



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**NATHIARA SILMARA DA SILVA FERREIRA**

**USO DE TÉCNICA ANESTÉSICA INTRAVENOSA TOTAL (TIVA) OU ANESTESIA  
GERAL INALATÓRIA PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL POR  
VIDEOLAPAROSCOPIA EM OVINOS**

São Luís – MA  
2017

**NATHIARA SILMARA DA SILVA FERREIRA**

**USO DE TÉCNICA ANESTÉSICA INTRAVENOSA TOTAL (TIVA) OU ANESTESIA  
GERAL INALATÓRIA PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL POR  
VIDEOLAPAROSCOPIA EM OVINOS**

Monografia apresentada ao curso de  
Medicina Veterinária da Universidade  
Estadual do Maranhão para a obtenção do  
grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar da Silva  
Junior

São Luís- MA  
2017

Ferreira, Nathiara Silmara da Silva.

Uso de técnica intravenosa total (TIVA) ou anestesia geral inalatória para inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos / Nathiara Silmara da Silva Ferreira. – São Luís, 2017.

42 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar da Silva Júnior.

**NATHIARA SILMARA DA SILVA FERREIRA**

**USO DE TÉCNICA ANESTÉSICA INTRAVENOSA TOTAL (TIVA) OU  
ANESTESIA GERAL INALATÓRIA PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL POR  
VIDEOLAPAROSCOPIA EM OVINOS**

Monografia apresentada ao curso de  
Medicina Veterinária da Universidade  
Estadual do Maranhão para a obtenção do  
grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Luiz Carlos Rêgo Oliveira**  
Universidade Estadual do Maranhão  
1º examinador

---

**Med. Vet. Dglan Firmo Dourado**  
Mestrando em Ciência Animal  
Universidade Estadual do Maranhão  
2º examinador

---

**Prof. Dr. José Ribamar da Silva Júnior**  
Doutor em Anestesiologia Veterinária  
Universidade Estadual do Maranhão  
Orientador

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me proporcionar o dom da vida e me guiar durante toda a minha trajetória.

A minha querida mãe, Synara Tavares, que sempre procurou dar o melhor de si para mim. Obrigado minha “Linda Amora”, por ser a pessoa que me motiva e que me inspira pois sem você eu não teria chegado aonde cheguei.

A minha vozinha amorosa, Cleudes do Vale, por me criar e se preocupar comigo como se fosse sua filha. A senhora, como professora, foi a minha inspiração. Sou grata por tudo que fez por mim dentro das suas possibilidades.

Ao meu “Paidrasto” Nilo Ferreira, que carrego no meu coração como pai, e mesmo com todos os meus defeitos me teve como filha e me criou como tal.

Ao meu namorado, Kescijones Mesquita, por todo companheirismo, dedicação em fazer tudo por mim e ajudar nos momentos difíceis.

A minha amiga de colégio e infância, Joheryca Viegas que foi a melhor amiga que alguém poderia ter na vida. Agradeço por todos os momentos que passamos juntas ao longo desses anos e por sempre torcermos pelo sucesso uma da outra.

Aos meus queridos amigos da graduação em Medicina Veterinária, os meus “Peçonhas”, que foram a minha família dentro da universidade. Obrigado minhas cobrinhas, por me apoiarem e me aguentarem.

A Universidade Estadual do Maranhão por todo suporte na área da pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Ribamar da Silva Júnior, por compartilhar dos seus conhecimentos comigo, pelos “puxões de orelha”, pelas oportunidades e pelos momentos de risadas e descontração no Centro Cirúrgico.

A Profª. Dra. Sandra Nunes, por toda paciência e pela primeira orientação na minha vida acadêmica. Sua orientação e amizade foram fundamentais para a minha base acadêmica.

Ao professor, Hamilton Pereira pela orientação no Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infecciosas.

A minha amiga, Natália Aragão pela amizade, irmandade, conselhos, ajuda nos projetos e trabalhos durante toda graduação.

Ao meu amigo Emmanuel Menezes pela amizade de anos, conselhos insanos e torcida nas minhas conquistas.

As minhas amigas especiais Lareska Araújo, Laura Brandão, Ingrid Marques, Renata Passos, Ellainy Maria e Yasmim Vale.

A Margareth Guimarães pelo suporte nas Xeroxs.

Aos alunos do 6º período da disciplina de anestesiologia, que tiveram participação especial na realização do meu experimento.

