



## **EMPREGO DA BRAÇADEIRA DE NÁILON NA ORQUIECTOMIA DE CAPRINOS**

---

João Moreira da Costa Neto<sup>1</sup>, José Eugênio Guimarães<sup>1</sup>, Arianne Pontes Oriá<sup>1</sup>,  
Deusdete Gomes Conceição Junior<sup>3</sup>, Tiago Gondim Sacramento<sup>4</sup>

1. Professor (a) Doutor(a) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal da Bahia ([jmcn@ufba.br](mailto:jmcn@ufba.br)); Av. Adhemar de Barros, 500, Ondina – Salvador –Ba. CEP 40170.110
2. Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal da Bahia
3. Médico Veterinário Autonomo

**Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014**

---

### **RESUMO**

A orquiectomia é frequentemente empregada nas atividades zootécnicas com o objetivo principal de melhoria da carcaça, portanto a busca de alternativas que minimizem o trauma cirúrgico, o tempo operatório e principalmente diminuir os custos operacionais, é pertinente. A braçadeira de náilon é um dispositivo resistente a tração, bem tolerado pelo organismo e de baixo custo e tem sido utilizado como método hemostático em diversos procedimentos cirúrgicos. Objetivou-se avaliar em caprinos, a operacionalidade e funcionalidade deste dispositivo para hemostasia previa do cordão espermático na orquiectomia bilateral fechada comparando-a ao fio de náilon cirúrgico. Foram utilizados 30 caprinos machos, da raça Boer, divididos em 3 grupos experimentais: B (braçadeira – 10 animais), N (fio de náilon cirúrgico – 10 animais) e C (controle para obtenção de valores medianos das proteínas de fase aguda – 10 animais). Nos grupos submetidos ao procedimento cirúrgico (B e N) avaliou-se o tempo cirúrgico, o grau de hemostasia e o custo operacional. Para análise da resposta inflamatória incluiu-se o grupo C para quantificação do fibrinogênio e haptoglobina. As braçadeiras mostraram-se de fácil e rápida aplicação, conferindo a constrição necessária para a estase sanguínea e obliteração do cordão espermático de caprinos. Comparada ao náilon cirúrgico, as braçadeiras apresentaram vantagens relativas ao tempo cirúrgico e ao custo operacional. Quanto ao grau de hemorragia não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ). Alterações na cinética de produção das proteínas de fase aguda evidenciadas no pós-operatório foram compatíveis com o processo inflamatório e de reparação tecidual ocasionado pelo trauma cirúrgico, mostrando-se semelhantes, independentemente do grupo de estudo.

**PALAVRAS CHAVE:** Cirurgia, fio cirúrgico, proteína de fase aguda, processo inflamatório, pós-operatório

## EMPLOYMENT CLAMP NYLON ORCHIECTOMY IN GOATS

### ABSTRACT

Orchiectomy is a surgical procedure often used for activities in animal husbandry production, so the search for alternatives to minimize the trauma, surgical time and specifically to reduce operating costs is pertinent. The clamp-resistant nylon is a traction device, well tolerated by the body and low-cost and has been used as a hemostatic method in many surgical procedures. The objective was to assess the goats, the operability and functionality of this device for hemostasis provided the spermatic cord in bilateral orchiectomy closed comparing it to the surgical nylon thread. We used 30 male Boer goats, divided into three experimental groups: B (nylon clamp), N (surgical nylon thread) and C (control group). It was evaluated the surgical time, the degree of hemostasis, inflammatory response and operational costs among groups, and for that it was performed of acute phase proteins, fibrinogen and haptoglobin. The clamps showed themselves quick and easy application, giving the constriction necessary for blood stasis and obliteration of the spermatic cord of goats. Comparing it to the surgical nylon thread, it had advantages for the surgical time and operating cost. Regarding the degree of bleeding is not significant differences ( $P < 0,05$ ). It was observed the same pattern of inflammatory reaction to the materials used in performing the orchiectomy, with no difference between the tissue changes caused by the clamp nylon those of nylon thread produced by surgery. The acute phase proteins highlighted in the postoperative period were effective as markers of inflammation and tissue repair caused by surgical trauma.

**KEYWORDS:** acute phase protein, inflammatory reaction, surgery, postoperative, surgical thread

### INTRODUÇÃO

Visando preservar e promover o bem-estar animal, técnicas cruentas e dolosas, porém econômicas como: constrição com anel de borracha e burdizzo, utilizadas para esterilização animal e manejo zootécnico, foram condenadas e proibidas pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária. A orquiectomia é o procedimento cirúrgico adequado para esta finalidade, portanto, é pertinente a busca de alternativas que visem minimizar o trauma, diminuir os custos operacionais e otimizar o tempo operatório, mantendo o bem-estar animal.

A realização da orquiectomia nos animais de produção tem por objetivo facilitar o manejo através da redução da agressividade do animal e da possibilidade de criação mútua entre machos e fêmeas sem a ocorrência de coberturas indesejáveis. Tal medida além de evitar doenças reprodutivas relacionadas aos andrógenos como tumores das células de Sertoli possibilitam melhor desempenho no ganho de peso e nas propriedades organolépticas da carne (EMBRAPA CAPRINOS, 2005; ROCHA et al., 2010).

Existem diversas abordagens cirúrgicas para acesso aos testículos. A opção comumente empregada consiste na remoção do ápice da bolsa escrotal (tampão) onde a pele é tracionada ventralmente, os testículos são afastados em direção ao abdômen e é realizada uma incisão transversa no ápice da bolsa, mantendo íntegra a túnica vaginal. Os testículos são tracionados juntamente com a túnica vaginal, com afastamento da pele restante da bolsa escrotal em direção proximal para exposição

dos testículos e cordões espermáticos (SILVA et al. 2009).

A orquiectomia pode ser realizada por técnica aberta ou fechada. Na técnica aberta cada testículo é exteriorizado através de incisão da pele, túnica dartos, fâscias escrotais e túnica vaginal parietal. Os testículos são removidos juntamente com o epidídimo. O músculo cremaster e a túnica vaginal que reveste as estruturas testiculares permanecem no animal. O cordão espermático é dissecado da túnica vaginal e o ducto deferente e o plexo pampiniforme são ligados, o mais proximal possível, através de ligadura ou por transfixação do músculo cremaster. A vantagem do método aberto consiste em ligaduras vasculares diretas e mais seguras. Porém com a abertura da túnica vaginal, expõem-se a cavidade peritoneal (SILVA et al. 2009; MacPHAIL, 2013).

