

CDU 619:616.995.1:636.085:636.2 (813.4)
AGRI L30 L72 5212 G514

DOSAGEM DE CÁLCIO E FÓSFORO EM BOVINOS COM HELMINTÍASE GASTROINTESTINAL NATURALMENTE ADQUIRIDA

SEBASTIÃO JOSÉ DO NASCIMENTO
Prof. Adjunto do Dep. de Medicina Veterinária da UFRPE.

ANA MARIA LAET CAVALCANTI NASCIMENTO
Prof. Adjunto do Dep. de Biologia da UFRPE.

AGENOR VICTOR GOMES
Prof. Adjunto do Dep. de Medicina Veterinária da UFRPE.

Apresentam-se os resultados de um estudo de cálcio e fósforo, em bovinos mestiços, resultantes do acasalamento entre *BOS TAURUS* (Holandês) e *Bos indicus* (Zebu), de ambos os sexos, cuja idade variou de três a oito meses, portadores de helmintíase gastrointestinal naturalmente adquirida. Utilizaram-se 78 animais durante as estações de verão, correspondentes aos anos de 1980, 1981, 1982 e 1983 e, como testemunhas, nas estações de inverno destes quatro períodos, 75 bovinos, totalizando 153 animais, oriundos dos municípios de Recife, grande Recife (Paulista), Paudalho e Carpina, situados na microrregião homogênea (Mata) do estado de Pernambuco. Nesta pesquisa, 34% dos bovinos, apresentaram helmintos pertencentes às ordens Rhabdiasidea e Strongylidea, sendo que, a análise estatística, revelou uma maior incidência ($P < 0,01$), da ordem Strongylidea (1281 OPG) em relação à Rhabdiasidea (267 OPG). Quanto aos elementos bioquímicos, registraram-se nos quatro períodos, valores médios de 8,80mg/dl e 7,40mg/dl, referentes ao cálcio e fósforo respectivamente. Comparando-se as médias destes elementos durante ambas estações do ano, verificou-se que o teor de fósforo sérico foi mais reduzido ($P < 0,01$) no inverno 7,12mg/dl do que durante o verão (7,64mg/dl) e no que concerne ao cálcio, obteve-se 8,67mg/dl no verão e 8,31mg/dl no inverno, todavia, sem significação estatística. Houve correlação negativa, entre helmintos da ordem Rhabdiasidea e o fósforo ($P < 0,05$).

INTRODUÇÃO

No estudo dos macroelementos existentes nos ruminantes, deve-se dar estimativa, devido a sua influência, no que concerne à orientação do médico veterinário e conseqüentemente ao criador para melhores apresentações dos rebanhos, sob o ponto de vista clínico, econômico e zootécnico. Isto por aparecerem repetidamente deficiências minerais e protéicas em bovinos, sobretudo no bezerro parasitado, fazendo-se necessário então, determinar as concentrações desses elementos, à inquirição de suas deficiências.

As avaliações normais, do teor de constituintes séricos nos bovinos, existentes na literatura, nacional e estrangeira, apóiam-se em dados provenientes de outras regiões, em bovinos de outras raças, mantidos em condições totalmente adversas daquelas em que se realizou esta pesquisa, essencialmente no que se

refere ao clima e manejo. Daí a razão da necessidade de quadros de resultados das substâncias séricas existentes nos animais desta região, uma vez que, estes que se obtiveram na literatura consultada, talvez não proporcionem suporte firme ao confronto.

Este trabalho tenta contribuir para a elucidação das relações existentes entre parasitos e sua possível influência indireta sobre o cálcio e fósforo em bezerros mestiços, resultantes, de cruzamentos entre *Bos taurus* (Holandês) e *Bos indicus* (Zebu). Oriundos de propriedades da microrregião homogênea (Mata) do estado de Pernambuco, referentes aos municípios de Recife e grande Recife (Paulista), Paudalho e Carpina.

SIMMONS & GENTZKOW (1944) mencionam que variações da ordem de 10 a 12mg% e de 3 a 4,5mg%, respectivamente, para cálcio e fósforo, são valores normais para bovinos clinicamente sadios.

MAGALHÃES (1946), em 115 bovinos machos, híbridos de zebu, com idade variando entre três e seis anos, obteve a média de 11,30mg% para o cálcio, com um desvio padrão de 20,04mg%. para o fósforo, o resultado foi de 5mg%, com desvio padrão de 1,40mg%.

JONES et alii (1959) garantem que, o cálcio se distribui na proporção de 9 a 12mg% na maioria das espécies domésticas. Narrando sobre o fósforo, asseveram que, este elemento encontra-se na concentração de 2 a 8mg% nos animais domésticos.

MORROS SARDÁ (1961) afiança que o cálcio é o elemento mineral que figura em maior proporção, tanto no organismo animal, como no humano, não devendo faltar na dieta. Descreve ainda que, além do leite ser um dos alimentos mais ricos em cálcio, apresenta-se sob forma facilmente utilizável pelo organismo.

SMITH & JONES (1962) expõem que o raquitismo é uma enfermidade caracterizada por transtorno do depósito de cálcio nos ossos de animais em crescimento, sendo a falta deste mineral, na dieta uma causa determinante. Com relação ao fósforo, exclamam que a deficiência deste elemento, pode também causar raquitismo, sendo este mineral necessário à formação do fosfato cálcico, além de que, com sua carência os bovinos passam a mastigar ossos, podendo então surgir intoxicação por *Clostridium*.

MORRISON (1965) adverte que uma deficiência considerável de cálcio ou a utilização deste mineral por déficit em vitamina D, determina o raquitismo e sérios transtornos nos indivíduos adultos. Quando se refere ao fósforo, menciona as mesmas alterações relacionadas à deficiência de cálcio.

COLES (1968) cita 11,08mg% de cálcio para bovinos normais, com um

desvio padrão de 0,67mg%. Referindo-se ao fósforo, reportou que este mineral encontra-se principalmente nos ossos, além de proporções menos consideráveis nas células e líquidos extracelulares. Considera como normal para bonivos, um valor equivalente a 5,56 mg%, podendo, variar entre 4 e 7 mg%.