A Natália Lustosa, ex-colega de estágio do Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infecciosas que sempre se mostrou disponível em me ajudar nas atividades extracurriculares.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Rêgo Oliveira, por disponibilizar os seus animais para realização do experimento.

*“As criaturas que habitam esta terra em que vivemos, sejam elas seres humanos ou animais, estão aqui para contribuir, cada uma com sua maneira peculiar, para a beleza e a prosperidade do mundo.”*

Dalai Lama

## RESUMO

O número de intervenções cirúrgicas realizadas na espécie ovina vem se tornando crescente, principalmente em animais de alto valor zootécnico. Leva-se em consideração também, o aumento da pressão da sociedade para o não utilização de cães em protocolos experimentais, tanto na cirurgia, quanto em anestesia, que fizeram dos pequenos ruminantes modelos experimentais mais adotados para alguns tipos de cirurgias, como: cirurgias torácicas, cardíacas e ortopédicas. A espécie ovina ainda conta com características favoráveis, como o seu tamanho adequado, que facilita o manuseio quando comparados a caninos e suínos, serem de fácil obtenção e por apresentarem respostas hemodinâmicas farmacológicas semelhantes ao homem, que os tornam ideais para o uso em cirurgia experimental. Logo, no presente estudo, objetivou-se comparar a anestesia intravenosa total (TIVA) com a anestesia geral inalatória como melhor técnica para realização de inseminação artificial por videolaparoscopia, visando avaliar as alterações eletrocardiográficas, variáveis qualitativas e os níveis de cortisol plasmático em 10 fêmeas ovinas da raça Santa Inês, previamente submetidas a jejum hídrico e sólido de 6 a 12 horas. Como medicação pré-anestésica, utilizou-se xilazina (0,05 mg/ kg) por via de administração intramuscular, em seguida, induzidas com cetamina (2 mg/ kg) e midazolam (0,2 mg/kg) na mesma seringa por via venosa. Todos os animais submetidos ao experimento não apresentaram intercorrências graves. Os animais dos dois grupos avaliados não apresentaram resposta dolorosa durante o procedimento e no pós-operatório, apenas alguns casos de regurgitação e depressão respiratória. Em relação as variáveis eletrocardiográficas, foram observados bloqueios átrio ventriculares de 1º e 2º grau provocadas pela xilazina e mais frequentes no grupo TIVA. Assim, nas condições do presente estudo, os resultados dos dois grupos avaliados demonstram que ambos podem promover qualidade anestésica adequada para realização da inseminação artificial por videolaparoscopia.

Palavras-chave: Anestesia, Ovinos, Inseminação Artificial, Videolaparoscopia.

## ABSTRACT

The number of surgical interventions performed on the ovine species has been increasing, especially in animals of high zootechnical value. Taking into account also the increase in the pressure of the society for the non-use of dogs in experimental protocols, both in surgery and in anesthesia, that made the small ruminant experimental models more adopted for some types of surgeries, such as: thoracic, cardiac surgeries and orthopedic. The ovine species still has favorable characteristics, such as its adequate size, which facilitates handling when compared to canine and swine, are easy to obtain and have similar pharmacological hemodynamic responses to man, which make them ideal for use in experimental surgery. The aim of the present study was to compare total intravenous anesthesia (TIVA) with general inhalation anesthesia as the best technique to perform artificial insemination by videolaparoscopy, in order to evaluate the electrocardiographic changes, qualitative variables and plasma cortisol levels in 10 females Santa Inês sheep, previously submitted to water and solid fasting for 6 to 12 hours. Preanesthetic medication, xylazine (0.05 mg / kg) was administered via intramuscular injection, then induced with ketamine (2 mg / kg) and midazolam (0.2 mg / kg) in the same syringe by via venous. All animals submitted to the experiment did not present severe interurrences. The animals of both groups did not present a painful response during the procedure and in the postoperative period, only some cases of regurgitation and respiratory depression. Ventricular atrial blocks of the 1st and 2nd degree caused by xylazine and more frequent in the TIVA group were observed. Thus, in the conditions of the present study, the results of the two groups evaluated demonstrate that both can promote adequate anesthetic quality for performing artificial insemination by videolaparoscopy.