Na técnica fechada, a cavidade abdominal não é exposta ao meio externo, pois não ocorre abertura da túnica vaginal. A pele e a túnica dartos são incisionadas expondo-se o testículo que é exteriorizado mediante dissolução das fâscias testiculares, ligamento escrotal e tecido adiposo. O cordão espermático intacto e as túnicas vaginais são obliterados através da confecção de ligaduras e ou transfixação e posteriormente transeccionados distalmente (MacPHAIL, 2013).

Braçadeiras de náilon foram dispositivos originalmente idealizados para uso eletrohidráulico que devido suas características de uso passaram a ter aplicabilidade na área médico-cirúrgica. De acordo com a literatura constituem uma alternativa viável para oclusão vascular, que proporcionam hemostasia definitiva, segura e efetiva, considerável redução do tempo cirúrgico e de custos operacionais (COSTA NETO et al., 2009; SILVA et al., 2009). Estruturalmente, apresenta uma haste tipo fita serrilhada, com uma das extremidades livre afilada e outra com um dispositivo auto-travante. Sua funcionalidade se dá quando é introduzida a extremidade afilada no dispositivo auto-travante formando uma alça que à medida que a fita desliza no dispositivo, a braçadeira reduz progressiva e irreversivelmente o diâmetro desta alça (COSTA NETO et al., 2009).

Devido ao seu fácil manuseio, baixo custo, ampla aplicabilidade, fácil esterilização e biocompatibilidade, as braçadeiras de náilon vêm sendo utilizadas na Medicina Veterinária em procedimentos ortopédicos (CUNHA et al, 2010; COSTA NETO et al., 2011; BRANDÃO et al., 2013) e em cirurgias do sistema reprodutor (SILVA et al., 2009; COSTA NETO et al., 2009; LIMA et al., 2010; SANTOS et al., 2012).

O comportamento biológico das braçadeiras foi avaliado por SORBELLO et al. (1999) implantando segmento de braçadeira de náilon em ratos e observando que a mesma apresentava baixa reação inflamatória. MATOS (2007) avaliou comparativamente as reações teciduais produzidas pela braçadeira e o fio de náilon cirúrgico implantados na musculatura de ratas. Após avaliação histopatológica da reação inflamatória, concluí não haver diferença entre as alterações teciduais causadas, sendo observado o mesmo padrão de reação inflamatória em ambos os materiais analisados.

Os fios cirúrgicos, independentes da manufatura, comportam-se como corpos estranhos que induzem uma reação tecidual do organismo receptor. A intensidade da reação depende de vários fatores como a natureza do fio implantado, da área de superfície da sutura, do tipo e da localização do tecido envolvido, além da técnica de colocação da sutura (BARROS et al., 2011). O fio de náilon está entre os que induzem mínima reação inflamatória aos tecidos, é um material sintético, polímero de poliamida, monofilamentar ou multifilamentar trançado, que apresenta força tensil

adequada e duradoura, além de pouca ou nenhuma ação de capilaridade, exceto quando multifilamentar. Embora classificado como não-absorvível, esse fio sofre degradação com discreto grau de absorção por cerca de dois anos e força tensil progressivamente decrescente a partir de seis meses (BARROS et al., 2011).

Como forma prática de monitorar estados recentes de atividades inflamatórias em animais, as proteínas de fase aguda têm sido utilizadas no diagnóstico indireto, por serem elas consideradas marcadores de inflamação, sendo eleitas como instrumento na avaliação da saúde de animais submetidos a tratamento cirúrgico (ECKERSALL & BELL, 2010; SERIN & ULUTAS, 2010). As vantagens em analisar as proteínas de fase aguda consistem na indicação da ocorrência de dano tecidual quando não há outro sinal clínico (SERIN & ULUTAS, 2010), agindo como um marcador diagnóstico importante para as enfermidades, na avaliação do resultado terapêutico escolhido e no monitoramento do processo de recuperação dos animais, já que seu aumento tem implicação na saúde dos mesmos (MURATA et al., 2004). O fibrinogênio é a proteína de fase aguda mais analisada universalmente (COLES, 1986) e a haptoglobina a mais importante em animais de produção (GRUYS et al., 2005) podendo ser consideradas como as duas mais importantes proteínas de fase aguda para ruminantes.

O objetivo desse trabalho foi avaliar, em caprinos, a operacionalidade e funcionalidade da braçadeira de náilon para orquiectomia fechada, comparando-a ao fio de náilon cirúrgico e a avaliação da resposta inflamatória através da análise das proteínas de fase aguda: Fibrinogênio e Haptoglobina como marcadores da inflamação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo ocorreu dentro das normas de uso e experimentação animal, com aprovação do Comitê de Ética e Experimentação Animal (CEUA) da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMEVZ) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob protocolo de n.08/2010.

Foram utilizadas braçadeiras de náilon (poliamida), tipo fita, incolor, modelo T18R (Hellermann Tyton – São Paulo), nas dimensões de 2,5X100mm, adquiridas no comércio especializado de materiais elétricos, e esterilizadas, em embalagens de seis unidades por sistema de autoclavagem a 132° por 20 minutos.

Para o delineamento experimental empregou-se 30 caprinos machos hígidos, inteiros, mestiços da raça Boer, com idade média de um ano e dois meses, com peso corporal médio entre 31 a 35 kg. Os animais foram mantidos em sistema confinamento, em apriscos individuais pertencentes à EMEVZ-UFBA e identificados por brincos, sendo separados aleatoriamente em três grupos experimentais de igual número B, N e C. Os animais, constituintes do grupo B foram submetidos a orquiectomia bilateral fechada com a utilização da braçadeira de náilon para hemostasia prévia do cordão espermático. No grupo N, empregou-se o mesmo procedimento cirúrgico, porém com a utilização de ligadura com o fio de náilon cirúrgico. Os animais do grupo C (controle) não foram submetidos a intervenção cirúrgica, sendo incluídos neste estudo para comparação dos valores medianos das proteínas de fase aguda.

O trans-cirúrgico foi cronometrado tomando-se como base para início, a realização da incisão de pele e para o término a secção da braçadeira ou fio de náilon cirúrgico para liberação do cordão espermático visando posterior comparação entre os grupos B e N. O grau de hemorragia decorrente da secção dos cordões

espermáticos foi avaliado mediante a quantificação das compressas de gaze, aplicadas sobre o coto espermático, logo após a secção por um período de 30 segundos. Posteriormente a presença de sangue e/ou coágulos na bolsa escrotal foi avaliada de 10 em 10 minutos por uma hora.