KANEKO & CORNELIUS (1971) comprovam que o cálcio e o fósforo, encontram-se sempre na proporção de 2:1, não havendo alteração mesmo em condições de desmineralização parcial dos ossos, assim como que, a absorção do cálcio seja inversamente proporcional à idade. Registraram uma variação de 7,4 a 12,4mg% de cálcio para bovinos, com um desvio padrão que oscilou entre 0,8 e 0,67mg%. Nesta mesma espécie animal, encontraram valores da ordem de 5,5 a 8,9mg%, concernente ao fósforo.

CARDA APARICI & GOMEZ CÁRDENAS (1972) registram uma variação de 9 a 11mg% de cálcio em todos os indivíduos domésticos. Para o fósforo, em bovinos adultos, verificaram um valor de 4,57mg% e uma margem fisiológica que variou de 2 a 5mg%, variando no bovino jovem de 5 a 7mg%.

BEGOVIC et alii (1973) encontraram valores de cálcio oscilando de 6,71 a 9,9mg% em bezerros clinicamente sadios.

HARPER (1973) reporta que o leite é uma das principais fontes de cálcio e com relação ao nível médio de fósforo, cita valor equivalente a 4,19mg% durante a estação seca e 6,24mg% após as chuvas.

GREN & CEKICER (1976) registraram 10,5mg% como valor médio para o cálcio, que variou de 8,7 a 11,6mg% e uma variação de 4,18 a 8,18mg% para o fósforo.

KELLY (1976) considera como valores normais para bovinos 10 a 12,25mg% de cálcio e 3,2 a 8,4mg% de fósforo.

REED et alii (1976) dão como nível de cálcio para bovino, 9mg% e 4,06mg% para o fósforo, sendo que este último foi para vacas pastando em solos pobres.

DUNCAN & PRASSE (1977) reportam uma variação de 9,4 a 12,2mg/dl para o cálcio e 2,3 a 9,6mg/dl de fósforo, nos bovinos.

MATOS & MATOS (1981) admitem uma oscilação entre 8 e 9,25mg% para o cálcio e 4,17mg% como valor médio para o fósforo.

ROUSSEL et alii (1982) verificaram valores de cálcio em animais de um a seis anos de idade oscilando entre 9,54 e 10,26mg% e 4,60 até 8,46mg% para o fósforo.

MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho, utilizaram-se 78 bovinos, durante as estações de verão (1980, 1981, 1982 e 1983) e como testemunhas, 75 nas épocas de inverno dos mesmos anos, totalizando 153 animais, mestiços, resultantes de cruzamentos entre o *Bos taurus* (Holandês) e o *Bos indicus* (Zebu), de ambos os sexos, com três a oito meses de idade, provenientes de várias fazendas dos municípios de Recife, grande Recife (Paulista), Paudalho e Carpina, localizadas na microrregião homogênea (Mata) do estado de Pernambuco. Após uma inspeção direta e um interrogatório sobre uma possível aplicação de anti-helmíntico, escolhiam-se os animais, suspeitando-se através dos sintomas, serem eles portadores de helmintos.

A alimentação dos bezerros variava entre as propriedades, mas geralmente, a partir dos dez ou quinze dias de idade, começavam a ingerir o volumoso.

Existiam fazendas em que a alimentação consistia de amamentação até os dez dias de idade e a partir de então, acrescentavam-se feno de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*-Staff), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*-Schum) e maniva (*Manihot utilissima*-Pohl), moída até os três meses de idade. Após esta fase, recebiam o concentrado (Novilhinea), até os oito meses de idade. Em outras propriedades, todavia, além da amamentação, os animais, após quinze dias de vida, recebiam adicionalmente capim-paraguai (*Echinochloa polystachya*-H.B.K.-Hitch), capim-pangola (*Digitaria decubens*-Stent), capim-elefante e olho de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), que eram triturados no cocho.

Por outro lado, trabalhou-se em granjas, cujos bezerros, tinham como alimentação, exceto amamentação depois dos quinze dias de idade, o verde no cocho, que era constituído de gramíneas e após três meses de vida, casca de mandioca (*Manihot utilissima*-Pohl), farelos de trigo (*Triticum sativum*-Lam) e de milho (*Zea mays*-L.). Contagem de ovos dos nematóides nas fezes (OPG).

Após a colheita das fezes, a qual era efetuada diretamente da ampola reta (30 a 40 gramas) no período da manhã, realizavam-se os exames no mesmo dia, através da contagem de ovos de acordo com o método de McMaster, segundo GORDON & WHITLOCK (1939) e se a presença de ovos de Strongylidae, fosse registrada, efetuava-se então a coprocultura.

Exame Bioquímico do Soro

Imediatamente após a colheita de fezes, tomavam-se as amostras de sangue, por punção jugular, por meio de agulhas 30/12 ou 30/15. Aproximadamente 10ml de sangue eram colocados em tubos de ensaio 18/24, hermeticamente fechados e após a formação do soro em temperatura ambiente, separava-se o

mesmo por decantação, para em seguida, centrifugar-se, com a finalidade de serem eliminados os resíduos de fibrina e eritrócitos existentes. Uma vez realizados estes procedimentos, efetuavam-se as determinações bioquímicas dos dois elementos estudados (cálcio e fósforo), através do método LABTEST.*

Análise Estatística

De acordo com STEEL & TORRIE (1960), aplicou-se o teste "t", considerando-se os níveis de 1 a 5% de significância, para comparação das médias concernentes aos parâmetros estudados. Efetuaram-se, também, segundo os autores acima mencionados, correlações simples entre algumas das variações observadas, salientando-se, entretanto, que as análises de regressão linear, foram somente calculadas, quando os resultados das correlações, apresentavam probabilidade de erro a nível de 1 ou 5%.

RESULTADOS

Contagem de ovos de nematódios nas fezes (OPG) e lavas obtidas das culturas.

A tabela 1 e a figura 1, demonstram os valores médios e o erro padrão da média, do número de ovos por grama (OPG) e do percentual das espécies de helmintos encontradas nos 153 animais. É pela análise desta tabela e desta figura, que se verifica uma prevalência da ordem Strongylidae em relação a Rhabdiasidae (*Strongyloides*), prevalência esta, que a análise estatística revelou ser altamente significativa ($P < 0,01$). No que concerne ao percentual das espécies de helmintos identificadas através da coprocultura, observa-se uma maior incidência, altamente significativa ($P < 0,01$), do *Haemoncus* (*Haem.*) em relação aos demais, assim como registra que os gêneros, *Strongyloides* (*Stdes.*) *Oesophagostomum* (*Oes.*) e *Trichostrongylus* (*Trich.*) evidenciam nítida prevalência ($P < 0,01$) em comparação com os gêneros *Cooperia* (*Coop.*) e *Bunostomum* (*Bun.*), os quais, por sua vez, foram também significativamente diferentes ($P < 0,05$) quando comparados entre si. Por outro lado, entre *Stdes.* e *Oes.*, *Stdes.* e *Trich.*, bem como, entre *Trich.* e *Oes.* não foram consignadas diferenças estatisticamente significativas.