Key words: Anesthesia, Sheep, Artificial Insemination, Videolaparoscopy.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Animal em decúbito dorsal na posição de cefalodeclive em mesa metálica após indução anestésica dando início a manutenção com Isoflurano ..... 25
- Figura 2** – Animal em posição de cefalodeclive caracterizando a visualização direta para realização da inseminação artificial..... 26
- Figura 3** – Fêmea ovina proveniente de uma propriedade rural antes da indução anestésica . 26
- Figura 4** – Em A, aumento da duração do intervalo PR caracterizando um bloqueio atrioventricular de 1º grau. Em B, observamos duas ondas “p” em sequência seguidas de um complexo QRS, caracterizando um bloqueio atrioventricular de 2º grau ..... 31

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**EGG:** Éter Gliceril Guiacol

**FC:** Frequência Cardíaca

**FR:** Frequência Respiratória

**MPA:** Medicação pré-anestésica

**PmV:** Amplitude

**Ps:** Duração

**Qind:** Qualidade de indução

**Qint:** Qualidade de intubação

**Qrec:** Qualidade de recuperação

**Qsed:** Qualidade de sedação

**RmV:** Amplitude da onda R

**T0:** Antes da MPA

**T1:** Após MPA

**T5:** 5 minutos após a indução

**TIVA:** Anestesia intravenosa total

**TMANI:** Durante manipulação do corno uterino

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 01** – Escores e parâmetros para avaliação das qualidades de sedação (Qsed), Indução (Qind), intubação (Qint) e recuperação (Qrec) de ovinos submetidos a medicação pré-anestésica com xilazina e morfina, induzidos com a associação de cetamina e midazolam e mantidos sob anestesia com isoflurano ou TIVA com EGG, Cetamina e xilazina para realização de inseminação artificial por videolaparoscopia ..... 27
- Tabela 2** – Comparativo dos escores das variáveis de qualidades de: sedação (QSED), indução (QIND), intubação (QINT) e recuperação (QREC) entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter gliceril guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano..... 30
- Tabela 3** – Comparativo dos valores eletrocardiográficos (VAR) de amplitude da onda p (PmV) em milivolts, duração da onda p (ps) em milissegundo e duração do intervalo PR (PR) em milissegundos nos tempos: antes da MPA (T0), após a MPA (T1), 5 minutos após a indução (T5), durante manipulação do corno uterino (TMANI) e ao término do procedimento (TTER).entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter gliceril guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano ..... 31
- Tabela 4** – Comparativo dos valores eletrocardiográficos (VAR) de amplitude da onda R (RmV) em milivolts, duração do complexo QRS (QRS) em milissegundo, duração do intervalo QT(QT) em milissegundos nos tempos: antes da MPA (T0), após a MPA (T1), 5 minutos após a indução (T5), durante manipulação do corno uterino (TMANI) e ao término do procedimento (TTER).entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter gliceril guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano..... 32

## SUMÁRIO

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                           | <b>14</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                                 | <b>16</b> |
| 2.1 A importância da anestesia em ruminantes .....                  | 16        |
| 2.2 Considerações especiais sobre anestesia em ovinos .....         | 17        |
| 2.3 Inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos .....    | 17        |
| 2.4 Medicação Pré- Anestésica -MPA .....                            | 18        |
| 2.5 Fármacos utilizados no protocolo .....                          | 19        |
| 2.5.1 Xilazina .....                                                | 20        |
| 2.5.2 Morfina.....                                                  | 21        |
| 2.5.3 Cetamina .....                                                | 22        |
| 2.5.4 Midazolam .....                                               | 22        |
| 2.5.5 Éter Gliceril Guaiacol (EGG).....                             | 23        |
| 2.6 Anestesia inalatória .....                                      | 24        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                   | <b>25</b> |
| 3.1 Realização do protocolo .....                                   | 25        |
| 3.2 Parâmetros avaliados nos protocolos .....                       | 25        |
| 3.3 Realização da inseminação artificial por videolaparoscopia..... | 26        |
| 3.4 Infraestrutura utilizada .....                                  | 28        |
| 3.5 Avaliação dos resultados obtidos .....                          | 28        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                               | <b>30</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                             | <b>35</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                            | <b>36</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura apresenta uma escala de crescimento mundial que vem se intensificando nas últimas décadas, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Para acompanhar as perspectivas do mercado mundial no qual se estima uma multiplicação cinco vezes maior do que o rebanho brasileiro atual existe a necessidade de acompanhar a reprodução dos ovinos para aumentar a eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos (FONSECA, 2005).