Para verificar possíveis influências do emprego das braçadeiras como método hemostático, avaliou-se o processo inflamatório decorrente do trauma cirúrgico mediante controle dos valores das proteínas de fase aguda (Fibrinogênio e Haptoglobina) e do leucograma total, tendo-se como referencial o grupo controle.

Foram realizadas coletas de sangue de todos os 30 animais. Amostras para realização do leucograma e dosagem das proteínas Fibrinogênio e Haptoglobina foram colhidas através de venopunção da jugular externa em diferentes tempos: 24 horas antes do procedimento cirúrgico (T0), imediatamente após o procedimento cirúrgico (T1), 24 horas após o procedimento cirúrgico (T2), decorrido 72 horas (T3), 120 horas (T4), 168 horas (T5) e 240 horas após o procedimento (T6). Para o grupo controle, respeitaram-se os mesmos tempos de coletas. Após a coleta do sangue, o material foi acondicionado em tubos a vácuo com e sem anticoagulante (EDTA) e transportados em ambiente resfriado para o laboratório. A análise do sangue total foi realizada no período máximo de 24h após a coleta. Os tubos sem anticoagulante foram mantidos em temperatura ambiente por uma hora para coagulação, e o soro foi separado por centrifugação a 1500g por 10 minutos para quantificação das proteínas.

O ato cirúrgico em todos os animais foi realizado pela mesma equipe cirúrgica composta por um cirurgião, auxiliar, enfermeiro e anestesista, que permaneceu indissolúvel e invariável durante todos os procedimentos cirúrgicos.

Os animais do grupo B e N foram submetidos a jejum alimentar por 24 horas e hídrico por 12 horas e receberam antibióticoterapia profilática a base de penicilina G benzatina na dosagem de 20.000 UI por Kg. Como medicação pré-anestésica foi empregada detomidina na dosagem 0,01mg/kg via intramuscular, seguida de venoclise para fluidoterapia com o NaCl 0,9% na dosagem de 5mL/kg/h. Sequencialmente, os animais foram submetidos à anestesia epidural empregando-se cloridrato de lidocaína a 2% com vasoconstrictor na dosagem de 0,3mg/kg e detomidina na dosagem de 0,01mg/kg, sendo aguardado 20 minutos para a realização do procedimento cirúrgico.

Após o preparo da bolsa escrotal para cirurgia asséptica, os animais foram posicionados em decúbito dorsal e a pele escrotal foi tracionada ventralmente, os testículos foram afastados em direção ao abdômen e uma incisão transversal foi realizada no ápice da bolsa, mantendo-se íntegra a túnica vaginal. Ato contínuo, realizou-se a liberação das fáscias testiculares e liberação com exposição completa dos testículos e cordão espermático. Na dependência dos grupos de estudo, a hemostasia preventiva de cada cordão espermático foi realizada com a confecção de ligadura com nó de cirurgião antideslizante, empregando-se mononáilon nº 1 (Figura 01A e B) ou com a aplicação da braçadeira e posterior acionamento do sistema de travagem (Figura 02A e B). Mantendo-se os fios ou braçadeiras como reparo, uma pinça hemostática foi aplicada transversalmente ao eixo longitudinal do cordão, aproximadamente um centímetro caudal à primeira oclusão (Figura 01C e 02C) para secção ser realizada neste espaço (Figura 01D e 02D). A presença ou não de hemorragia foi avaliada, de forma indireta, por um período de 30 segundos, através da pesagem das gaze utilizadas (Figura 01E e 02E). Constatada a hemostasia realizou-se a secção transversal da fita imediatamente após sua saída do sistema de

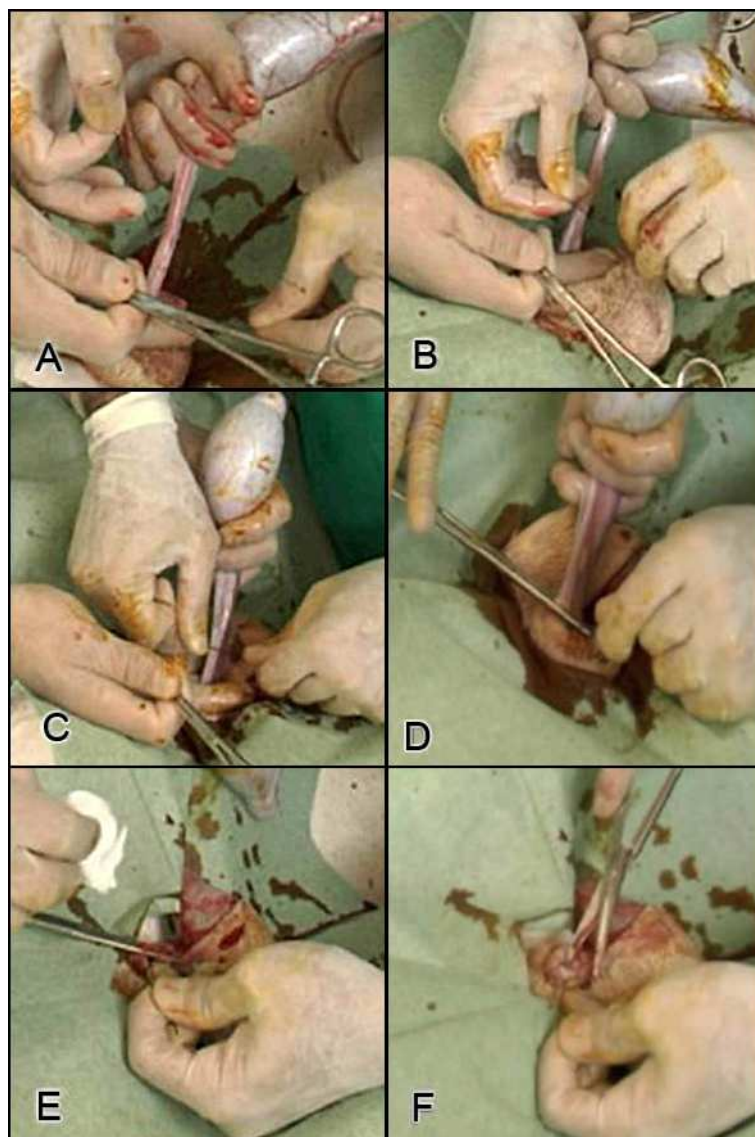
travagem nos animais do grupo B (Figura 02F). No grupo da ligadura com náilon realizou-se a secção do fio próximo ao nó cirúrgico (Figura 01F).

Os animais foram mantidos em observação até a normalização dos parâmetros fisiológicos. Foi utilizado spray cicatrizante no local da incisão e spray repelente nas áreas circunvizinhas. O acompanhamento foi realizado diariamente nos primeiros dez dias e semanalmente por mais 30 dias para avaliação de possíveis complicações decorrentes do procedimento cirúrgico.

