

Proteína Total e Fracionamento Eletroforético do Soro de Vacas Guzerá Prenhes, Submetidas a Três Sistemas de Imunização Contra Paratifo★

(Electrophoresis of Total Serum Protein of Pregnant Guzerá Cows Subjected to Three Immunization Systems Against Bovine Salmonellosis)

(Protéine Totale et Electrophorèse du Sérum de Vaches Guzerá en Gestation, Soumises à Trois Systèmes d'Immunisation Contre la Fièvre Paratyphoïde)

(Proteína Total y Fraccionamiento Eletroforético del Suero de Vacas Guzerá Preñadas, Sometidas a Tres Sistemas de Inmunización Contra Paratífus)

José Jurandir *Fagliari*¹

Ademir de *Lucas*²

Joaquim Martins *Ferreira Neto*³

João Antônio *Neto*⁴

RESUMO

Verificou-se a influência de três sistemas de imunização contra paratifo, em vacas prenhes da raça Guzerá, através de análises da proteína total e do perfil eletroforético das frações albumina, alfa globulina, beta globulina e gama globulina. Examinaram-se amostras séricas de 24 bovinos, clinicamente sadios, distribuídos em quatro grupos de seis animais, submetidos a diferentes sistemas de imunização. Dentre as observações verificadas,

★ Recebido para publicação em 9 de agosto de 1982.

1 Professor da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira.

2 Médico Veterinário da Casa da Agricultura de Piracicaba - SP.

3 Professor da Escola de Veterinária da UFMG - Belo Horizonte, Bolsista do CNPq.

4 Ex-Professor da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira.

destacam-se, pela importância, as que se seguem: as melhores "performances" para a fração gamaglobulina foram observadas nos tratamentos submetidos à imunização, não havendo diferença significativa entre eles; os aumentos dos valores da proteína total deveram-se, principalmente, à elevação dos níveis de gamaglobulina; os valores séricos de albumina, alfa globulina e betaglobulina sofreram ligeiras variações, dentro dos parâmetros normais.

SUMMARY

The aim of this study was to verify the effect of three immunization systems against Salmonellosis in pregnant Guzera cows through analysis of total protein and of the electrophoretic aspects of albumin, alpha globulin, beta globulin and gammaglobulin fractions. Serum samples of 24 healthy Guzera cows were tested. The animals were randomly assigned to 4 groups of 6 cows each and subjected to different immunization systems. The following conclusions were made: 1 - The best performance to gammaglobulin was observed in all immunization treatments. There were no significant differences among them; 2 - The increase of total protein was mainly due to an increase of the gammaglobulin levels; 3 - Albumin, alpha globulin and beta globulin serum values showed slight alterations within normal limits.

RÉSUMÉ

On a vérifié l'influence de trois systèmes d'immunisation contre la fièvre paratyphoïde chez des vaches Guzera en gestation, par des analyses de la protéine totale et du profil obtenu par électrophorèse des fractions albumine, alpha-globuline, bêta-globuline et gamma-globuline. On a examiné des échantillons du sérum de 24 bovins cliniquement sains, séparés en quatre groupes de six soumis à différents procédés d'immunisation. Les observations les plus marquantes, ont été: les meilleures performances pour la fraction gamma-globuline ont été obtenues dans les traitements soumis à l'immunisation, sans qu'il y ait une différence significative entre eux; l'augmentation des valeurs de la protéine totale a été due surtout à l'élévation des niveaux de gamma-globuline; les valeurs de l'albumine, de l'alpha-globuline et de la bêta-globuline dans le sérum ont subi de légères variations mais dans des limites normales.