O crescimento da ovinocultura brasileira não se concentra mais apenas nas regiões Sul e Nordeste, a região Centro-oeste também tem investido na criação de ovinos, e embora a técnica de inseminação artificial seja mais utilizada em bovinos leiteiros, em ovinos, a sua utilização ainda se limita à pesquisa. Porém, a inseminação artificial pode ser utilizada pelos produtores para melhorar as condições de programas de melhoramento genético e consequentemente aumentar o lucro dos rebanhos. O uso da inseminação artificial na espécie ovina é grande em relação ao seu potencial nos aspectos produtivos e reprodutivos e por apresentar também um ciclo biológico curto e intervalo entre gerações breve (FERRA E SERENO, 2006).

Em relação às técnicas de inseminação, o uso do sêmen congelado requer a utilização da inseminação intrauterina tendo como técnica de eleição a laparoscopia ou videolaparoscopia por ter melhores resultados (BICUDO et. al., 2005). Sendo uma técnica que se destaca por ser menos invasiva e ter recuperação mais rápida podendo ser feita várias vezes na mesma fêmea (GRAFF et al., 1999; BALDASSARE et al., 2002; MORTON et al. 2005; CORDEIRO, 2006). Ovinos não são considerados os melhores candidatos para cirurgia ou particularmente anestesia. Devido à sua anatomia e fisiologia incomum, a anestesia geral ou até mesmo uma sedação pesada podem causar complicações ameaçadoras a vida dos mesmos (KAISER-KLINGLER, 2012).

A anestesia geral em pequenos ruminantes se destaca na Anestesiologia Veterinária em seu contexto atual devido ao desenvolvimento zootécnico de algumas espécies e a sua importância em alguns procedimentos cirúrgicos. A anestesia total intravenosa (TIVA) é uma técnica muito utilizada em pequenos animais sendo popularizada na última década, possuindo algumas vantagens e desvantagens em relação à anestesia inalatória. Dentre as vantagens se destacam a ausência de poluição ambiental em comparação aos agentes inalatórios e a não exigência de aparelhagem específica, além da estabilidade hemodinâmica,

efeitos cardiovasculares menos evidentes, e estresse cirúrgico reduzido (LUKARSEWKI, 2011).

A videolaparoscopia por ser um procedimento realizado a campo, necessita de técnicas anestésicas mais seguras, logo, alguns autores relatam o uso de agentes anestésicos dissociativos (ZHANG et al., 2015), inalatórios (LIMA et al., 2016), intravenosos (NGAMPRASERTWONG et al., 2016) ou técnicas de anestesia venosa total (TIVA) (CORDEIRO et al., 2014), todavia a ocorrência de efeitos adversos quando se une esta técnica (TIVA) a videolaparoscopia, ainda são pouco estudados na espécie ovina, sendo assim, este trabalho objetiva apresentar uma técnica anestésica (TIVA) de fácil realização e segura para o procedimento na espécie em questão, hipotetizando que a realização a campo de videolaparoscopias em ovinos pode ser realizada com uma técnica de anestesia venosa total e comparar o uso da técnica anestésica intravenosa total (TIVA) ou anestesia geral inalatória para inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos, quanto aos aspectos das alterações eletrocardiográficas, variáveis qualitativas e nos níveis de cortisol plasmático.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A importância da anestesia em ruminantes**

Evidências científicas mostram que os animais dão estímulos que provocam desconforto, fugindo ou demonstrando limitações de suas capacidades físicas sobre o efeito da dor e que quando são medicados com analgésicos essas limitações podem ser aliviadas ou eliminadas. Os animais de produção são os que mais sofrem dor por não receberem profilaxia adequada ou tratamento analgésico, também por serem submetidos a procedimentos com o objetivo de aumentar a sua capacidade produtiva (LUNA, 2006).

Os ruminantes sentem dor assim como qualquer outra espécie animal. A dor é um fator estressante que libera cortisol na corrente sanguínea. O cortisol é um hormônio que, em determinadas situações, é extremamente danoso ao animal porque causa retardo na cicatrização e o estresse em animais de produção é extremamente indesejável o que é refletido na imunidade, que torna o animal susceptível a doenças levando à perda de peso e consequentemente queda na produção. Como todo produtor sabe, ganho de peso reflete em lucro. Portanto, prover conforto através da anestesia e analgesia, respeitando o bem-estar desses animais, reflete na competitividade da propriedade (MATTOS- JÚNIOR, 2011).

