

# Efeito das gestações múltiplas sobre o crescimento de fetos bovinos\*

O presente trabalho avaliou a gestação de fêmeas Nelores, em especial o crescimento fetal, por meio da ultrasonografia em Modo-B. Teve como objetivo estudar o efeito da gestação múltipla sobre o desenvolvimento fetal e características ao nascimento. Constituiu-se dois grupos de fêmeas, acasaladas com reprodutores Simental. Os animais foram mantidos sob manejo intensivo de rotação de pastagem adubada de *Panicum maximum*. O procedimento de sincronização do estro e superovulação foi realizado com progestágeno, estrógeno e gonadotrofina sérica equina. Avaliou-se o desenvolvimento fetal por meio de exames ultra-sonográficos, realizados no 31º, 45º, 59º, 94º, 122º, 150º, 192º, 220º e 255º dias de gestação. Os parâmetros mensurados foram o comprimento, perímetros e diâmetros da cabeça e órbita ocular fetal.

M. A. C. M. BERGAMASCHI<sup>1</sup>, W. R. R. VICENTE<sup>2</sup>,  
R. T. BARBOSA<sup>3</sup>, J. A. MARQUES<sup>4</sup>, A. R. FREITAS<sup>5</sup>

INTRODUÇÃO  
MATERIAL E MÉTODOS  
RESULTADOS E DISCUSSÃO

## INTRODUÇÃO

O crescimento fetal é um processo complexo de replicação e morte celular, diferenciação tecidual e vários outros mecanismos inter-relacionados. Fundamentalmente, ele

depende de interações entre o potencial genético para crescimento, fatores ambientais e suprimento de substratos para o organismo (Gluckman, 1986).

A palpação retal, que é o método tradicional de diagnóstico de gestação, não permite controle efetivo e acurado na determinação precoce da prenhez (Kähn, 1990), estágio gestacional, mortalidade embrionária e desenvolvimento fetal (Hansen & Delsaux, 1987). A ultra-sonografia possibilita a observação destas variáveis (Rajamahendran *et al.*, 1994), fornecendo dados fetais que determinam sua viabilidade, crescimento e idade (Hansen & Delsaux, 1987; Kähn, 1989). Estudos demonstraram que a estrutura anatômica do feto pode ser observada dentro do útero, permitindo monitorar seu desenvolvimento (Rajamahendran *et al.*, 1994). Não há registros na medicina veterinária que o exame cause algum dano à gestante ou ao feto (Baxter & Ward, 1997).

O crescimento fetal é afetado por vários fatores, entre eles, genótipos paternos e sexo do bezerro (Bellows *et al.*, 1993), nível de nutrição materna (Ferrell, 1992), tipo de gestação (simples ou múltipla), idade materna (Gregory *et al.*, 1990) e temperatura ambiente (Ferrell, 1989). Gregory *et al.* (1990) observaram que bezerros gêmeos nasceram 24% mais leves; porém, não houve diferença no peso fetal até 95 dias, ocorrendo decréscimo de 8 e 23 % aos 180 e 250 dias, respectivamente (Bellows *et al.*, 1990).

\*Apoio Financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP – Processo nº 98/09889-9.

<sup>1</sup>Pós-graduando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Rua Sete de Setembro, 2875, 13560-181, São Carlos, SP, BRASIL. marcokeko@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Jaboticabal, SP, BRASIL.

<sup>3</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, área de Reprodução Animal, São Carlos, SP, BRASIL.

<sup>4</sup>Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Departamento de Cirurgia Veterinária, Jaboticabal, SP, BRASIL.

<sup>5</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, área de Genética e Métodos Quantitativos, São Carlos, SP, BRASIL.

As vacas gestando gêmeos apresentaram menores taxas de concepção e duração da gestação, maior ocorrência de retenção de placenta e distócia e períodos de anestro pós-parto e intervalo parto-concepção mais elevados (Gregory *et al.*, 1990).