RESUMEN

La influencia de tres sistemas de inmunización contra paratífus fué examinada en vacas Guzera preñadas, a través de análisis de la proteína total y del perfil electroforético de albúmina, alfa globulina, betaglobulina y gamaglobulina. Se examinaron muestras séricas de 24 bovinos, clinicamente sanos, sometidos a diferentes sistemas de inmunización. Las

observaciones llevaron a las siguientes conclusiones: 1 - las mejores "performances" para la gamaglobulina fueron observadas en los tratamientos sometidos a inmunización, no habiendo diferencias significativas entre ellos; 2 - los aumentos de la proteína total fueron causados principalmente por un aumento de la gamaglobulina; 3 - los valores séricos de albúmina, alfa globulina y beta globulina mostraron ligeras variaciones dentro de los parametros normales.

INTRODUÇÃO

Os bezerros recém-nascidos apresentam baixa resistência orgânica às doenças, nascendo, ora hipogamaglobulinêmicos (STALEY et alii, 1971; LOGAN, 1974; TIZARD, 1977), ora agamaglobulinêmicos (HENNING, 1953; TENNANT et alii, 1969), devido ao tipo de placenta dos bovinos que impede a passagem de anticorpos circulantes da mãe ao feto, durante a gestação (PENHA & D'APICE, 1950; HENNING, 1953; TIZARD, 1977). A deficiência torna extremamente importante a transferência de imunoglobulinas maternas, ao bezerro, através do colostro. Vacinando-se as vacas na fase final de prenhez, pode-se elevar o teor de anticorpos específicos no soro sanguíneo e no colostro, transmitindo uma imunidade passiva mais sólida aos bezerros (PENHA & D'APICE, 1950).

LARSON et alii (1954) verificaram que a proteína total decresce rapidamente nas proximidades do parto devido à diminuição de beta e gamaglobulina.

BAGLIONI et alii (1957) constataram que apenas 21,3% de bezerros, no primeiro dia de vida, apresentaram gamaglobulinas.

LARSON & KENDALL (1957) observaram, em vacas, que as frações beta e gamaglobulina apresentaram valores máximos quatro semanas pré-parto, diminuindo rapidamente até o momento do parto.

CABALLERO & VALLENAS (1958-59) constataram, em vacas, no final de gestação, hipoproteinemia com diminuição da albumina e da gamaglobulina.

ROSS (1960), estudando os teores normais de vacas gestantes, encontrou para albumina 1,90-2,62 e para proteína total 7,25-8,77.

AGUILERA (1971) comentou que os ruminantes não adquirem anticorpos por via placentária.

HERBERT (1972) afirmou que, após a primeira dose de bactérias, houve elevação de anticorpos, por curto tempo. Uma segunda dose 2-4 semanas após produz resposta rápida e potente.

Mc LENNAN & WILLOUGHBY (1973) afirmaram que, quatro semanas antes do parto, o teor sérico da proteína total de vacas diminui de 10 a 30%, devido à passagem de gamaglobulina do sangue para o colostro.

INQUE (1976) e MURTUZA (1977) encontraram em vacas gestantes, respectivamente os seguintes resultados: proteína total 6,33-6,74; albumina 4,31-2,85; α 0,90-1,47; β 0,48-1,03 e γ 0,80-1,34.

DOBSINSKY (1977) observou, em bezerros recém-nascidos, decréscimo de alfa globulina, a partir do 4.º dia de vida e aumento da gama globulina até o 7.º dia.

O efeito da imunização pré-parto de vacas gestantes, visando à proteção da cria contra paratifo, tem merecido vários estudos (PENHA & D'APICE, 1950; BOTES, 1964; HERBERT, 1972; TIZARD, 1977), cujos resultados divergentes deixam dúvidas em relação à época de vacinação, ao número de doses necessárias e ao intervalo entre inoculações.