O fibrinogênio plasmático foi determinado através da técnica de precipitação pelo calor, na qual dois tubos microcapilares de hematócrito foram preenchidos com a amostra, sendo um capilar destinado à determinação da proteína plasmática total através de refratômetro clínico. O outro tubo foi incubado em banho Maria por três minutos a 56°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) para desnaturação do fibrinogênio, com conseqüente centrifugação para sua precipitação, seguindo-se com leitura no refratômetro. A subtração dos resultados das duas leituras correspondeu à concentração do fibrinogênio.

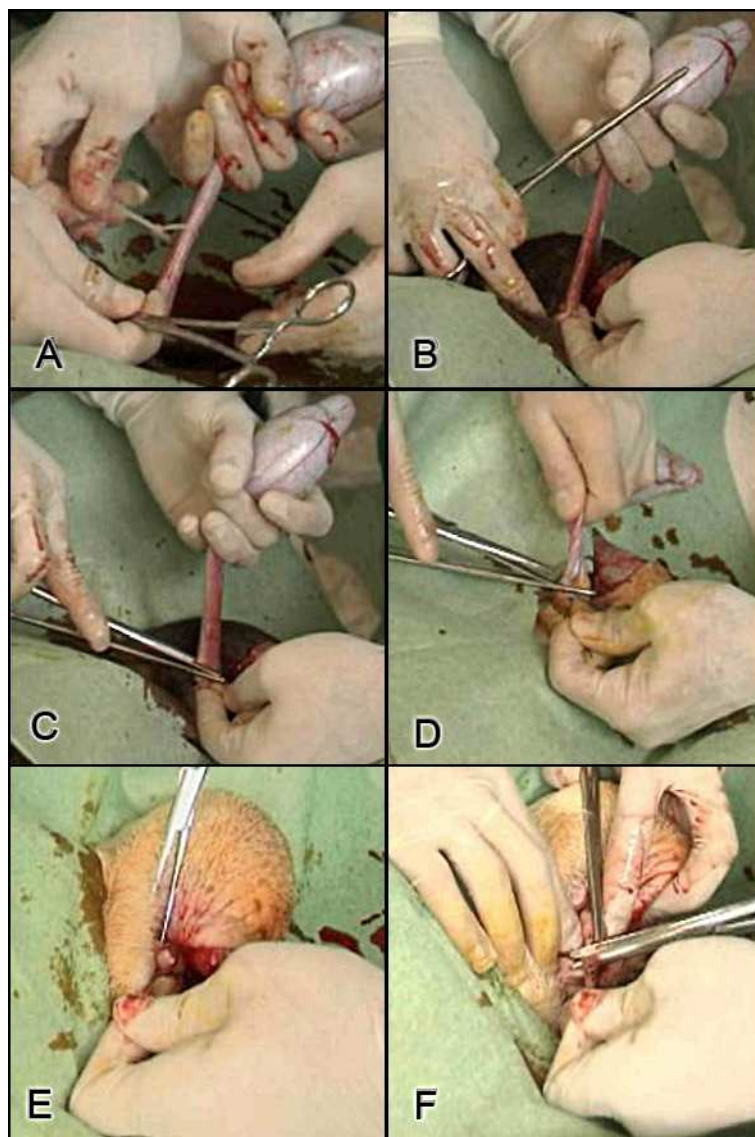
A concentração da haptoglobina sérica foi avaliada com base na sua capacidade de ligação à hemoglobina. Utilizou-se solução padrão de haptoglobina para elaboração da curva padrão. As amostras de soro (25 $\mu\text{L}$ ) foram diluídas em solução fisiológica (75 $\mu\text{L}$ ), sendo adicionados 50 $\mu\text{L}$  de solução de meta-hemoglobina caprina (30mg/dL). Após incubação por 10 minutos em temperatura ambiente, foram adicionados 150 $\mu\text{L}$  do substrato guaiacol e 50 $\mu\text{L}$  de peróxido de hidrogênio. Após 5 minutos, a leitura espectrofotométrica da absorvância foi realizada em leitor de microplacas em comprimento de onda de 492nm. A contagem total de leucócitos foi realizada manualmente em câmara de Neubauer, e as extensões sanguíneas para a contagem diferencial de leucócitos foram coradas pelo método panótico de Rosenfeld.

Os dados obtidos foram analisados através do programa estatístico SPSS, versão 13,0. Calculou-se a média ( $\pm$  desvio padrão da média) dos resultados, e as diferenças significantes ( $p < 0,05$ ) entre os valores das proteínas de fase aguda, antes da castração e durante cada momento da coleta, foram determinadas pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon. Estabeleceu-se a média do percentual ( $\pm$  desvio padrão da média) de elevação de cada proteína nos períodos estudados em relação aos seus valores antes da castração, e as diferenças significantes ( $p < 0,05$ ) entre os padrões cinéticos foram determinadas através da análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Bonferroni.



**FIGURA 1:** Imagem fotográfica de procedimento cirúrgico para orquiectomia fechada de caprinos com emprego de fio de náilon cirúrgico nº 1 para hemostasia preventiva do cordão espermático. Em (A) – Passagem do fio em torno do cordão espermático e posterior acomodação do fio cranialmente ao cordão espermático com confecção e ligadura com nó de cirurgião antideslizante (B). Após constricção, colocação de pinça hemostática transversalmente ao eixo longitudinal do cordão, aproximadamente um centímetro caudal à primeira oclusão e posterior secção com tesoura (C) e (D). Em (E) aspecto do coto, mostrando ausência de hemorragia e em (F) secção do fio próximo ao nó cirúrgico.

**Fonte:** Arquivo pessoal.



**FIGURA 2:** Imagem fotográfica de procedimento cirúrgico para orquiectomia fechada de caprinos com emprego de braçadeira de náilon para hemostasia preventiva do cordão espermático. Em (A) – Acionamento do sistema de trava na porção caudal do cordão espermático e posterior deslizamento do dispositivo para fixação na porção mais cranial no cordão espermático (B). Após constricção, colocação de pinça hemostática transversalmente ao eixo longitudinal do cordão, aproximadamente um centímetro caudal à primeira oclusão e posterior secção com tesoura (C) e (D). Em (E) aspecto do coto, mostrando ausência de hemorragia e em (F) secção da fita da braçadeira imediatamente após sua saída do sistema de travagem.