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da gestação múltipla sobre o desenvolvimento fetal e características da fêmea gestante e do bezerro ao nascimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, região central do Estado de São Paulo. Utilizou-se 14 fêmeas Nelore mantidas em pastos de *Panicum maximum*, variedade Tanzânia, com carga de 5 UA/ha/ano, sob sistema intensivo de pastejo rotacionado, em treze piquetes. Entre dezembro de 1999 e maio de 2000, cada piquete foi ocupado por três dias; e de 06 de junho a 04 de setembro de 2000, permaneceram cinco dias em cada piquete. Neste último período, cada animal foi suplementado diariamente com 25 kg de silagem de capim Tanzânia, um kg de milho desintegrado com palha e sabugo (de 01/07 a 02/08/2000) e 200 g de farelo de soja (de 03/08 a 04/09/2000). De 05 de setembro até a parição, todos os grupos permaneceram em pastagem de *Coast Cross*, recebendo mistura múltipla preparada na própria unidade, composta de milho, farelo de soja, uréia, sulfato de amônio, sal mineralizado e comum, nas proporções de 30, 15, 9, 1, 35 e 10%, respectivamente. Foi fornecido sal mineralizado (exceto no período que receberam mistura múltipla) e água à vontade durante todo o experimento.

O procedimento de sincronização de estro e superovulação foi realizado utilizando-se solução injetável, constituída de valerato de estradiol (5mg) e progestágeno (norgestomet, 3 mg) de aplicação intramuscular, simultaneamente ao implante de silicone contendo 3 mg de norgestomet<sup>1</sup>. Inserido no tecido subcutâneo, na porção média da face externa da orelha com auxílio de aplicador próprio, permaneceu por nove dias. Administrou-se no mesmo dia da extração do implante, por via intramuscular, 500 UI de gonadotrofina sérica da égua prenhe (pregnant mare's serum gonadotropin – PMSG)<sup>2</sup>. A inseminação artificial foi realizada 48 horas após a retirada do implante, sem a observação do estro, utilizando-se sêmen de três touros da raça Simental. Os exames ultra-sonográficos foram executados com aparelho de ultra-som da marca Pie-Medical, modelo Scanner 200 Vet, em Modo-B, em tempo real, com transdutor de 5,0 MHz, por via retal, com os animais em posição quadrupedal, utilizando-se troncos de contenção. Realizou-se o diagnóstico da prenhez aos 31 dias de gestação e constituiu-se dois grupos de fêmeas (G): G1, composto de 9 animais gestando fetos simples constituídos por 50% de genes de Simental e 50% de genes de Nelore (F1) e G2, composto de 5 animais gestando fetos múltiplos constituídos por 50% de genes de Simental e 50% de genes de Nelore (F2).

Para avaliação do desenvolvimento fetal mensurou-se (em cm), por meio da ultra-sonografia, o comprimento embrionário e fetal, diâmetros da cabeça (bi-parietal), órbita ocular e perímetros da cabeça, órbita ocular. Os exames foram realizados nos 31°, 45°, 59°, 94°, 122°, 150°, 192°, 220° e 255° dias de prenhez.

As fêmeas gestantes foram pesadas, com auxílio de balança eletrônica marca Toledo, modelo MGR-2000, e avaliadas subjetivamente quanto a condição corporal, com notas variando de um (emaciado) a nove (obeso), segundo Spitzer (1986), no início da sincronização do estro e aos 31, 59, 94, 122, 150, 192, 220 e 255 dias de prenhez e ao parto. Também mensurou-se a altura torácica, imediatamente atrás da cernelha, em posição quadrupedal, com zoômetro, tipo Bengala de Lydtin, aos 31, 59, 94, 122, 220 e 255 dias de gestação.

Ao nascimento, os bezerros foram pesados com a mesma balança eletrônica utilizada para as fêmeas gestantes. Em posição quadrupedal, avaliou-se a altura caudal (anca) e comprimento corporal com zoômetro e o perímetro torácico com auxílio de fita métrica. Os diâmetros da cabeça e órbita ocular foram determinados com auxílio de paquímetro. Todas as mensurações de peso foram expressas em kg e as avaliações métricas em cm.