Tendo-se em vista a diversificação de idéias sobre o assunto e conhecendo-se as importantes funções das proteínas séricas, principalmente as imunoglobulinas e a importância do colostro, como veiculador de anticorpos da mãe, imunizada à sua cria, aplicaram-se três sistemas de imunização contra paratifo, em vacas prenhes. Observou-se o quadro sero-protéico destes animais, analisando-se o perfil eletroforético das diferentes frações.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem do material e tratamento

Examinaram-se amostras séricas de 24 vacas prenhes, da raça Guzerá, pertencentes à Fazenda Experimental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP - Campus de Ilha Solteira, distribuídas em quatro grupos de seis animais, submetidos aos seguintes tratamentos:

Tratamento I: inoculação subcutânea (SC) de uma dose de vacina comercial contra paratifo★ aos 30 dias pré-parto;

Tratamento II: inoculação SC de duas doses de vacina★ aos 40 e aos 20 dias pré-parto, respectivamente;

Tratamento III: inoculação SC de três doses de vacina aos 40, aos 30 e aos 20 dias pré-parto, respectivamente;

Tratamento IV: controle.

A partir de aproximadamente 40 dias pré-parto e a intervalos de 10 dias, colheram-se cinco amostras de 10 ml de sangue, por punção da veia jugular externa, com agulhas 30x15, em frascos previamente preparados. Após a coagu-

★ Vacina contra paratifo dos bezerros: VALLÉE.

lação do sangue e a retração do coágulo, realizou-se a centrifugação a 1500rpm, durante 10 minutos, para a obtenção das amostras séricas, que foram conservadas em temperatura de congelamento até o momento das análises laboratoriais.

Dosagem de proteína total e fracionamento

Determinou-se a proteína total através de refratometria(★). As frações protéicas foram obtidas por fracionamento eletroforético, conduzido em cuba horizontal(★★) com tampão veronal sódico pH 8,6, utilizando-se fitas de acetato de celulose(★★★) como suporte para separação. A corrida durou 60 minutos, a 180 volts. As fitas foram coradas com solução 0,5% de amido Schwartz, em metanol-ácido acético (9:1) durante 5 minutos; lavadas em diferenciador metanol-ácido acético glacial (9:1); diafanizadas em duas fases: a primeira, em metanol-ácido acético-glicerol (85:24:1ml), durante 10 minutos e secagem em temperatura ambiente, e a segunda, em dioxana-isobutanol (7:3). A leitura das frações protéicas foi realizada em densitômetro(★★★★)com registrador de extensão e integrador automático.

Análise estatística

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos submetidos a diferentes sistemas de imunização e 5 colheitas, perfazendo o total de 20 médias. A comparação entre as médias foi realizada, após análise de variância, pelo teste “t” de Student, através do cálculo da diferença mínima significativa (dms), ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Proteína total

Observou-se aumento significativo da 2a. para a 3a. colheita dos tratamentos I e III, devido, provavelmente, ao aumento do teor de gamaglobulina provocado pela inoculação do antígeno aos 30 dias pré-parto (TAB. I e GRAF. 1). Uma diminuição significativa foi observada da 4a. para a 5a. colheita, nos tra-

-
- (★) Refratômetro Atago
 - (★★) BOSKAMP
 - (★★★) BOSKAMP GmbH
 - (★★★★) CARLS ZEISS

TABELA I

Média dos valores séricos da proteína total (g%) em vacas da raça Guzerá nos quatro tratamentos realizados

Colheitas	Tratamentos			
	I	II	III	IV
1a.	9,24	9,52	8,60	9,44
2a.	9,04	9,92	8,96	9,04
3a.	9,64	9,60	9,56	8,88
4a.	9,28	9,80	9,52	8,76
5a.	8,80	9,36	8,60	8,12

DMS ($P < 0,05$) para comparar quaisquer duas médias entre tratamentos ou colheitas é igual a 0,46.

tamentos I, III e IV, e não significativa no tratamento II (TAB. I). A análise dos GRAF. 6, 8 e 9 sugere que tal fato deveu-se à queda dos níveis de betaglobulina, albumina e, principalmente, gamaglobulina, reforçando as afirmações de McLENNAM & WILLOUGHBY (1973) e ROWLANDS et alii (1980) que no final da prenhez ocorre transferência de frações protéicas, especialmente imunoglobulinas, do soro sanguíneo ao colostro.