Como nas outras espécies, a sedação e a anestesia são importantes para realização de procedimentos cirúrgicos e diagnóstico em ruminantes. A decisão de fazer uso da anestesia geral pode ser influenciada pelo temperamento do ruminante e suas características anatômicas e fisiológicas específicas. Os ruminantes aceitam bem a contenção física que em conjunto com a anestesia local ou regional podem ajudar a concluir vários procedimentos, porém, procedimentos cirúrgicos mais complexos exigem a anestesia geral (LUMB E JONES, 2007).

Em uma configuração de campo, os ruminantes podem ser anestesiados com segurança. O nível mais alto de analgesia proporcionada pela anestesia elimina a necessidade de bloqueio anestésico local, o que pode ser útil quando de um procedimento é esperado que provoque um nível substancial de dor no animal, ou bloqueio anestésico local não é viável. E, certos aspectos da anestesia colocam o paciente em maior risco do que as técnicas de restrição química. Por isso, se faz necessário ter conhecimento dos riscos adicionais associados à anestesia (ABRAHAMSEN, 2008).

## 2.2 Considerações especiais sobre anestesia em ovinos

As técnicas anestésicas locais são utilizadas em ruminantes em substituição a anestesia geral por serem consideradas mais seguras e provocar menor depressão cardiorrespiratória e ter menor custo, entretanto, para a realização de cirurgias de grande porte sem dor e com segurança, faz-se necessário o uso de anestesia geral inalatória (GOUVEIA et al., 2016).

Os princípios aplicados a qualquer animal que seja submetido a um anestésico aplicam-se aos ruminantes. Os anestésicos gerais e os sedativos induzem a uma depressão respiratória e cardiovascular e eliminam os reflexos de proteção normal do animal sendo os equipamentos utilizados para pequenos animais considerados adequados para a espécie, e tendo cuidado com as suas necessidades, a anestesia pode ser realizada com sucesso. Todavia, a espécie ovina é negligenciada quando se trata de analgesia clínica, pois não há analgésicos e nem tempo de retirada preciso, mas não existem motivos para acreditar que diferentes das outras espécies, os ovinos necessitem de condições cirúrgicas dolorosas (TAYLOR, 1991).

Deve-se levar em conta a anatomia e fisiologia incomum dos ovinos que tornam a anestesia geral pesada complicada. Não só os anestésicos são considerados um problema, mas também as complicações associadas ao estomago e aos sistemas digestivos e as doses da maioria dos anestésicos também são diferentes em comparação a outras espécies (KAISER-KLINGLER, 2012).

Nos procedimentos cirúrgicos de rotina em ovinos, a técnica anestésica se resume apenas na utilização de anestésicos locais com ou sem sedação prévia, mas já foi comprovado que esses animais correspondem bem à anestesia geral e alguns autores consideram mais apropriada do que aquelas fundamentadas nos bloqueios anestésicos infiltrativos e peridurais. (HALL E CLARKE, 1983). Em cirurgias experimentais, a técnica anestésica deve ser a mais adequada ao procedimento e a anestesia geral volátil é a mais indicada em cirurgias acima de trinta minutos ou aquelas que necessitem imobilidade transoperatória, nas investigações cardiopulmonares ou em cirurgias intra-abdominais. Logo, considera-se mais fácil a realização de cirurgias experimentais na espécie ovina quando os animais estão sob anestesia geral volátil mesmo que os agentes injetáveis sejam necessários para realizar a indução anestésica e para procedimentos de curta duração (HALL E CLARKE, 1983).

Como consequência das características anatômicas e fisiológicas e situações de pouca experiência, os ovinos quando são submetidos a anestesia geral, apresentam um certo desafio em comparação as outras espécies, tendo maior probabilidade de serem acometidos por alterações e imprevistos. E, devido à grande capacidade de armazenamento de líquido ruminal e sólidos no rúmen, esses animais são mais suscetíveis a ter regurgitação, o que normalmente ocorre quando são submetidos a planos anestésicos mais profundos que provocam um relaxamento do esfíncter esofágico e ocasionando regurgitação passiva. (MATTOS- JÚNIOR, 2012).

