasture, with distinct soil and vegetation

---

<sup>1</sup> Projeto parcialmente financiado pelo CNPq

<sup>2</sup> Eng. Agr. D.Sc., Pesquisador Bosista DCR Facepe-CNPq; email: cunhabrs@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor Adjunto UFPel

<sup>4</sup> Zootenista, D.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido - CPATSA

traits, located at Campanha-RS. Samples were obtained from Neossolo Regolítico eutrófico (RLe), Argissolo Bruno-Acinzentado (ABA) and Planossolo Háplico eutrófico (PHe) soils, during one year, with a 45 days sampling interval, in a total of eight samplings during the experimental period. For the variable P in the serum highly significant effect ( $P < 0,01$ ) of the type soil and the times was detected, as well as interaction of these two factors. In function of gotten results e, considering that percentile the samples of serum of blood with levels of serum phosphorus inside of the limit of normality during all the experimental period, in all the ground, were of 50%, are inferred that the animals kept in of grazing extensive continuous and without mineral supplementation, in the region of Campanha-RS, present lower levels of phosphorus in the blood serum.

**KEYWORDS:** minerals, sanguine serum, soil type

## **Introdução**

Entre os elementos inorgânicos o fósforo parece ser o mais importante, pois não só se encontra envolvido na maioria das funções do organismo, como também apresenta o maior número destas, quando comparado com as funções exercidas pelos demais macro e micronutrientes.

Em condições normais de alimentação, quando o fósforo da dieta é suficiente para suprir as exigências nutricionais de animais sadios, os teores deste elemento no soro sangüíneo encontram-se dentro de uma faixa estabelecida em diversos estudos. Em bovinos muito jovens esta faixa encontra-se entre 6,0-8,0mg/100ml de soro de sangue. Em animais em fase crescimento e adultos os teores de fósforo inorgânico encontram-se entre 4,0-4,5 e 6,0mg/100ml de soro de sangue (AAC, 1994). Para as mesmas categorias Schmidl & von Forstner (1985) indicam valores maiores; animais muito jovens apresentam valores entre 8,0-11,0mg/100ml e animais adultos entre 5,0-7,0mg/100ml de soro.

Existem algumas opiniões divergentes quanto aos métodos de detecção de deficiência de fósforo em bovinos. Isto se deve ao fato de que alguns fatores como estresse, horário e tempo de coleta, interação entre nutrientes, coleta e preparo da amostra, podem interferir na determinação do teor real de fósforo no soro sangüíneo (McDowell et al., 1999).

Apesar das limitações da determinação de fósforo no soro de sangue, esta técnica é bastante útil para se detectar uma deficiência significativa e atual, a qual pode ser determinada quando o teor de fósforo inorgânico no sangue encontrar-se abaixo do limite mínimo da normalidade, ou seja, 4,0-4,5mg/100ml (NRC, 1996).

Face ao exposto, foi objetivo deste trabalho estudar a dinâmica do fósforo no soro sangüíneo de bovinos em condições de campo natural, em três solos representativos da região da Campanha, RS, ao longo de um ano.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Município de Bagé-RS, situado entre os paralelos de 30°30'30" e 31°56'00" e os meridianos de 54°30'00" e 55°30'00" a Oeste de Greenwich. O clima dominante na região de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo subtropical úmido, da classe Cfa. A precipitação média anual é de aproximadamente 1350 mm

A escolha das áreas experimentais foi baseada no levantamento de reconhecimento dos solos do Município de Bagé-RS, tendo sido selecionados três diferentes unidades de paisagem de aproximadamente dez hectares cada uma sobre os três tipos de solos mais representativos da região: 1. Campos finos (Planossolo Háptico eutrófico – PHe); 2. Campos mistos (Argissolo Bruno-Acinzentado – ABA); 3. Mata subtropical rala (Neossolo Regolítico eutrófico – RLE). Em cada área experimental foram escolhidas aleatoriamente 12 novilhas (cruzamento indefinido *Bos taurus* x *Bos indicus*), com peso médio de 250 kg. O método de pastejo utilizado foi o contínuo com lotação variável. A taxa de lotação foi mantida em 05 UA/ha durante o outono e inverno e 1,0 UA/ha na primavera e verão.

Os animais experimentais não deveriam estar recebendo suplementação mineral por um período mínimo de 12 meses. A coleta de amostras foi efetuada durante um período de um ano, com intervalos entre coletas de aproximadamente 45 dias. O critério utilizado foi o início, meio e final de cada estação do ano, num total de oito coletas, durante o período experimental. As amostras foram coletadas através da punção da veia jugular e processadas, posteriormente, para a obtenção do soro sanguíneo segundo a metodologia descrita por Fick et al. (1980).