Os valores séricos obtidos assemelham-se aos observados por ROSS (1960) e superam os apresentados por BAGLIONI et alii (1957); CABALLERO & VALLENAS (1958-59) e MURTUZA (1977) provavelmente devido ao tipo de alimentação fornecida aos animais do experimento.

As médias dos tratamentos I, II e III mostraram-se significativamente superiores às do tratamento IV, a partir da 3a. colheita, assim permanecendo até o momento do parto (TAB. I e GRAF. 1). Os GRAF. 6, 8 e 9 sugerem que tal superioridade deveu-se aos valores mais elevados de gamaglobulina nos tratamentos submetidos à vacinação.

Albumina

Notou-se diminuição significativa da 1a. para a 2a. colheita e 3a. para a 4a. do tratamento II; da 1a. para a 2a. do tratamento III e da 2a. para a 3a. do tratamento IV, conforme observado na TAB. II e no GRÁF. 2. Tais constatações contrariam as afirmações de LARSON et alii (1954) e ROSS (1960) por não terem notado tais alterações.

Ao aproximar-se a época do parto, o nível de albumina decresceu, chegan-

TABELA II

Média dos valores séricos da albumina (g%) em vacas da raça Guzerá nos quatro tratamentos realizados

Colheitas \ Tratamentos	Tratamentos			
	I	II	III	IV
1a.	3,34	3,38	3,09	3,17
2a.	3,17	3,01	2,82	3,13
3a.	2,91	3,03	2,78	2,85
4a.	2,75	2,76	2,70	2,81
5a.	2,66	2,73	2,54	2,71

DMS ($P < 0,05$) para comparar quaisquer duas médias entre tratamentos ou colheitas é igual a 0,26.

do ao mínimo no dia da parição (TAB. II e GRÁF. 2), observação também feita por CABALLERO & VALLENAS (1958-59) que justificam tal fato ser comum no final da gestação.

Os valores obtidos são semelhantes aos encontrados por MURTUZA (1977), inferiores aos citados por CABALLERO & VALLENAS (1958-59) e superiores aos de INQUE (1976). Tais variações são, provavelmente, decorrentes de fatores de manejo, já que os valores não se diferenciam notadamente. As médias séricas de albumina são semelhantes nos quatro tratamentos, como mostram a TAB. II e o GRÁF. 2, sugerindo que tal fração não sofre influência dos sistemas de imunização adotados.

Alfaglobulina

Não foram constatadas variações significativas nos valores desta fração entre as colheitas e entre os tratamentos realizados (TAB. III e GRÁF. 3), sugerindo que os sistemas de imunização aplicados não interferiram nos níveis de tal fração, possivelmente devido ao não relacionamento da alfaglobulina com o estado de imunidade do animal.

Betaglobulina

Como se nota na TAB. IV e no GRÁF. 4, apenas da 1a. para a 2a. colheita do tratamento IV ocorreu queda brusca de betaglobulina, embora não significativa. As médias foram semelhantes estatisticamente, com uma redução gradativa, porém, descontínua, até a época do parto, corroborando os achados de LARSON et alii (1954) e contrariando a afirmação de DOBSINSKY (1977)

TABELA III

Média dos valores séricos da alfa globulina (g%), em vacas da raça Guzerá nos quatro tratamentos realizados

Colheitas \ Tratamentos	Tratamentos			
	I	II	III	IV
1a.	1,39	1,43	1,19	1,35
2a.	1,11	1,29	1,19	1,26
3a.	1,26	1,29	1,15	1,18
4a.	1,33	1,32	1,16	1,20
5a.	1,38	1,51	1,23	1,25

DMS ($P < 0,05$) para comparar quaisquer duas médias entre tratamentos ou colheitas é igual a 0,28.