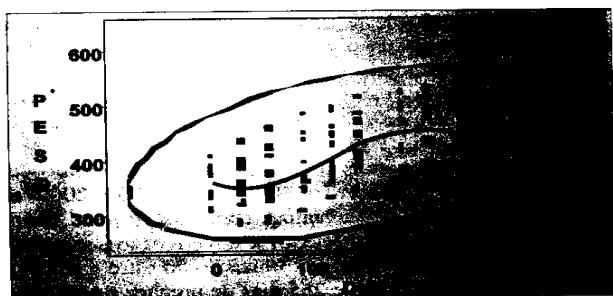
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se cinco gestações gemelares, evidenciando taxa de prenhez múltipla de 35,7%. Esta taxa observada pode ser explicada pela utilização do PMSG, que desempenha marcante ação do hormônio folículo estimulante (follicle stimulating hormone – FSH), favorecendo o crescimento das células intersticiais do ovário e maturação folicular. Isto é embasado pela constatação de Munro (1986), onde vacas *Bos taurus* apresentaram tendência de resposta superovulatória com o aumento da dose de FSH exógeno, fato não observado em *Bos indicus*, pois concentrações menores foram suficientes para a estimulação folicular, não sendo potencializada por doses mais elevadas. A utilização do PMSG na sincronização do estro pode promover superovulação, apesar da dosagem para este fim ser muito maior que a recomendada para a sincronização.

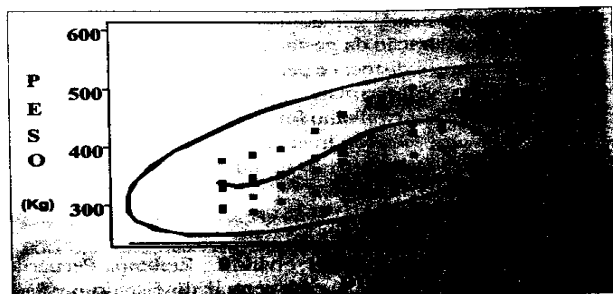
As análises de variância dentro de efeito principal de tipo de gestação (simples ou múltipla) para as características avaliadas na vaca, feto e bezerro ao nascimento estão apresentadas na Tabela 1. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) para o período de gestação, sendo menor a prenhez gemelar, concordando com Gregory *et al.* (1990). Em relação ao peso da vaca, observou-se maior em fêmeas com gestação simples, como pode ser evidenciado pelas Figuras 1 (peso das vacas com prenhez simples) e Figura 2 (peso das vacas com gestação gemelar). Este fato é devido ao maior consumo de nutrientes para se manter fetos múltiplos; desta forma, o animal apresenta uma menor taxa de ganho de peso, o que também ficou evidenciado pela menor pontuação da condição corporal apresentada pelas vacas gestando gêmeos. Quanto ao bezerro, seu peso, altura, comprimento, perímetro torácico e diâmetro da cabeça foram significativamente superiores para

<sup>1</sup> CRESTAR® – Intervet International B. V.

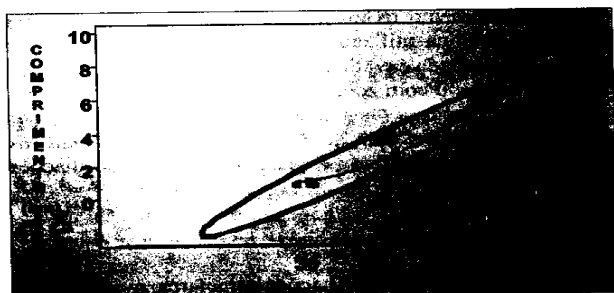
<sup>2</sup> FOLLIGON 5000 UI® – Intervet International B. V.



**Figura 1.** Regressão cúbica do peso das fêmeas com prenhez simples, em função do dia de gestação ( $y = 363,11 - 0,4034D + 0,0104D^2 - 0,00030D^3$  ( $R^2 = 0,35$ )). São Carlos, SP.



**Figura 2.** Regressão cúbica do peso das fêmeas com prenhez gemelar, em função do dia de gestação ( $y = 334,28 - 0,3006D + 0,0108D^2 - 0,00032D^3$  ( $R^2 = 0,57$ )). São Carlos, SP.