**Fonte:** Arquivo pessoal.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

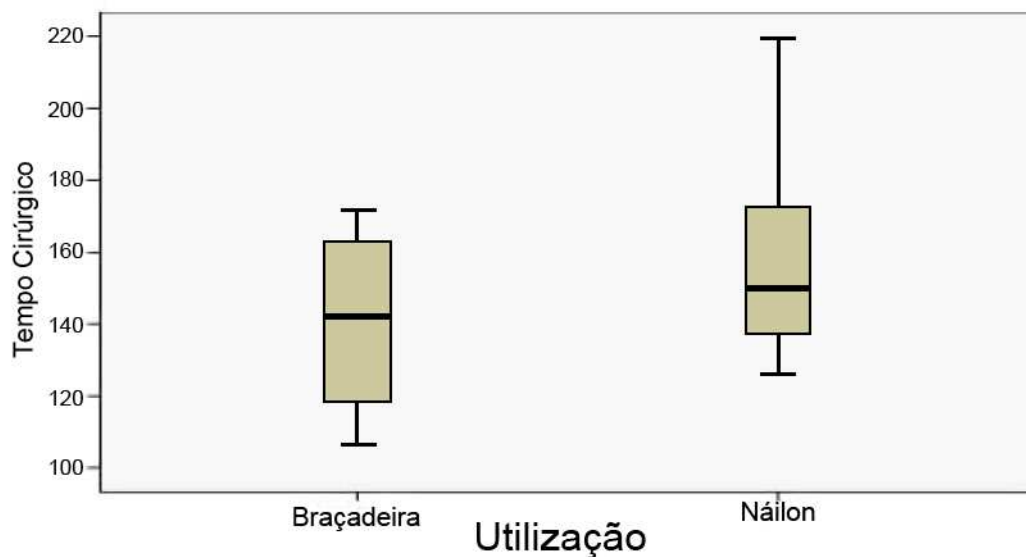
Sendo a orquiectomia procedimento cirúrgico frequentemente empregado para atividades zootécnicas e considerando-se os bons resultados obtidos por SILVA et al. (2009) e por FINGER et al. (2011) quando utilizaram as braçadeiras de náilon para hemostasia preventiva na orquiectomia de bovinos e equinos, respectivamente, objetivou-se avaliar em caprinos, a operacionalidade e funcionalidade deste dispositivo para hemostasia prévia na orquiectomia fechada, buscando minimizar o trauma cirúrgico, otimizar o tempo de cirurgia e principalmente diminuir os custos operacionais. Escolheu-se os caprinos por serem animais frequentemente esterilizados com o intuito de se obter melhor manejo permitindo assim, melhor acabamento da carcaça (EMBRAPA CAPRINOS, 2005, ROCHA et al. 2010).

Em relação a técnica cirúrgica empregada, optou-se pela orquiectomia fechada, ao invés da aberta, como recomendada por SILVA et al. (2009). Acredita-se que, neste caso, o maior volume circunferencial do cordão espermático, considerado por alguns autores como fator desfavorável para confecção de ligaduras, tenha corroborado para uma melhor avaliação do efeito constritor das braçadeiras e consequente hemostasia indireta.

Para avaliação das técnicas cirúrgicas empregadas todos os procedimentos foram realizados pela mesma equipe, sendo o cirurgião um profissional gabaritado, com prática operatória nos dois métodos hemostáticos. Tal contexto foi balizado em estudo anterior realizado pelo mesmo grupo (COSTA NETO et al., 2009) que observaram que uma equipe cirúrgica treinada facilita o ato operatório e minimiza dificuldade técnicas e complicações.

A incisão transversal empregada para acesso à bolsa escrotal, assim como evidenciado por SILVA et al. (2009) propiciou a total exposição dos testículos e cordões espermáticos permitindo a identificação e manipulação dos órgãos envolvidos no processo.

Durante a execução dos procedimentos cirúrgicos, não foram encontradas dificuldades para aplicação da braçadeira em torno do cordão espermático, a mesma facilidade foi identificada com o fio de náilon, contudo, a alta memória do fio, dificulta a realização dos nós cirúrgicos o que contribuiu para o aumento considerável dos tempos cirúrgicos. Embora estatisticamente a variação dos tempos cirúrgicos não tenha sido significativa entre grupos, pode-se observar que nos animais do grupo B houve uma tendência a uniformidade dos tempos, enquanto que no grupo N uma maior dispersão (Figura 03), possivelmente relacionada aos fatores anteriormente descritos.



**FIGURA 3:** Gráfico comparativo dos tempos cirúrgicos dos métodos utilizados nos grupos B e N

A braçadeira de náilon mostrou-se de fácil manipulação, e grande resistência a tração igualmente aos estudos realizados por SILVA et al., 2009; COSTA NETO et al., 2009; CUNHA et al., 2010; FINGER et al. 2011, SANTOS et al. 2012. Observou-se que, uma vez acionado o sistema de guia auto-travante, sua irreversibilidade, propicia o fechamento progressivo, evitando escape ou posterior soltura. Resultados semelhantes foram observados por SILVA et al. (2009) e por COSTA NETO et al. (2009).

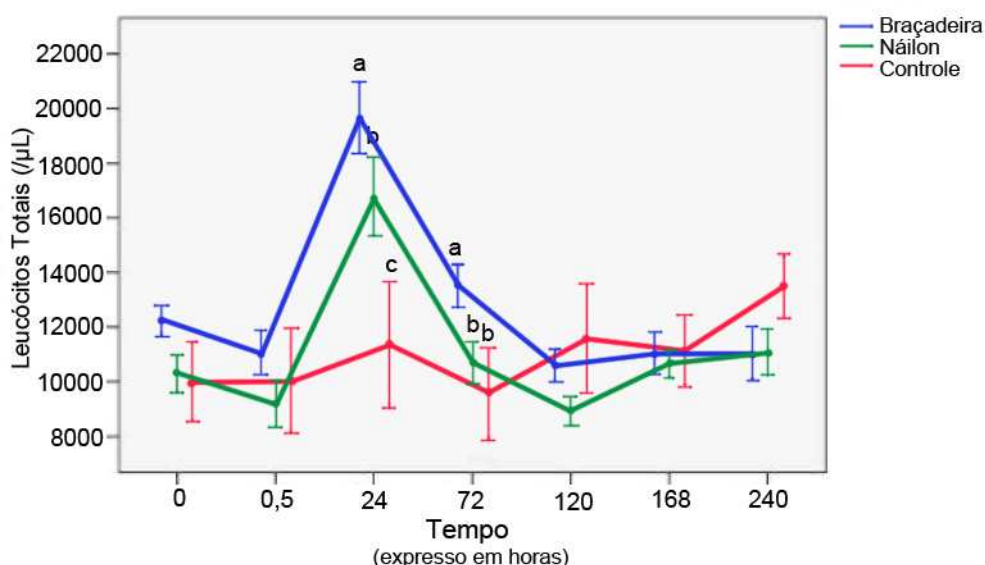
Em trabalho preliminar realizado por este mesmo grupo (COSTA NETO et al. 2009) observou-se que para a secção da haste da braçadeira, faz-se necessário a utilização de uma tesoura tipo forte, pois o emprego de tesouras cirúrgicas não é indicado devido a desgaste precoce da superfície cortante. Recomenda-se que para a secção do artefato seja feita de modo transversal ao eixo longitudinal das hastes, imediatamente após seu travamento, uma vez que de acordo com MACEDO et al. (2012), a permanência de resquícios de haste e cortes oblíquos podem favorecer a ocorrência de danos a estruturas adjacentes.