TABELA IV

Média dos valores séricos da beta globulina (g%), em vacas da raça Guzerá nos quatro tratamentos realizados

Colheitas \ Tratamentos	Tratamentos			
	I	II	III	IV
1a.	0,91	1,13	0,87	1,24
2a.	0,93	1,14	0,91	1,07
3a.	1,03	0,88	0,95	0,98
4a.	0,83	1,06	0,96	1,08
5a.	0,89	0,97	0,90	0,89

DMS ($P < 0,05$) para comparar quaisquer duas médias entre tratamentos ou colheitas é igual a 0,32.

que constatou aumentos significativos destes valores, em vacas no final da prenhez. Tais divergências, provavelmente decorrem de variações fisiológicas normais, de animal para animal.

Os resultados obtidos sugerem que os sistemas de imunização empregados não influenciaram os valores de beta globulina, indicando que tal fração é des-

provida de caráter imunológico para o imunógeno testado.

Gamaglobulina

A TAB. V e o GRÁF. 5 mostram que ocorreu aumento significativo na 3a. colheita do tratamento I, em relação às médias da 1a., 2a. e 5a. colheita do tratamento. A concentração máxima verificada nesta colheita, provavelmente, seja reflexo do estímulo antigênico desencadeado pela inoculação do antígeno aos 30 dias pré-parto. Após a 3a. colheita notou-se uma queda não significativa gradativa e contínua, até a época do parto.

No tratamento II observou-se um aumento estatisticamente significante da 1a. para a 2a. colheita, e da 3a. para a 4a., onde obteve-se o valor máximo do tratamento. Tais elevações, como se observou no tratamento I, têm como causa provável o estímulo antigênico provocado pela vacinação aos 40 e aos 20 dias pré-parto, respectivamente. A concentração superior observada na 4a. colheita deveu-se, possivelmente, ao efeito “booster” provocado pela segunda dose de vacina.

Analisando-se a TAB. V e o GRÁF. 5, observa-se que houve aumento significativo da 1a. para a 2a. colheita e da 2a. para a 3a. do tratamento III, quando o valor se estabilizou para então cair significativamente na 5a. colheita. Como nos casos anteriores, a causa provável das elevações foi o estímulo antigênico decorrente da vacinação. O aumento significativo que vinha ocorrendo, posterior à

TABELA V

Média dos valores séricos da gamaglobulina (g%), em vacas da raça Guzerá nos quatro tratamentos realizados

Colheitas	Tratamentos			
	I	II	III	IV
1a.	2,04	1,97	2,00	2,09
2a.	2,14	2,81	2,53	2,08
3a.	2,82	2,62	3,07	2,20
4a.	2,64	3,02	3,05	2,16
5a.	2,39	2,57	2,47	1,90

DMS ($P < 0,05$) para comparar quaisquer duas médias entre tratamentos ou colheitas é igual a 0,31.

inoculação do antígeno, não se verificou na 4a. colheita, fazendo lembrar o comentário de HERBERT (1972) que doses de reforço precoces, com intervalos entre aplicações inferiores a duas semanas, podem acarretar baixa ou nenhuma resposta de anticorpos séricos.

A TAB. V mostra variações não significativas entre as colheitas do tratamento IV, provavelmente por não ter recebido dose alguma de antígeno.

Em todos os tratamentos notou-se um decréscimo, significativo ou não, dos teores de gamaglobulina na época do parto (GRÁF. 5). Tal fato sugere que as causas sejam a passagem deste componente do soro sanguíneo ao colostro, em tal estado fisiológico (LARSON et alii, 1954; LARSON & KENDALL, 1957; AGUILLERA, 1971; ROWLANDS et alii, 1980) e, em menor parte, ao catabolismo da substância (AGUILLERA, 1971).

A partir da 2a. colheita, os níveis de gamaglobulina dos tratamentos I, II e III apresentaram-se significativamente superiores aos observados no tratamento IV, persistindo até a 5a. colheita (TAB. V e GRÁF. 5). O fator desencadeante provável desta superioridade foi o estímulo imunológico provocado pela imunização.

Embora ocorressem certas variações significativas nos valores de gamaglobulina durante o experimento, não se constataram alterações significativas nos tratamentos I, II e III, ao final da pesquisa, quando os níveis de fração decresceram, devido aos fatores anteriormente citados.