Para a análise dos dados foi utilizado um fatorial AxB, no delineamento completamente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Os fatores A (solos) e B (épocas), constaram de três e oito níveis, respectivamente.

Os dados referentes aos doze animais foram ordenados e divididos em três grupos de quatro animais, sendo cada um dos grupos compostos como segue: 1. grupo de animais com maiores teores de fósforo no sangue; 2. grupo de animais com teores intermediários de fósforo no sangue; 3. Grupo de animais com menores teores de fósforo no sangue. Após sorteou-se aleatoriamente, um animal de cada grupo para um ponto fixo de coleta de solo e vegetação, formando-se quatro grupos de três animais, de modo que estas médias participassem das análises estatísticas.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores Sanest.

## Resultados e discussão

A análise da variação do teor de fósforo no soro sanguíneo mostrou que houve efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para os fatores solos, épocas e interação solos\*épocas.

Pode-se observar na Tabela 1 que houve diferenças estatísticas significativas ( $P < 0,05$ ) nos teores médios de fósforo no soro sanguíneo dos animais sobre os solos estudados nos meses de primavera, verão, outono e inverno, o que leva a constatação de que houve efeito do tipo de solo (área) sobre o teor médio de fósforo no soro sanguíneo dos animais. Na primeira metade da primavera, os teores de fósforo no soro sanguíneo dos animais sobre o solo Neossolo Regolítico eutrófico, Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico, não diferiram entre si. No final da primavera (dezembro) este teor nos animais sobre o solo Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico não diferiram entre si. No início do verão o teor de fósforo no soro sanguíneo dos animais sobre os três tipos de solos apresentou diferenças estatísticas entre si. No final do verão (março) somente o teor de fósforo do soro sanguíneo dos animais sobre o solo Planossolo Háptico eutrófico diferiram estatisticamente dos animais sobre os outros dois solos estudados. No início do inverno (agosto) o Podzólico-Bruno Acinzentado diferiu do Neossolo Regolítico eutrófico e do Planossolo Háptico eutrófico. No final do inverno (setembro) os três solos supracitados diferiram entre si.

As análises de regressão polinomial para as épocas, em cada um dos solos, mostraram efeito de 4º grau significativo para o Neossolo Regolítico eutrófico e efeitos cúbicos significativos para o Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico. As equações ajustadas foram  $Y_i = 6,6861 - 4,4394X_i + 1,9905X_i^2 - 0,3332X_i^3 + 0,0186X_i^4$  ( $r^2 = 0,48$ ),  $Y_i = 2,5711 + 1,9918X_i - 0,5509X_i^2 + 0,0429X_i^3$  ( $r^2 = 0,73$ ) e  $Y_i = 3,3072 + 1,1632X_i - 0,3203X_i^2 + 0,0218X_i^3$  ( $r^2 = 0,68$ ) para  $X_i = 1,2,3,4,5,6,7,8$  épocas, respectivamente para os solos Neossolo Regolítico eutrófico, Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico.

Na Figura 1, observa-se que os teores médios de fósforo no soro sanguíneo dos animais ao longo do ano apresentaram uma curva com comportamento semelhante para todos os solos, com exceção do Neossolo Regolítico eutrófico no final da primavera e no verão. A tendência de aumento nos teores de fósforo sérico na primavera (nov-dez) e decréscimo no verão (fev-mar) e no outono (maio-jun), e um novo incremento no final do inverno (ago-set), é verificada para os solos Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico.

Os teores mais elevados de fósforo sérico nos animais na primavera e no verão podem ser explicados pela maior concentração de fósforo na matéria seca das pastagens naturais que coincidem com o pico de produção de matéria verde (primavera); conseqüentemente os menores teores estão relacionados com a escassez de matéria verde, uma vez que, o crescimento das pastagens no inverno é praticamente nulo (Cachapuz, 1984). Outro fator que pode ser aliado a isto,

é o fato do fósforo ser um elemento que apresente maiores teores principalmente nas plantas novas as quais ocorre na época de maior oferta de alimento.

Dos prováveis fatores que pode haver influenciado o teor de fósforo sérico dos animais podem ser destacados: deficiências na dieta, contaminação das pastagens em solos mal drenados e após chuvas e quando o crescimento das pastagens é baixo. Os dois primeiros referem-se à ingestão de solo, que é muito comum sob estas condições. Já o terceiro refere-se não só a ingestão de solo, como também, a disponibilidade de alimento, e conseqüentemente de nutrientes (McDowell et al., 1999). Entretanto para uma avaliação correta de quais destes fatores poderiam ser influentes sobre este parâmetro, é necessário relacioná-los às características de cada solo e às condições climáticas vigentes na época de cada coleta.