**Figura 3.** Regressão quadrática do comprimento de fetos provenientes de prenhez simples, em função do dia de gestação ( $y = 3,9242 - 0,2282D + 0,0044D^2$ ). São Carlos, SP.



**Figura 4.** Regressão quadrática do comprimento de fetos provenientes de prenhez gemelar, em função do dia de gestação ( $y = 3,6635 - 0,2194D + 0,0042D^2$ ). São Carlos, SP.

**Tabela 1.** Análise de variância: médias dentro de efeito principal de tipo de gestação para as características avaliadas na vaca, feto e bezerro ao nascimento. São Carlos, SP.

|                                 | SIMPLES         | GEMELAR         |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| ALTURA (cm)                     | 129,33 ± 0,55 A | 127,83 ± 0,74 A |
| PESO (kg)                       | 411,95 ± 6,47 A | 391,98 ± 8,77 B |
| CONDIÇÃO CORPORAL               | 5,92 ± 0,08 A   | 5,58 ± 0,10 B   |
| PERÍODO DE GESTAÇÃO (DIAS)      | 288,11 ± 0,90 A | 272,42 ± 1,20 B |
| COMPRIMENTO (cm)                | 3,06 ± 0,38 A   | 3,06 ± 0,48 A   |
| DIÂMETRO DA CABEÇA (cm)         | 2,65 ± 0,24 A   | 2,79 ± 0,27 A   |
| PERÍMETRO DA CABEÇA (cm)        | 8,82 ± 0,71 A   | 9,20 ± 0,82 A   |
| DIÂMETRO DO OLHO (cm)           | 2,31 ± 0,09 A   | 2,34 ± 0,10 A   |
| PERÍMETRO DA ÓRBITA OCULAR (cm) | 8,11 ± 0,26 A   | 8,21 ± 0,30 A   |
| PESO (kg)                       | 33,11 ± 1,55 A  | 22,81 ± 1,64 B  |
| ALTURA (cm)                     | 78,11 ± 1,10 A  | 68,29 ± 1,24 B  |
| COMPRIMENTO (cm)                | 61,56 ± 1,28 A  | 54,63 ± 1,35 B  |
| PERÍMETRO TORÁCICO (cm)         | 69,50 ± 1,14 A  | 62,19 ± 1,21 B  |
| DIÂMETRO DA CABEÇA (cm)         | 10,57 ± 0,16 A  | 9,86 ± 0,17 B   |
| DIÂMETRO DA ÓRBITA OCULAR (cm)  | 3,46 ± 0,06 A   | 3,39 ± 0,07 A   |

os animais provenientes de gestações simples (Tabela 1). Esta diferença, em parte, pode ser devida à restrição uterina materna no final da gestação (Gluckman, 1986; Ferrell, 1992; Bellows *et al.*, 1993), influenciando o desenvolvimento fetal, pela incapacidade de manter adequadamente dois conceitos ao mesmo tempo, não os suprimindo em suas necessidades fisiológicas (Eley *et al.*, 1978). Este mesmo fato pode causar redução no período de gestação, proporcionando menor tempo para o crescimento fetal. A duração da prenhez está positivamente correlacionada com o peso ao nascimento (Reynolds *et al.*, 1980; Browning Junior *et al.*, 1995). Apesar das diferenças observadas ao nascimento, todas as características fetais mensuradas durante a gestação não evidenciaram diferenciação ( $P>0,05$ ) no desenvolvimento fetal, como pode ser constatado na Tabela 1, assim como, pelas visualizações gráficas dos valores observados e a linha ajustada por regressões polinomiais nas Figuras 3 e 4, em relação ao comprimento de fetos provenientes de gestações

simples e gemelares, respectivamente; da mesma forma, as Figuras 5 e 6 mostram desenvolvimento semelhante do diâmetro da cabeça de fetos únicos e múltiplos, respectivamente e, do perímetro da cabeça, representados nas Figuras 7 (oriundos de prenhez simples) e Figura 8 (de gestações múltiplas).