Observando-se os GRAF. 6, 7 e 8, nota-se que as curvas de proteína total assemelham-se às de gamaglobulina, sugerindo que o fator mais importante de variação protéica sérica entre as vacas prenhes, foi a oscilação dos níveis desta fração.

A melhor "performance" parece ser a do tratamento III, porém é quase desprezível sua superioridade em relação aos tratamentos I e II (GRÁF. 5), indicando que os sistemas de imunização adotados provocaram aumentos semelhantes da concentração sérica de gamaglobulina em vacas no final da gestação, independente do número de doses e dos intervalos entre inoculações.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos durante a realização do experimento sugerem que:

- ocorre queda simultânea dos níveis de proteína total, albumina e gamaglobulina, em vacas prenhes, imunizadas ou não contra paratifo, à medida que se aproxima a época do parto;
- os sistemas de imunização adotados não influenciam significativamente os valores séricos das frações albumina, alfa globulina e beta globulina de vacas

no final da prenhez;

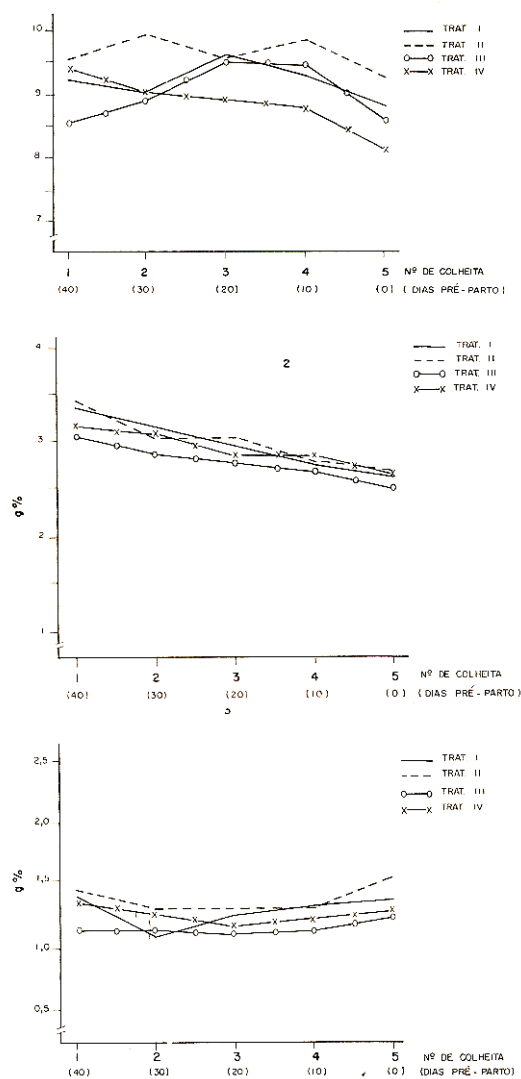
- as melhores "performances" para a fração gamaglobulina foram observadas nos animais submetidos à imunização;

- os teores séricos de gamaglobulina não diferiram significativamente entre os tratamentos submetidos à imunização. Recomenda-se a aplicação do tratamento I (inoculação de uma dose da bacterina aos 30 dias pré-parto), por sua praticidade e seu menor custo, como método alternativo de controle do paratifo.