* LABTEST Sistemas para Diagnóstico Clínico, Belo Horizonte, MG.

Tabela 1 – Média e erro padrão da média do número de ovos por grama de fezes e do percentual de nematódies registrados em 153 amostras colhidas de animais mestiços durante os quatro períodos da pesquisa

	O. P. G. (nº)		Coprocultura (%)					
	Rhabdiasidea	Strongylidea	Haem.	Trich.	Coop.	Stdes.	Oes.	Bun.
$\bar{X}$	267 ^c	1281 ^d	63 ^e	9 ^{fg}	5 ^{afh}	12 ^{fg}	12 ^{fg}	2 ^{bfg}
s $\bar{X}$	± 13	± 12	± 2	± 1	± 1	± 2	± 2	± 1

ab = $P < 0,05$

cd, ef, gh = $P < 0,01$

Nota: letras diferentes na coluna horizontal, representam diferença estatisticamente significativa entre às espécies de helmintos.

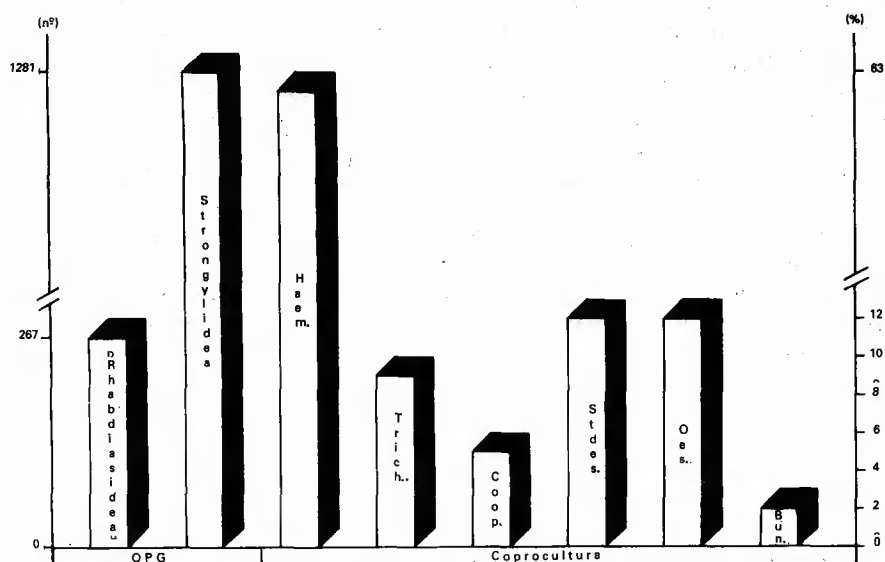


Figura 1 – Valores médios concernentes ao número de ovos por grama de fezes e ao percentual de helmintos identificados através da coprocultura durante os quatro períodos da pesquisa.

A tabela 2 e as figuras 2 e 3, apresentam as médias e o erro padrão delas concernentes ao número de ovos por grama de fezes e percentagem das espécies de verão e inverno, individualmente estudadas. Com relação ao OPG, observa-se que, ocorreu uma maior infecção no inverno, no que se refere aos ovos de *Strongydes*: ($P \leq 0,05$), existindo também, uma tendência de maior infecção por ovos de Strongylidae durante o inverno, todavia, sem significação estatística. Comparando-se os percentuais de nematóides verificados na coprocultura entre verão e inverno, registra-se uma diferença estatística altamente significativa ($P < 0,01$), dentro dos gêneros *Trichostrongylus* e *Strongyloides*, sendo que a infecção por *Trichostrongylus*, mostrou-se superior, durante o verão e a do *Strongyloides* na época de inverno. No que concerne aos outros parasitos, os quais foram também verificados através da cultura das fezes, observa-se, com exceção feita ao gênero *Cooperia*, que os demais evidenciaram percentuais mais elevados durante o verão, ressalvando-se, todavia, não existir diferença estatisticamente significativa.

Tabela 2 – Média e erro padrão da média do número de ovos por grama de fezes e do percentual de nematóides registrados, em 153 amostras colhidas de animais mestiços, durante as estações de verão e inverno

		O. P. G. (nº)		Coproculutura (%)					
		Rhabdiasidea	Strongylidae	Haem.	Trich.	Coop.	Stdes.	Oes.	Bun.
$\bar{X}$		93 ^a	1112	66	9 ^c	4	6 ^c	13	2
Verão	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
	s $\bar{X}$	34	139	3	1	1	2	2	1
	$\bar{X}$	450 ^b	1399	59	5 ^d	5	18 ^d	11	1
Inverno	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
	s $\bar{X}$	136	199	4	1	1	3	2	1

ab = $P < 0,05$

cd, ef, gh = $P < 0,01$

Nota: letras diferentes na coluna vertical, representam diferença estatisticamente significativa entre verão e inverno.