## CONCLUSÕES

As fêmeas com gestações múltiplas exibiram menor peso, condição corporal e período de gestação. As avaliações ultra-sonográficas não evidenciaram diferença ( $P>0,05$ ) entre o desenvolvimento de fetos provenientes de gestações simples e múltiplas, até os 122 dias de gestação, de acordo com os parâmetros avaliados. Quanto ao bezerro, o peso, altura, comprimento, perímetro torácico e diâmetro da cabeça foram significativamente superiores para os animais provenientes de gestações simples.



Figura 5. Regressão linear do diâmetro da cabeça de fetos provenientes de prenhez simples, em função do dia de gestação ( $y = -2,5168 + 0,1368D$ ). São Carlos, SP.

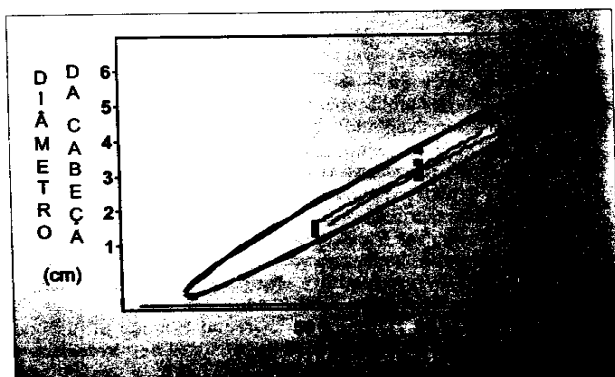


Figura 6. Regressão linear do diâmetro da cabeça de fetos provenientes de prenhez gemelar, em função do dia de gestação ( $y = -2,5290 + 0,1362D$ ). São Carlos, SP.

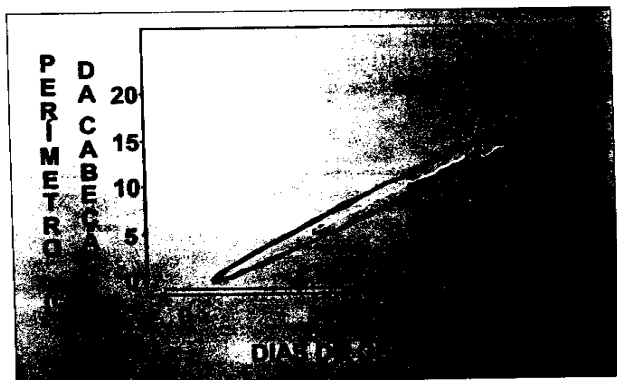


Figura 7. Regressão linear do perímetro da cabeça de fetos provenientes de prenhez simples, em função do dia de gestação ( $y = -1,1564 + 0,0460D$ ). São Carlos, SP.