Não foram observadas diferenças significativas entre grupos experimentais no que se refere ao grau de hemorragia avaliado de forma indireta mediante a mensuração do peso das compressas de gaze utilizadas. O método empregado mostrou-se eficiente nas manobras hemostáticas em ambos os grupos.

Descartando-se outros custos, ao comparar os valores unitários teve-se R\$ 0,05 para a braçadeira e R\$ 3,60 para o fio de náilon cirúrgico, evidenciado o menor custo para o grupo que utilizou a braçadeira conforme descrições de SILVA et al. (2009).

No grupo B e N os resultados encontrados para leucócitos totais (Figura 04) revelaram leucocitose no tempo T2, com valores significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) que o grupo controle. Além disso, constatou-se que a leucocitose foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ), em torno de 25%, para o grupo B em relação ao grupo N. Esta diferença foi observada até o 3º dia pós-cirúrgico, momento no qual os valores dos leucócitos apresentavam tendência a retornar a normalidade. A partir do 5º dia pós-cirúrgico não se observou mais diferença estatística entre grupos, denotando não

haver resposta por parte dos leucócitos em relação a lesão tecidual ocasionada pelo trauma tecidual.



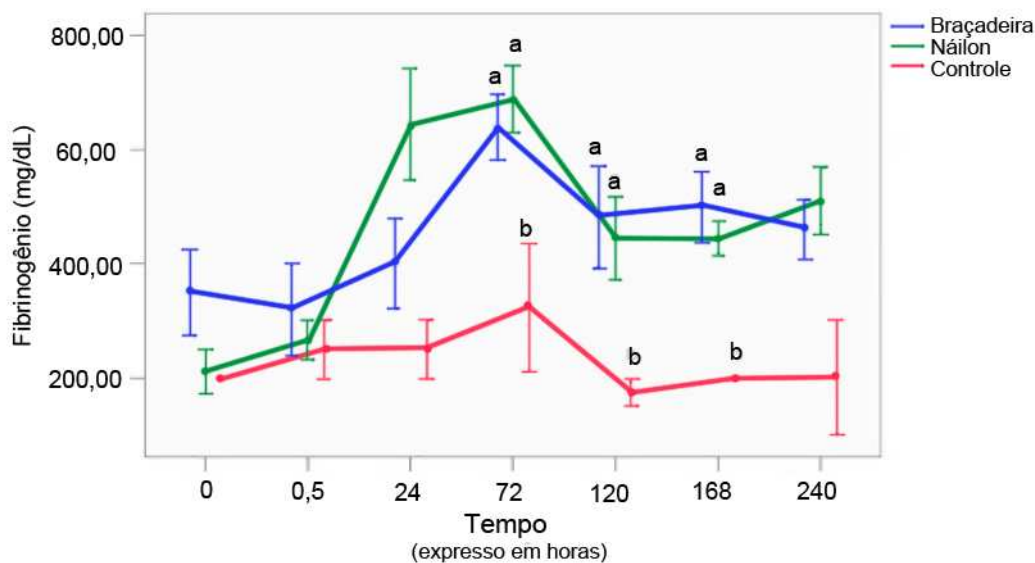
**FIGURA 4:** Representação gráfica dos valores médios de Leucócitos  $\times 10^3 \mu/L$  encontrados em caprinos submetidos à orquiectomia com o uso da braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico.

No que se refere aos valores de fibrinogênio (Tabela 01 e Figura 05) constatou-se diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos B e N quando comparado ao grupo C. Não houve diferença estatística entre os grupos experimentais em todos os momentos, constatando-se a mesma reação fisiológica do organismo com os materiais utilizados na cirurgia. Apesar do incremento deste parâmetro a partir do 1º dia após a cirurgia, o grupo N, neste dia e no 3º mostrou elevações acima do valor máximo de referência de 500mg/dL (JAIN, 1986) para a espécie, evidenciando de forma consistente uma resposta de fase aguda nítida. Possivelmente, as elevações da concentração de fibrinogênio a partir do 3º dia estejam relacionadas com as atividades de reparação tecidual, visto que esta proteína participa do processo de coagulação sendo convertida em fibrina e proporcionando a formação de uma matriz para o reparo tecidual (FATORETTO, 2009).

**TABELA 01.** Concentração de fibrinogênio (mg/dL) (média  $\pm$  desvio padrão) em caprinos submetidos à orquiectomia com o uso da braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico.

Grupos	Tempo Pré / Pós-cirúrgicos						
	Pré-cirúrgico	30 minutos	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias
Braçadeira de náilon (n=10)	350 ( $\pm$ 236) <sup>a</sup>	280 ( $\pm$ 285) <sup>a</sup>	422 ( $\pm$ 253) <sup>ab</sup>	640 ( $\pm$ 183) <sup>b</sup>	480 ( $\pm$ 285) <sup>b</sup>	500 ( $\pm$ 194) <sup>b</sup>	460 ( $\pm$ 164) <sup>ab</sup>
Fio de náilon (n=9)	211 ( $\pm$ 116) <sup>a</sup>	222 ( $\pm$ 156) <sup>a</sup>	644 ( $\pm$ 296) <sup>b</sup>	688 ( $\pm$ 176) <sup>b</sup>	444 ( $\pm$ 218) <sup>b</sup>	444 ( $\pm$ 088) <sup>b</sup>	511 ( $\pm$ 176) <sup>b</sup>
Controle (n=4)	200 ( $\pm$ 100) <sup>a</sup>	250 ( $\pm$ 100) <sup>a</sup>	250 ( $\pm$ 100) <sup>a</sup>	325 ( $\pm$ 221) <sup>a</sup>	175 ( $\pm$ 050) <sup>a</sup>	200 ( $\pm$ 100) <sup>a</sup>	200 ( $\pm$ 173) <sup>a</sup>

\* Letras sobrescritas diferentes ("a" e "b") entre os grupos experimentais em um mesmo tempo pós-cirúrgico indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney.