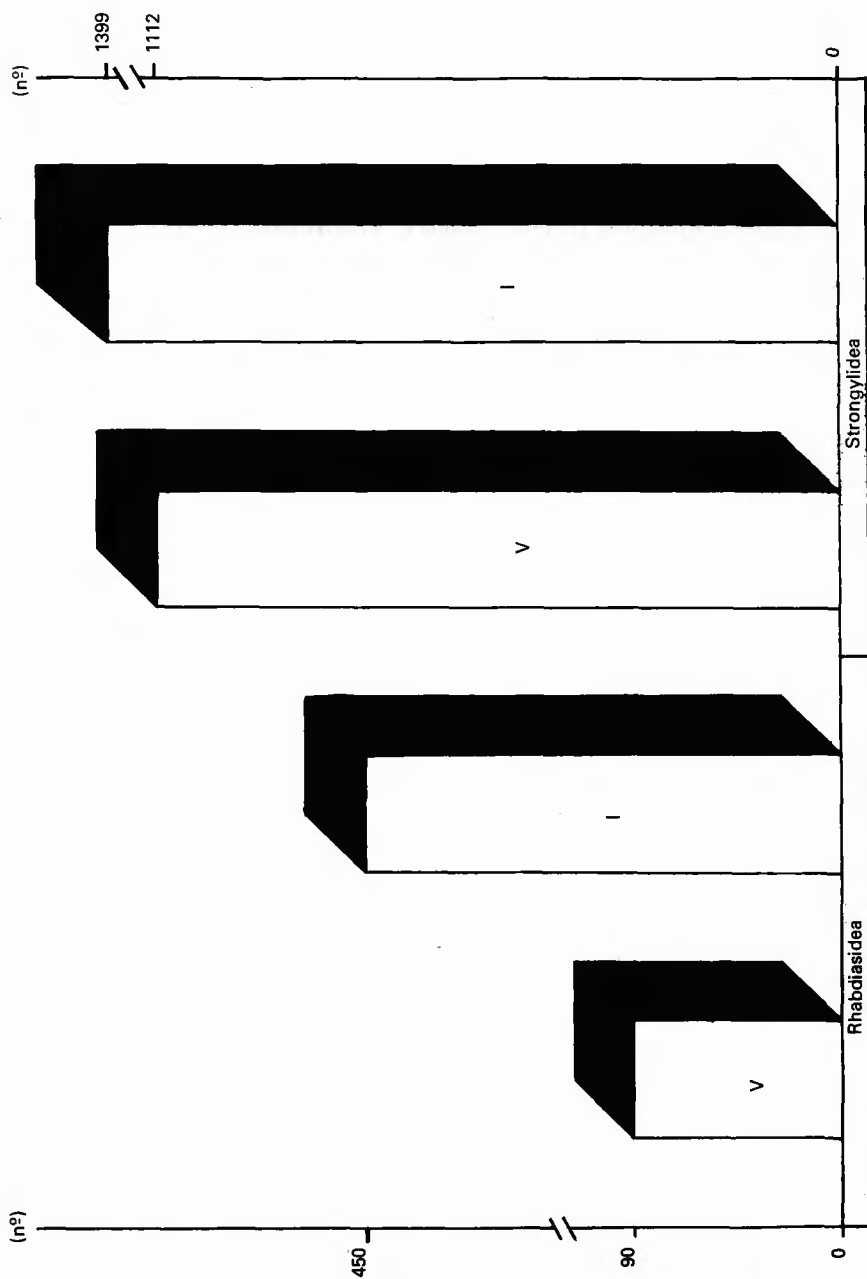


Figura 2 - Valores médios concernentes ao número de ovos por grama de fezes durante as estações de verão (V) e inverno (I)

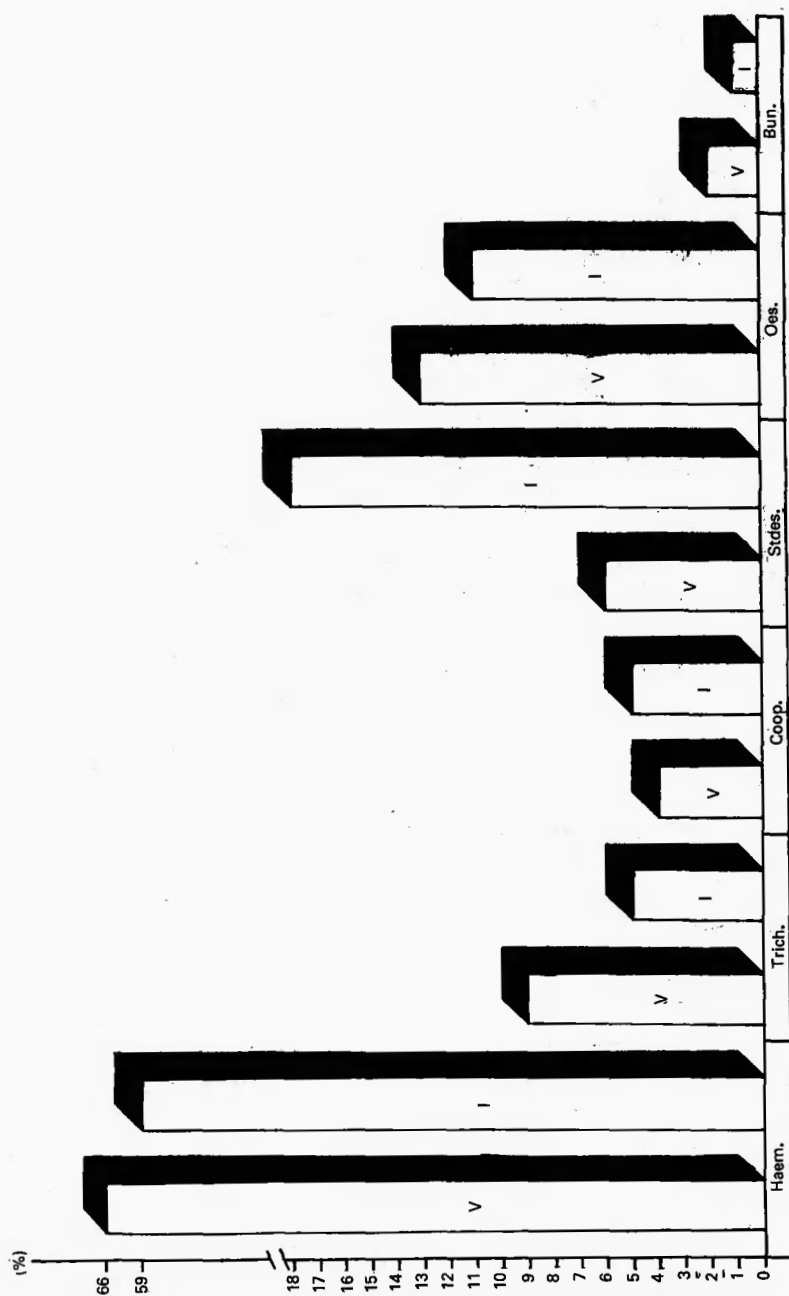


Figura 3 - Valores médios concernentes ao percentual de helmintos gastrointestinais (Coproculra) durante as estações de verão (V) e inverno (I) isoladamente u l

Exame Bioquímico do Soro

As médias e o erro padrão das mesmas, relativas aos dois elementos bioquímicos – cálcio e fósforo, consignados nos 153 animais portadores de helmintíase gastrointestinal, durante os quatro períodos, da pesquisa, encontram-se contidos e representados na tabela 3 e figura 4.