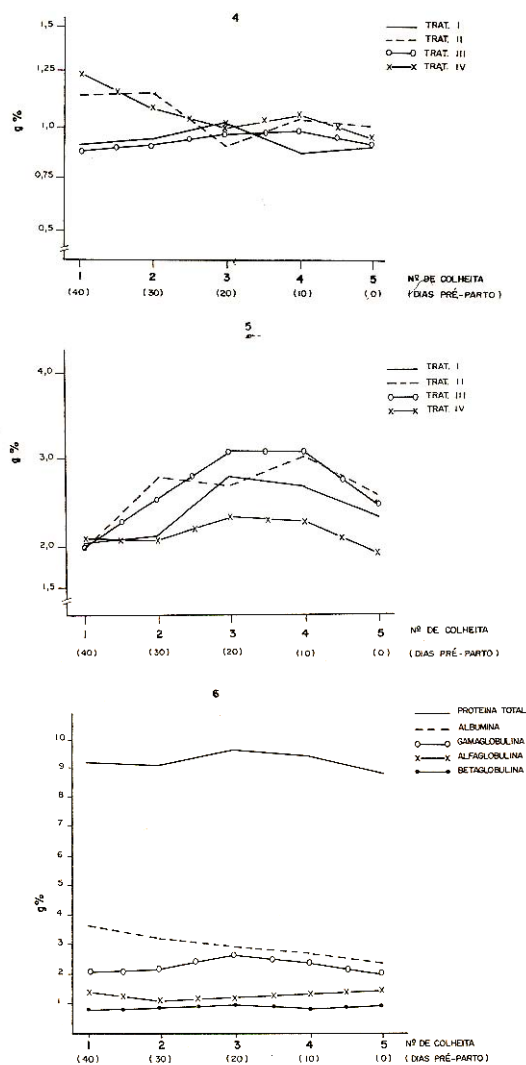
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, M. Absorción de inmunoglobulinas del calostro por el ternero recién nacido. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot.*, San Carlos, 3(1):1-14, 1971.
- BAGLIONI, T.; LOCATELLI, A.; QUARENGHI, F. II quadro sieroproteico del vitello nei primi giorni di vita. *Arch. Vet. Ital.*, Milano, 8(1):1-15, 1957.
- BOTES, H.J.W. Calf paratyphoid immunity: evaluation of formokilled and live attenuated vaccines. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, Paris, 62:581-605, 1964.
- CABALLERO, A.C. & VALLENAS, A.P. Estudio de las proteínas del suero sanguíneo en relación con la preñez avanzada y el parto, en vacunos. *Rev. Fac. Med. Vet.*, Lima, 13/14:169-81, 1958-59.
- DOBSINSKY, O. Blood serum proteins in calves and their primiparous dams in the early postnatal period. *Vet. Med.*, Prague, 22(8):487-95, 1977.
- HENNING, M.W. Calf paratyphoid. III - The transmission of antibodies to newly-born calves. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, Pretoria, 26(1):45-59, 1953.
- HERBERT, W.J. *Immunologia veterinária*. Zaragoza, Acribia, 1972. 363p.
- INQUE, T. Analysis of results of laboratory tests on dairy cows before and after parturition. II - Serum proteins fractions. *J. Japan Vet. Med. Assoc.*, Tokio, 29(3):126-9, 1976.
- LARSON, B.L. & KENDALL, K.A. Changes in specific blood serum proteins levels associated with parturition in the bovine. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 40(1):659, 1957.
- LARSON, B.L.; ROLLERT, G.D.; KENDALL, K.A. Changes in bovine blood proteins associated with parturition. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 37(6):662, 1954.
- LOGAN, E.F. Quantitative studies on serum immunoglobulins levels in suckled calves from birth to five weeks. *Vet. Rec.*, London, 94(16):367-70, 1974.
- McLENNAN, M.W. & WILLOUGHBY, R.A. Observations of serum protein values of cows during estrus, lactation, parturition and milk fever. *Can. Vet. J.*, Ottawa, 14(10):233-42, 1973.