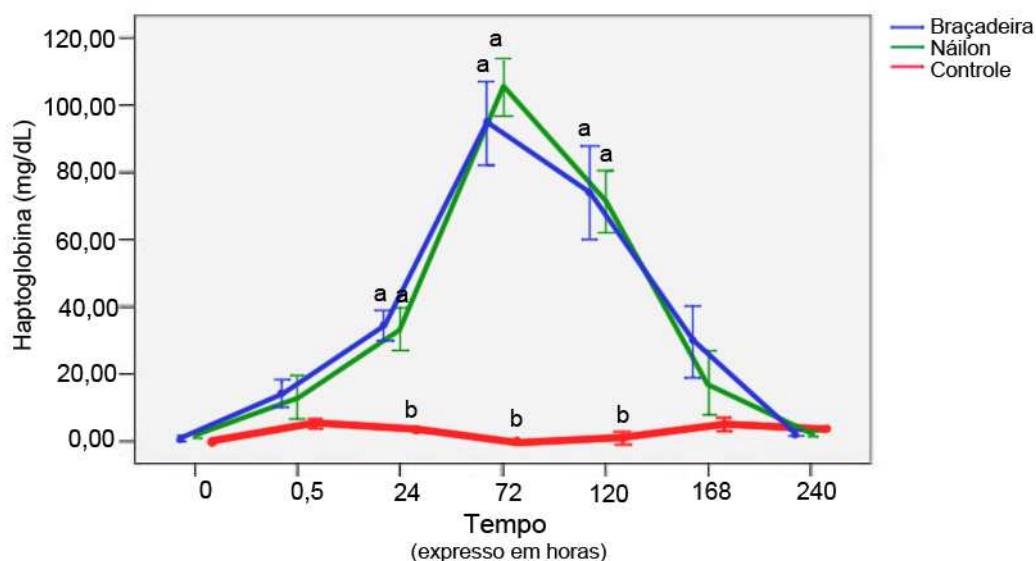
**FIGURA 05:** Representação gráfica dos valores médios de Fibrinogênio plasmático encontrados em caprinos submetidos à orquiectomia com o uso da braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico.

Com relação aos resultados encontrados para haptoglobina (Tabela 02 e Figura 06), não houve diferença estatística para os valores entre os grupos B e N, denotando que ambas as técnicas proporcionaram o mesmo padrão de resposta sistêmica nos animais. Diferença estatística altamente significativa ( $p < 0,01$ ) foi encontrada entre o Grupo B e N em relação ao grupo C entre o 1º e o 5º dia pós-cirúrgico. Os maiores valores da haptoglobina (Hp) foram obtidos no 3º dia correspondendo a aumentos de até 1000 vezes em relação aos valores do grupo C. A elevação da Hp no 1º dia com pico no 3º dia constitui uma resposta de fase aguda clássica, sendo proporcional ao grau da lesão, demonstrando o avanço do processo inflamatório até o 3º dia pós-cirúrgico. Como verificado por DABROWSKI et al. (2006) o decréscimo da proteína no 5º e 7º dia reflete redução do grau da lesão e avanço do processo de reparação tecidual, culminando com normalização dos seus valores no 10º dia nos grupos B e N, semelhante ao grupo C.

**TABELA 02.** Concentração de haptoglobina (mg/dL) (média  $\pm$  desvio padrão) em caprinos submetidos à orquiectomia com o uso da braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico.

Grupos	Tempo Pré / Pós-cirúrgicos						
	Pré-cirúrgico	30 minutos	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias
Braçadeira de náilon (n=10)	2,65 ( $\pm$ 0,79) <sup>a</sup>	12,56 ( $\pm$ 3,78) <sup>a</sup>	34,10 ( $\pm$ 4,66) <sup>b</sup>	91,86 ( $\pm$ 12,32) <sup>b</sup>	74,45 ( $\pm$ 11,39) <sup>b</sup>	27,34 ( $\pm$ 8,79) <sup>a</sup>	2,46 ( $\pm$ 0,80) <sup>a</sup>
Fio de náilon (n=9)	2,32 ( $\pm$ 0,68) <sup>a</sup>	11,36 ( $\pm$ 6,28) <sup>a</sup>	33,17 ( $\pm$ 6,81) <sup>b</sup>	104,67 ( $\pm$ 10,31) <sup>b</sup>	72,82 ( $\pm$ 6,64) <sup>b</sup>	18,66 ( $\pm$ 8,17) <sup>a</sup>	2,51 ( $\pm$ 0,48) <sup>a</sup>
Controle (n=4)	2,26 ( $\pm$ 0,62) <sup>a</sup>	5,03 ( $\pm$ 1,81) <sup>a</sup>	2,40 ( $\pm$ 0,43) <sup>a</sup>	1,89 ( $\pm$ 0,32) <sup>a</sup>	3,36 ( $\pm$ 0,44) <sup>a</sup>	4,18 ( $\pm$ 1,75) <sup>a</sup>	2,69 ( $\pm$ 0,94) <sup>a</sup>

\* Letras sobrescritas diferentes ("a" e "b") entre os grupos experimentais em um mesmo tempo pós-cirúrgico indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney.



**FIGURA 06:** Representação gráfica dos valores médios de Haptoglobina plasmática encontrados em caprinos submetidos á orquiectomia com o uso da braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico.

Apesar de não ser objetivo neste trabalho comparar qual a melhor ferramenta laboratorial para avaliar processos semelhantes aos estudados aqui, deve-se destacar que a haptoglobina mostrou resultados mais consistentes em relação ao fibrinogênio e à contagem total de leucócitos, não somente quanto a sua magnitude frente à reação inflamatória, mas também quanto ao retorno aos seus valores de normalidade de forma mais coerente, demonstrando um comportamento fisiológico ideal para a espécie caprina, ou para ruminantes como relatam MURATA et al. (2004).

### CONCLUSÃO

De acordo os resultados obtidos e nas condições em que foi delineado e executado as seguintes conclusões podem ser emitidas:

Observou-se o mesmo padrão de reação inflamatória com os materiais utilizados na realização da orquiectomia, não havendo diferença entre as alterações teciduais causadas pela braçadeira de náilon e as produzidas pelo fio de náilon cirúrgico.