A tabela 4 e figura 5, mostram os valores acima mencionados, dos mesmos elementos bioquímicos registrados, nas estações de verão e inverno isoladamente. Analisando-se os resultados, observa-se que o fósforo se mostrou significativamente mais elevado durante as estações de verão ($P \leq 0,01$), como também o cálcio elevou-se nestas mesmas estações.

Tabela 3 – Média e erro padrão da média concernentes ao cálcio e fósforo, consignados em 153 amostras colhidas de animais mestiços, durante os quatro períodos da pesquisa

	Cálcio (mg/dl)	Fósforo (mg/dl)
$\bar{X}$	8,80	7,40
$s\bar{X}$	$\pm$ 0,10	$\pm$ 0,14

Tabela 4 – Média e erro padrão da média concernente ao cálcio e fósforo, registrados em 153 amostras colhidas de animais mestiços, durante as estações de verão e inverno

		Cálcio (mg/dl)	Fósforo (mg/dl)
Verão	$\bar{X}$	8,67	7,64 ^a
	$s\bar{X}$	$\pm$ 0,06	$\pm$ 0,14
	$\bar{X}$	8,31	7,12 ^b
Inverno	$s\bar{X}$	$\pm$ 0,09	$\pm$ 0,12

ab = $P \leq 0,01$

Nota: letras diferentes na coluna vertical, representam diferença estatisticamente significativa, entre verão e inverno.

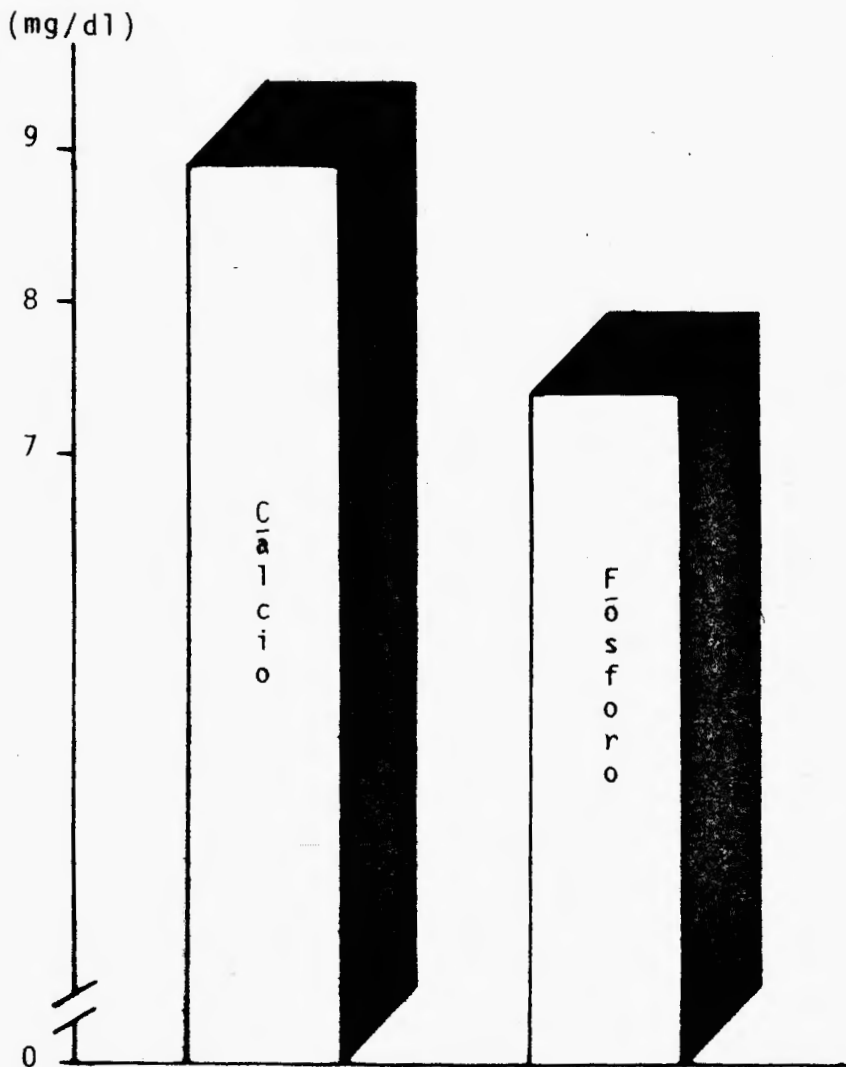


Figura 4 – Valores médios concernentes aos elementos bioquímicos durante os quatro períodos da pesquisa