Devem-se considerar, também, fatores fisiológico-ambientais, como a maior utilização de energia e, conseqüentemente, de fósforo quando do deslocamento dos animais na busca de alimento e aguadas, principalmente em áreas de relevo fortemente ondulado (AAC, 1994), como é o caso da área sobre o solo Neossolo Regolítico eutrófico.

## **Conclusões**

Os teores de P sérico em animais em pastejo nas áreas dos solos Argissolo Bruno-Acinzentado e Planossolo Háptico eutrófico sugerem um aumento percentual do número de animais com níveis dentro dos limites normais, a partir da primavera até o outono, e um decréscimo paulatino até o final do inverno nas áreas estudadas.

A curva anual dos teores médios de P sérico de animais em campo natural, sem suplementação mineral, apresenta tendência de queda a partir do verão até o final do inverno.

## **Referências Bibliográficas**

AAC. Feeding standards for australian livestock. Ruminants. CSIRO, 2ed. Melbourne, Australia, 1994, 266p.

CACHAPUZ, J.M.S. Caracterização da bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO REGIONAL DE PECUÁRIA. Bagé: EMBRAPA/CNPO, 22p, 1984.

FICK, R.K.; McDOWELL, L.R.; MILES, P.H.; WILKINSON, N.S.; CONRAD, J.H. **Métodos de análise de minerais em tecidos de animais e plantas**. 2ed. 1980.

SCHMIDL, M. & von FORSTENER, D. Veterinär-medizinische. Laboruntersuchngen für die Diagnose und Verlaufsscontrolle. 3. Auflage. Boehringer Mannheim GmbH, Mannheim, 251p. 1985.

McDOWELL, L.R. Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil. 3 ed., University of Florida , 92 p., 1999.

NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. rev: Washington National Academy Press, D.C. 1996. 242p.

Tabela 1. Teores médios de fósforo ( $\text{mg}/100\text{ml}^{-1}$ ) no soro sangüíneo de animais em campo natural sobre os solos Neossolo Regolítico eutrófico (RLe), Argissolo Bruno-Acinzentado (ABA) e Planossolo Háptico eutrófico (PHe) em cada coleta e estação do ano.

Solos	Estações do Ano							
	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	nov	dez	fev	mar	Mai	jun	ago	set
	----- mg.100 ml <sup>-1</sup> -----							
RLe	3,817a	3,723b	3,651c	3,726b	4,691a	3,885a	3,107b	4,075b
ABA	3,923a	5,031a	4,700a	4,109b	4,236b	4,309a	3,971a	5,289a
PHe	4,077a	4,863a	4,082b	4,532a	3,470c	3,984a	2,926b	3,377c

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, não diferiram entre si pelo Teste de Duncan a 5%.

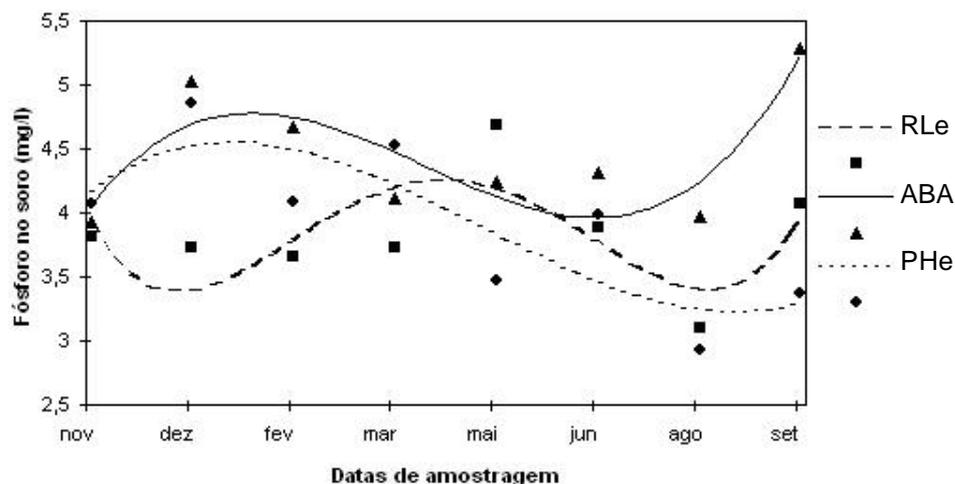


Figura 1. Variação sazonal do teor de fósforo do soro sangüíneo ( $\text{mg}/100\text{ml}$ ) de animais no campo natural sobre os solos Neossolo Regolítico eutrófico (RLe), Argissolo Bruno-Acinzentado (ABA) e Planossolo Háptico eutrófico,(PHe) localizados na região Campanha-RS