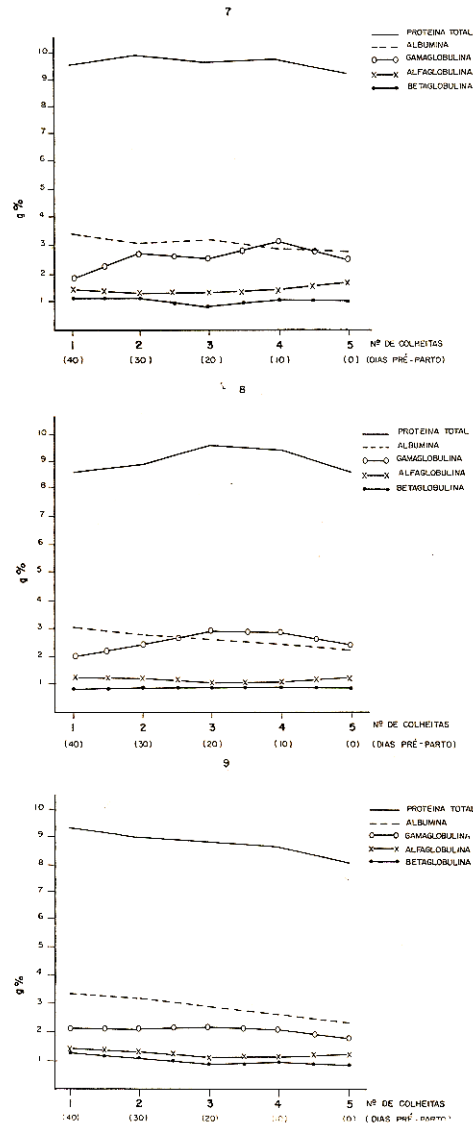
- MURTUZA, M. Studies on the serum proteins in Haryana cattle under various physiological states. *Indian Vet. J.*, Madras, 54(8):612-5, 1977.
- PENHA, A.M. & D'APICE, M. Contribuição ao estudo da enterite infecciosa dos bezerros. II - Experiências de vacinação e mecanismo de transmissão da imunidade da vaca ao bezerro. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 19:309-24, 1950.
- ROSS, J.G. Normal serum albumen values in nigerian Zebu cattle. *Vet. Rec.*, London, 72(9):159-161, 1960.
- ROWLANDS, G.J.; MANSTON, R.; STARK, A.J.; RUSSEL, A.M.; COLLIS, K.A.; COLLIS, S.C. Changes in albumin, globulin, glucose and cholesterol concentrations in the blood of dairy cows in late pregnancy and early lactation and relationships with subsequent fertility. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, 94(3):517-27, 1980.
- STALEY, T.E.; JONES, E.W.; BUSH, L.J. Maternal transport of immunoglobulins to the calf. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 54(9):1323, 1971.
- TENNANT, B.; HARROLD, D.; REINA-GUERRA, M.; LABEN, R.C. Neonatal alterations in serum gamma globulin levels of Jersey and Holstein Friesian Calves. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 30(3):345-54, 1969.
- TIZARD, I. R. *An introduction to veterinary immunology*. Philadelphia, Saunders, 1977. 367p.



GRÁFICOS 1 - Variação dos valores séricos médios (g%) da proteína total em vacas da raça Guzerá, durante o experimento nos quatro tratamentos.
 2 - Variação dos valores séricos médios (g%) da albumina em vacas da raça Guzerá, durante o experimento, nos quatro tratamentos.
 3 - Variação dos valores séricos médios (g%) da alfa globulina em vacas da raça Guzerá, durante o experimento nos quatro tratamentos.



GRÁFICOS 4 - Variação dos valores séricos médios (g%) da betaglobulina em vacas da raça Guzerá, durante o experimento, nos quatro tratamentos.
 5 - Variação dos valores séricos médios (g%) da gamaglobulina em vacas da raça Guzerá, durante o experimento, nos quatro tratamentos.
 6 - Variação dos valores séricos médios (g%) da proteína total e frações proteicas em vacas da raça Guzerá submetidas ao tratamento I.



GRÁFICOS 7 - Variação dos valores séricos médios (g%) da proteína total e frações proteicas em vacas da raça Guzerá submetidas ao tratamento II.
 8 - Variação dos valores séricos médios (g%) da proteína total e frações proteicas em vacas da raça Guzerá submetidas ao tratamento III.
 9 - Variação dos valores séricos médio (g%) da proteína total e frações proteicas em vacas da raça Guzerá submetidas ao tratamento IV.