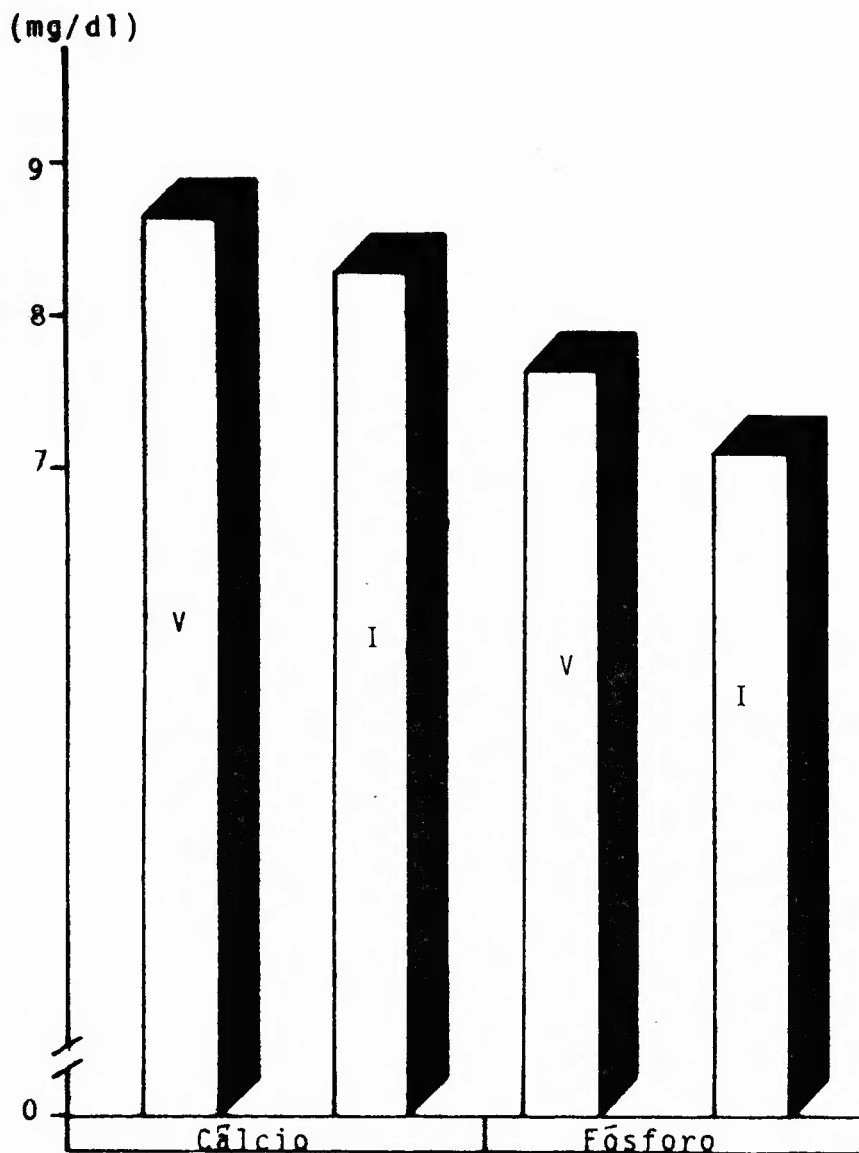


Figura 5 - Valores médios concernentes aos elementos bioquímicos durante as estações de verão (V) e inverno (I) isoladamente

Na tabela 5 estão contidos os resultados das correlações simples efetuadas entre os elementos bioquímicos pesquisados e os graus de infecção por helmintos gastrointestinais pertencentes as ordens Rhabdiasidea e Strongylidea. Analisando-se a mencionada tabela e a figura 6, nota-se que a concentração de fósforo sérico, apenas sofreu uma leve preponderância (ao nível de 5%) da infecção por helmintos da ordem Rhabdiasidea (figura 6). Com relação ao OPG da ordem Strongylidea e a concentração fosfórica ($r = -0,10$), é importante ressaltar que os coeficientes de correlações obtidos, mostraram-se relativamente próximos do nível de significância estatística equivalente a 5%.

Tabela 5 – Correlação simples entre as variáveis estudadas

Variáveis			Coefficiente de correlação (r)
OPG de Rhabdiasidea	X	Concentração de cálcio	- 0,09
OPG de Rhabdiasidea	X	Concentração de fósforo	- 0,15 +
OPG de Strongylidea	X	Concentração de cálcio	- 0,03
OPG de Strongylidea	X	Concentração de fósforo	- 0,10
OPG de Rhabdiasidea	X	OPG de Strongylidea	0,01

⁺ $P < 0,05$

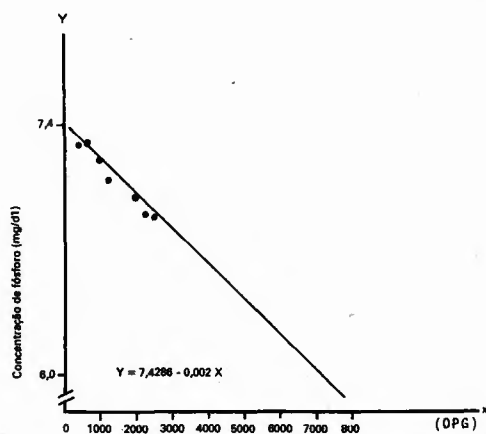


Figura 6 – Regressão linear entre o número de ovos da ordem Rhabdiasidea e a concentração de fósforo.

Figura 6 – Regressão linear entre o número de ovos da ordem Rhabdiasidea e a concentração de fósforo

DISCUSSÃO

Contagem de ovos de nematoídes nas fezes (OPG) e larvas identificadas através da coprocultura.

Para o conhecimento do número de ovos, existentes em um grama de fezes (OPG) e os diversos gêneros de helmintos, formaram-se a tabela 1 e a figura 1, onde se observam as médias com seus respectivos erros padrões do OPG e da coprocultura. Admite-se além disso, que os bovinos que se utilizaram neste trabalho, infectaram-se por um gênero da ordem Rhabdiasidea (*Strongyloides*) e cinco gêneros da ordem Strongylidea, representados por *Haemoncus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Bunostomum*. Podendo-se somar até então, que o número de ovos concernentes à ordem Rhabdiasidea, não tem significado clínico, uma vez que se considere de interesse, sob ponto de vista tratamento, 400 ou mais ovos por grama de fezes. Mas no que se refere à ordem Strongylidea, o número 1.281 de OPG, já tem sentido, relativo à clínica, bem acentuado, uma vez que, 400 OPG ou mais, significa patogenicia.

Arrolando-se os resultados do OPG e da coprocultura dos animais deste trabalho, fizeram-se a tabela 2 e as figuras 2 e 3 onde se averiguam as médias com seus desvios padrões, no verão e inverno isoladamente. Como havia de se esperar, registrou-se maior número de ovos da ordem Rhabdiasidea (*Strongyloides*) no inverno do que no verão ($P < 0,05$). Apura-se do mesmo modo, que há uma tendência de maior infecção por ovos de Strongylidea durante o inverno, embora sem significação estatística e na coprocultura, comparando-se os resultados obtidos entre verão e inverno, observa-se que, nos gêneros *Trichostrongylus* e *Strongyloides*, houve uma diferença estatística altamente significativa ($P < 0,01$), sendo a infecção do *Trichostrongylus* mais elevada no verão e a do *Strongyloides* superior durante o inverno.

Por outro lado, o gênero *Cooperia*, também mostrou tendência à apresentação de uma maior percentagem durante o inverno, mas, sem significação estatística.