Figura 8. Regressão linear do perímetro da cabeça de fetos provenientes de prenhez gemelar, em função do dia de gestação ( $y = -1,0892 + 0,0450D$ ). São Carlos, SP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baxter, S. J.; Ward, W. R. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. **The Veterinary Record**, London, v.140, n.11, p.287-288, 1997.
- Bellows, R. A.; Short, R. E.; Kitto, G. P. Influence of sire, sex of fetus and type of pregnancy on conceptus development. **Theriogenology**, Stoneham, v.39, n.5, p.941-954, 1990.
- Bellows, R. A.; Staigmiller, R. B.; Orme, L. E.; Short, R. E.; Knapp, B. W. Effects of sire and dam on late-pregnancy conceptus and hormone traits in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.71, n.3, p.714-723, 1993.
- Browning Junior, R.; Leite-Browning, M. L.; Neuendorff, D. A.; Randel, R. D. Prewaning growth of Angus- (*Bos taurus*), Brahman- (*Bos indicus*), and Tuli- (*Sanga*) sired calves and reproductive performance of their Brahman dams. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.9, p.2558-2563, 1995.
- Eley, R. M.; Thatcher, W. W.; Bazer, F. W.; Wilcox, C. J.; Becker, R. B.; Head, H. H.; Adkinson, R. W. Development of the conceptus in the bovine. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.61, n.4, p.467-473, 1978.
- Ferrell, C. L. Placental regulation of fetal growth. In: Campion, D. R.; Hausman, G. J.; Marin, R. J. (Ed.). **Animal growth regulation**. New York: Plenum Press, 1989. p.1-19.
- Ferrell, C. L. Nutrient requirements, other factors affect fetal growth. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.64, n.7, p.18-20, 39-41, 1992.
- Gluckman, P. D. The regulation of fetal growth. In: Buttery, P. J.; Lindsay, D. B.; Haynes, N. B. (Ed.). **Control and manipulation of animal growth**. London: Butterworths, 1986. p.85-104.
- Gregory, K. E.; Echternkamp, S. E.; Dickerson, G. E.; Cundiff, L. V.; Koch, R. M.; Van Vleck, L. D. Twinning in cattle: III. Effects of twinning on dystocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.10, p.3133-3144, 1990.
- Hansen, C.; Delsaux, B. Use of transrectal b-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis. **The Veterinary Record**, London, v.121, n.9, p.200-202, 1987.
- Kahn, W. Sonographic fetometry in the bovine. **Theriogenology**, Stoneham, v.31, n.5, p.1105-1121, 1989.
- Kahn, W. Sonographic imaging of the bovine fetus. **Theriogenology**, Stoneham, v.33, n.2, p.385-396, 1990.
- Munro, R. K. The superovulatory response of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle following treatment with follicle stimulating hormone and progesterone. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.11, n.2, p.91-97, 1986.
- Rajamahendran, R.; Ambrose, D. J.; Burton, B. Clinical and research applications of real-time ultrasonography in bovine reproduction: a review. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.35, n.9, p.563-572, 1994.
- Reynolds, W. L.; De Rouen, T. M.; Moin, S.; Koonce, K. L. Factors influencing gestation length, birth weight and calf survival of Angus, zebu and zebu cross beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.51, n.4, p.860-867, 1980.
- SAS Institute, **SAS/STAT: user's guide**, Version 6. 4.ed. Cary, 1993. v.2, p.891-1686.
- Spitzer, J. C. Influences of nutrition on reproduction in beef cattle. In: Morrow, D. A. (Ed.) **Current therapy in theriogenology**, Philadelphia, W. B. Saunders, 1986. p.320.

## Summary

### Effect of multiple gestations on bovine fetal growth

M. A. C. M. Bergamaschi *et al.*

The present study evaluated the gestation of Nellore females, especially fetal growth, by B-Mode real-time ultrasonography. The objectives were to study the effect of twinning gestation on fetal growth and on characteristics on birth. Two groups of nellore females were mating with Simental. The animals were maintained under intensive rotation grazing on fertilized pasture of Panicum maximum. The estrus synchronization was performed with the use of progesterin, estradiol and pregnant mare's serum gonadotropin (PMSG). The fetal development was evaluated through ultrasonographic exams, accomplished on the 31st, 45th, 59th, 94th, 122nd, 150th, 192nd, 220th and 255th days of gestation. The evaluated parameters were the crown-rump length, head and optic perimeters and diameters. During the gestation period, the females were evaluated as weight, height and body condition. On birth, it was evaluated the body weigh, height, length, heart girth and head and optic diameters of the calves. The results were analyzed by the procedure GLM of the SAS. The appraised structures did not evidence significant difference in the fetal development until the 122th day after conception, provided by the twinning gestation. Yet, on birth, the calves from gemelar gestation showed smaller weight, length, height, heart girth and head diameter. The females with twinning gestation showed smaller weight, body condition and gestacional length.



## HV Informa

**Diretoria eleita da Associação dos Médicos-Veterinários do Alto Uruguai - AMEVAU (Gestão 2002/2003)**

**Presidente:** Walmor José Vanz  
**Vice-presidente:** Luiz Lourenço Brancher  
**1º Secretária:** Maria Helena Dalmaso  
**2º Secretária:** Susete Lobo Saar de Almeida  
**1º Tesoureiro:** Luis Paulo Caetano da Silva  
**2º Tesoureiro:** Iraci Mocelin

**Diretor de Esportes:**  
 Gomercindo João Dariva  
**Conselho Fiscal:**  
 Luiz Carlos Scalón  
 Renato Grumann  
 Gustavo Almeida