As braçadeiras mostraram-se resistentes a tração, sem sinais de fragilização, de fácil e rápida aplicação, conferindo a constrição necessária para a estase sanguínea e obliteração do cordão espermático de caprinos.

As proteínas de fase aguda evidenciadas no pós-operatório foram eficientes como marcadoras do processo inflamatório e na reparação tecidual ocasionada pelo trauma cirúrgico.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M.; GORGAL, R.; MACHADO, A.P.; CORREIA, A.; MONTENEGRO, N. Princípios básicos em cirurgia: Fios de Sutura. **Acta Medica Portuguesa**, Lisboa, v.24, n.4, p.1051-1056, 2011.

BRANDÃO, C.V.S.; ANTUNES, P.A.U.M.C.; ESTANISLAU, C.A.; MAMPRIM, M.J.; TEIXEIRA, L.; PADOVANI, C.R.; MARINHO, T.V.T.; MINTO, B.W. Cinta de náilon como cerclagem óssea - estudo experimental em coelhos e ratos. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.2903-2914, 2013.

COLES, E. H. **Patologia clinica veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1986. 566p.

COSTA NETO, J. M.; FREITAS JUNIOR, A.S.T.; BURGUER, C.P; GOMES JUNIOR D.C.; MORAES, V.J.; PENHA, E.M.; MARTINS FILHO, E.F.; ORIÁ, A.P. Osteossíntese ilíaca com braçadeira de náilon e cimento ósseo de polimetilmetacrilato - estudo experimental em cadáveres de cães. **Medicina Veterinária**, Recife, v.5, n.3, p.22-26, 2011.

COSTA NETO, J. M.; TEIXEIRA, E.; FERREIRA FILHO, E.M.; TORÍBIO, J.M.M.; ALMEIDA FILHO, C.H.R.; MORAES, V.J. Utilização de braçadeiras de náilon para hemostasia preventiva na ovariosalpingo-histerectomia em gatas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.3, p.615-624, 2009.

CUNHA, M.G.M.C.M.; PIPPI, N.L.; SANTOS JUNIOR, E.B.; GOMES, K.; FONTES, É.B.; CUNHA, J.P.M.C.M., SERAFINI, G.M.C.; KLOCK, K.A.; MONIQUE, T. Cerclagem com abraçadeira de náilon ou de fio de aço no reparo de fraturas experimentais de sínfise mandibular em gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.38, n.4, p.363-369, 2010.

DABROWSKI, R.; WAWRON, W.; KOSTRO, K. Changes in CPR, SAA and haptoglobina produced in response to ovariohysterectomy in healthy bitches and those with pyometra. **Theriogenology**, New York, v.67, p.321-327, 2006.

ECKERSALL, P.D.; BELL, R. Acute phase proteins: Biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. **The Veterinary Journal**, London, v.185, n.1, p.23-27, 2010.

EMBRAPA CAPRINOS (2005). **Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinoseOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

FATORETTO, B. Perfil inflamatório e cicatricial em ovinos submetidos a orquiectomia. **Anuário da produção de iniciação discente**, São Paulo, v.12, n.13, p.43-55, 2009.

FINGER, M. A.; DORNBUSCH, P. T.; BONFÁ A.; DORNBUSCH, L. P. T. C.; DECONTO I.; BARROS FILHO, I.R. Comparação de duas técnicas de orquiectomia em eqüinos, empregadas no ensino da técnica cirúrgica veterinária.

**Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.16, n.3, p.53-59, 2011.

GRUYS, E.; TOUSSAINT, M. J. M.; NIEWOLD, T.A.; KOOPMANS, S. J. Acute phase reaction and acute phase proteins. **Journal of Zhejiang University Science**, Hangzhou, v. 6, p. 1045-1056, 2005.

JAIN, N.C. **Schalm`s veterinary hematology**. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1221p, 1986.

LIMA, A.F.M., LUNA, S.P.L.; RODRIGUES, M.M.P.; QUITZAN, J.G. Avaliação histológica e videolaparoscópica de ligaduras dos pedículos ovarianos realizados com mononáilon agulhado ou abraçadeiras auto-estáticas de náilon em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia pela técnica do gancho. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.66-70, 2010.

MACEDO, A.S.; DAL-BÓ, Í.S.; QUADROS, A.M.; BRAMBATTI, G.; REIS, K.D.H.L.; BRUN, M.V.; ALIEVI, M.M.; BECK, C.A.C. Complicações associadas à ovariosalpingohisterectomia eletiva realizada com abraçadeira de náilon como método de hemostasia. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.40, n.4, p.1-5. 2012.

MATOS, W.P. **Estudo comparativo das reações teciduais produzidas pela braçadeira de náilon e o fio de náilon cirúrgico implantados na musculatura de ratos**. 2007. 56 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MACPHAIL, C. M. Surgery of the Reproductive and Genital Systems. In: FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**, 4ed, Missouri: Elsevier, 2013, p. 780-855.

MURATA, H.; SHIMADA, N.; YOSHIDA, M.; Current research on phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. **The veterinary journal**, Englad, v.168, n.1, p.28-40, 2004.

ROCHA, H.C.; VIEIRA, B.M.I.; FONSECA, R.S.; COSTA, L.O.; CECCHETTI, D.; NADAL, R.P.; ROCHA, F.S. Produção de carne e características da carcaça de cordeiros não castrados, castrados e induzidos ao criptorquidismo. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.783-792, 2010.

SANTOS, I.F.C.; CANDA, R.; AUGUSTO, L.; BAMBO, O.; MATAVEIA, G; OLIVEIRA, K.C. Eficácia da abraçadeira e do fio de náilon na deferentectomia e laqueação dos ductus deferentes em cães adultos (estudo comparativo). **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.75-84, 2012.

SERIN, G.; ULUTAS, P.A. Measurement of serum acute phase proteins to monitor postoperative recovery in anoestrous bitches after ovariohysterectomy. **The Veterinary Record**, London, v.166, n.1, p.20-22, 2010.

SILVA, L.A.F.; A. C.; SOARES, L. K.; BORGES, N.C.; FERREIRA, J. L. CARDOSO L.L. Orquiectomia em bovinos empregando abraçadeira de náilon na hemostasia

preventiva: efeito da estação do ano, método de contenção e técnica cirúrgica. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.10, n.1, p.261-270, 2009.

SORBELLO, A.A.: GIUDUGLI, J.N.: ANDRETTO, R. Nova alternativa para ligaduras em cirurgias video-endoscópicas ou convencionais, com emprego de fitas de nylon em estudo experimental. **Revista Brasileira de Coloproctologia**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.24-26, 1999.