Teores de Cálcio e Fósforo

Considerando-se os valores de cálcio e fósforo, que se encontram na tabela 3 e na figura 4, nota-se que, estes resultados estão de acordo com as verificações consideradas fisiológicas por BEGOVIC et alii (1973) MATOS & MATOS (1981), quando se referem ao cálcio; por KANEKO & CORNELIUS (1971) e GREN & CEKICER (1976), em relação ao cálcio e ao fósforo e por JONES et alii (1959), referindo-se somente ao fósforo, dizendo que este elemento se encontra na concentração de 2 a 8mg% nos animais domésticos. Concordam ainda os valores que se registraram neste trabalho com os informados por KELLY (1976), ROUSSEL et alii (1982) e DUNCAN & PRASSE (1977) quando se referem apenas

ao fósforo, entretanto, não são compatíveis com os achados dos demais autores consultados.

Para se ter conhecimento das modificações que sofreram o cálcio e o fósforo, durante as estações do ano, organizaram-se a tabela 4 e a figura 5, onde se encontram as médias e o erro padrão das mesmas, durante o verão e o inverno isoladamente. Observa-se que, estes dois elementos bioquímicos, apresentaram uma tendência à redução, nas épocas do inverno, salientando-se todavia que, o valor médio concernente ao fósforo, foi significativamente reduzido durante a mencionada época ($P < 0,01$), resultado este, que concorda plenamente com os registrados por JONES et alii (1959), quando dizem que este elemento se encontra na concentração de 2 a 8mg% nos animais domésticos. Com relação ao cálcio, os resultados obtidos nesta pesquisa, são compatíveis com os de BEGOVIC et alii (1973), quando dão valores oscilando de 6,71 a 9,9mg% em bezerros clinicamente sadios, mas divergem dos achados dos outros autores aqui consultados.

Na tabela 5 estão contidos os resultados concernentes às correlações efetuadas neste trabalho e, analisando-se o mesmo, observa-se que não houve relação entre o OPG de *Strongyloides* e nem entre a ordem Strongylidae e o cálcio sérico, apesar de que os animais tenham evidenciado um significado grau de infecção parasitária (tabela 2 e figuras 1 e 2). Assim sendo, admite-se que, nos graus de infecção parasitária registrados, aos níveis de OPG referentes aos nematódios das ordens Rhabdiasidea e Strongylidae, respectivamente, o cálcio não sofre preponderância dos nematódios gastrointestinais. Convém também salientar que, o teor deste mineral foi superior àquele que KANEKO & CORNELIUS (1971) registraram como valor mínimo e também superior ao valor mínimo que BEGOVIC et alii (1973) registrou em bezerros, clinicamente normais. É oportuno do mesmo modo mencionar que, o valor médio da ordem de 8,80mg/dl (tabela 3 e figura 3) é similar ao valor mínimo que GREN & CEKICER (1976) encontraram em bovinos e mais elevado que a margem mínima registrada por MATOS & MATOS (1981).

Examinando-se outra vez, a tabela 5 e a figura 6, observa-se uma relação negativa entre o OPG da ordem Rhabdiasidea e o fósforo ($P = 0,05$). Deste modo, supõe-se que, com o grau de infecção da ordem de 450 OPG (tabela 2 e figura 2), já exista uma propensão de influência deste parasito sobre o fósforo, muito embora que, as concentrações registradas neste trabalho (tabela 3 e 4 e figuras 4 e 5), ainda sejam superiores àquelas que SIMMONS & GENTZKOW (1944) narraram para bovinos normais (3 a 4,5mg%) e superior do mesmo modo, ao resultado de MAGALHÃES (1946), que obteve uma concentração média para o fósforo sérico equivalente a 5mg%, com um desvio padrão de 1,04mg%.

Analisando-se as tabelas 3 e 4, nota-se que, não obstante a relação negativa entre o OPG da ordem Rhabdiasidea e o fósforo ($P < 0,05$), as concentrações

deste mineral, ainda foram mais elevadas do que os valores mínimos (entre 3,2 e 6,0mg%) registrados por JONES et alii (1959), COLES (1968), KANEKO & CORNELIUS (1971), CARDDA APARICI & GOMEZ CÁRDENAS (1972), HARPER (1973), GREN & CEKICER (1976), KELLY (1976), REED et alii (1976), GARBOCIK & BALON (1978) e ROUSSEL et alii (1982).

Uma infecção por helmintos pertencentes ao gênero *Strongyloides*, da ordem de 450 OPG (tabela 2), provocou uma significativa redução do fósforo, ao nível de 5%. Mas, mesmo assim, os animais parasitados, mostraram níveis médios de fósforo, superiores aos que muitos autores mencionaram, sobretudo, quando se referiam ao nível mínimo normal. Isto, deve-se provavelmente ao tipo de alimentação, rica com este mineral e a própria idade, pois, nesta pesquisa, trabalhou-se com bovinos jovens e estes animais nesta fase de vida, apresentam mais ou menos 3mg% de fósforo, acima do que é normal no estado adulto, segundo DUNCAN & PRASSE (1977). Muitos dos animais, tinham na sua alimentação, o leite, até os oito meses de idade, substância esta, muito rica em fósforo. Por outro lado, à medida em que se retirava o leite da alimentação destes animais, sobrecarregavam-se os mesmos com substâncias outras, ricas também em fósforo, tais como farelos de grãos, além do próprio verde. Daí a razão possível de se ter registrado altos níveis deste macroelemento neste trabalho (tabelas 3 e 4 e figuras 4 e 5).

Observando-se novamente, a tabela 4 e figura 5, com alusão ao fósforo sérico, confirma-se sua redução no inverno, em relação ao teor obtido nas épocas de verão, diferença esta, altamente significativa ($P < 0,01$), discordando, por isto, dos achados de HARPER (1973), quando esclarece que, o nível médio do fósforo durante a estação seca, foi de 4,12mg% e de 6,249mg% após as chuvas. Este aumento de fósforo verificado durante as épocas de verão (tabela 4 e figura 5), é provavelmente devido à suplementação alimentar oferecida nestas estações secas, já se pensando administrar com maior acentuação o concentrado, (alimentação bastante rica em fósforo), nestas épocas e, em se tratando essencialmente de gado de leite, tanto jovem, como adulto. A redução fosfórica registrada nas estações chuvosas, é, factivelmente, devida à diminuição de suplementação rica em fósforo, pensando-se apenas nos verdes e ainda em consequência da presença dos helmintos gastrointestinais, que possivelmente prejudicam a absorção de substâncias alimentares, entre elas, o fósforo sérico, elemento este, indispensável à perfeita mineralização óssea e dentária e que segundo SMITH & JONES (1962), sua deficiência pode causar raquitismo, passando os bovinos a demonstrarem a síndrome "pica", surgindo por vezes, intoxicação por *Clostridium*.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que se efetuou esta pesquisa, pode-se concluir que:

- a) os helmintos pertencentes a ordem Strongylidae são significativamente mais prevalentes do que àqueles da ordem Rhabdiasidae;
- b) dentre as espécies de larvas identificadas, *Haemoncus*, é o gênero mais freqüente, sendo o *Bunostomum*, entretanto, o helminto menos comum na microrregião homogênea (Mata), estado de Pernambuco;
- c) O maior percentual de *Strongylidae* verifica-se de maneira significativa, durante as estações de inverno e, com relação aos helmintos do gênero *Trichostrongylus*, sua prevalência ocorre de modo inverso, ou seja, durante as épocas de verão;
- d) as demais espécies de helmintos identificadas, não evidenciam relevante tendência de maior ou menor freqüência em determinada estação do ano;
- e) a ordem Rhabdiasidae é significativamente mais prevalente durante as estações de inverno do que nas épocas de verão e que existe uma tendência da ordem Strongylidae ser também mais incidente nas épocas de inverno;
- f) existe uma tendência do valor médio referente ao cálcio elevar-se durante o verão e que, o teor deste elemento no sangue, não é alterado em conformidade com o grau de infecções parasitárias por helmintos das ordens Rhabdiasidae e Strongylidae;
- g) o teor de fósforo sérico reduz-se significativamente durante as estações de inverno e que apenas é inversamente proporcional ao grau de infecção parasitária por helmintos da ordem Rhabdiasidae, entretanto, paradoxalmente, este elemento não se reduz abaixo de seu valor mínimo fisiológico, mediante infecções ao nível de 450 OPG pertencentes aos helmintos da mencionada ordem.

ABSTRACT

In this research it was showed that the results of calcium and phosphorus tests in half-breed bovines, resulting from *Bos taurus* (Holstein) and *Bos indicus* (Zebu), crossing including both sexes, whose age ranged from three to eight months, all being carriers of gastrointestinal helminthiasis, naturally acquired. 78 animals were used during the summer of the years 1980, 1981, 1982 and 1983 on the other hand, the control group was made up of 75 bovines, during the winter of the same period, proceeding from various counties of Recife, Grande Recife, Paudalho and Carpina, situated at homogenous microsection of the Mata area of Pernambuco state. In this research, 34% of the bovines showed helminths belonging to Rhabdiasidae and Strongylidae orders. The statistical analysis revealed a significant greater incidence ($P < 0.01$) between the Strongylidae order (1281 eggs by gram) and the Rhabdiasidae order (267 eggs by gram). Concerning the biochemical values in all the periods of this research, the average values as follows 8,80mg/dl and 7,40mg/dl were

registered respectively belonging to the measure of calcium and phosphorus. In the comparative study of averages found for those elements, during both seasons, it was observed that the serum phosphorus levels had a statistically significant reduction ($P < 0,01$), in the winter (7,12mg/dl) than in the summer (7,64mg/dl). Emphasizing to the serum calcium levels that reached 8,67mg/dl in the summer and 8,31mg/dl in the winter, but didn't a significant statistical. A negative correlation was found between the helminths of the Rhabdiasidae order and the phosphorus ($P < 0,05$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BEGOVIC, L. et alii. Terany in calves with particular reference to hypocalcaemia. **Veterinaria**, Barcelona, 22(3):413-7, 1973.
- 2 - CARDA APARICI, P. & GOMEZ CÁRDENAS, G. **Patología clínica veterinária**. Madrid, Monografias de Patología Comparada, 1972. v.2.
- 3 - COLES, E. H. **Patologia y diagnósticos veterinários**. México, Interamerica, 1968. 400 p.
- 4 - DUNCAN, J. R. & PRASSE, K. W. **Veterinary laboratory medicine clinical pathology**. Ames, Iowa State University Press, 1977. 217 p.
- 5 - GARBOCIK, A. & BALON, M. Phosphorus content of the serum of cows with placental retention. **Medycyne Weterynaryjna**, Warsaw, 34(1):49-50, 1978.
- 6 - GORDON, H. M. & WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, Melbourne, 1:223-35, 1939.
- 7 - GREN, D. & CEKICER, S. Seasonal variations in serum calcium, magnesium and inorganic phosphorus in cattle in areas where botulism is endemic and where it is absent. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, 7(5/10):74-91, 1976.
- 8 - HARPER, H. A. **Manual de química fisiológica**. 3. ed. São Paulo, Atheneu, 1973. 570 p.
- 9 - JONES, L. M. et alii. **Farmacologia y terapeutica veterinaria**. Mexico, Hispano Americana, 1959. 929 p.
- 10 - KANEKO, J. J. & CORNELIUS, C. E., eds. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 2. ed. New York, Academic Press, 1971. v. 1.
- 11 - KELLY, W. R. **Diagnóstico clínico veterinário**. 2. ed. México, Continental, 1976. 444 p.
- 12 - MAGALHÃES, L. M. **Contribuição ao estudo do sangue dos bovinos**. Belo Horizonte, 1946. 121 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais.
- 13 - MATOS, M. S. & MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico veterinário**. Salvador, Ed. Arco-Iris, 1981. 320 p.

- 14 - MORRISON, F. B. **Alimentos y alimentacion del ganado.** México, Hispano Americana, 1965. v. 1.
- 15 - MORROS SARDÁ, J. **Elementos de fisiología.** 8. ed. Barcelona, Cientifica-Médica, 1961. v. 1.
- 16 - REED, J. H. H. et alii. Serum inorganic phosphorus, calcium and magnesium levels of cattle in Botswana. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburg, 4(1):23-9, 1976.
- 17 - ROUSSEL, J. D. et alii. Metabolic profile testing of Jersey cows in Louisiana: reference values. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, 43(6):1075-77, June, 1982.
- 18 - SIMMONS, J. S. & GENTZKOW, C. J. **Laboratory methods of the United States Army.** 5. ed. Philadelphia, Les & Fabiger, 1944. 828 p.
- 19 - SMITH, H. A. & JONES, C. T. **Patologia veterinária.** México, Hispano Americana, 1962. 1061 p.
- 20 - STELL, T. G. D. & TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics.** New York, McGraw-Hill Book, 1960. 418 p.