### **2.3 Inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos**

As fêmeas ovinas apresentam como características, um intervalo de geração muito curto e puberdade pode se apresentar no quarto mês de idade em algumas espécies, tendo também gestação de apenas de cinco meses. Em raças lanadas e produtoras de carne, a estacionalidade reprodutiva é marcante, já em raças deslanadas, não existe essa característica. Levando em conta essas características, várias técnicas de inseminação foram propostas, porém, o método do sêmen congelado tem se mostrado uma manobra eficaz com auxílio da inseminação por laparoscopia com maiores resultados nas taxas de prenhez. A laparoscopia ainda exige obter resultados que mostram efeitos conhecidos de eficiência nas inseminações (BICUDO et al., 2005).

A inseminação artificial cirúrgica e a transferência de embriões apresentam bons resultados, porém custo maior e proficiência técnica. Existe também a limitação do número de vezes em que a ovelhas podem ser submetidas a esse procedimento requerendo o uso de anestesia, o que é diferente em comparação com a técnica videolaparoscopia (RADCLIFFE et al., 2003).

A laparoscopia é uma técnica que apresenta vantagens em relação a algumas cirurgias convencionais por causar diminuição do grau de invasão, tempo de execução do procedimento, incidência de formação de aderências e de outros processos provenientes de traumatismos cirúrgicos, diminui também o estresse sofrido pelo animal, tem recuperação mais rápida e reduz os custos hospitalares. É um método que pode ser realizado diversas vezes no mesmo animal em um curto intervalo de tempo. É uma técnica que vem sendo bastante utilizada na medicina veterinária e associada com novas técnicas que estão evoluindo (OLIVEIRA, 2011).

## **2.4 Medicação Pré-Anestésica – MPA**

Os agentes da MPA são utilizados na preparação dos pacientes para a anestesia com intuito de promover analgesia, menor incidência de efeitos adversos, e tornar a anestesia mais tranquila para o animal objetivando promover sedação, analgesia e relaxamento muscular. Diminuem a secreção das vias aéreas, salivação, reflexos autonômicos de origem simpática ou parassimpática; potencializam a ação dos anestésicos além evitar vômito e regurgitação. Os agentes utilizados na MPA são classificados em: tranquilizantes, agonistas de receptores  $\alpha$ -2, benzodiazepínicos e anticolinérgicos (FANTONI E CORTOPASSI, 2002).

Nos ovinos, os tranquilizantes e sedativos são as classes de agentes utilizados para diminuir a dose dos anestésicos injetáveis e voláteis. Como são animais de fácil manejo, não necessitam de uma técnica de sedação intensa como a realizada em bovinos. Os derivados fenotiazínicos são usados na cirurgia geral e os benzodiazepínicos em caso de cirurgia experimentais aonde requer uma investigação das funções pulmonares na espécie (NATALINI, 1993).

## **2.5 Fármacos utilizados no protocolo**

### **2.5.1 Xilazina**

A xilazina faz parte do grupo de fármacos pertencentes aos agentes  $\alpha$ 2- agonistas que exercem efeitos no Sistema Nervoso Central que incluem sedação, hipnose, relaxamento muscular, ataxia e analgesia. Em relação aos efeitos cardiopulmonares, a xilazina causa diminuição na frequência cardíaca e bloqueio atrioventricular, redução no débito cardíaco, aumento da pressão arterial que segue para hipotensão duradoura. No sistema respiratório, pode provocar depressão respiratória dose- dependente, diminuição parcial do oxigênio ou aumento da pressão parcial do dióxido de carbono nos primeiros minutos de administração intravenosa ou muscular quando utilizado em doses altas. A xilazina ainda possui efeito sedativo bastante eficiente quando empregada de forma sedativa em bovinos (FANTONI E CORTOPASSI, 2002).

A aplicação deste fármaco causa sedação através dos receptores alfa adrenérgicos que se encontram no Sistema Nervoso Central e Periférico, causando diminuição da liberação de noradrenalina e conseqüentemente diminui a atividade simpática do Sistema Nervoso

Central (FANTONI E CORTOPASSI, 2009). Produz um ótimo efeito sedativo-analgésico quando associado às drogas anestésicas (FILHO et al., 2000).

Pode ser utilizada de forma rotineira sem apresentar efeitos cumulativos, tendo recuperação rápida em aproximadamente 2 a 3 horas após a sua administração intravenosa ou de 3 a 5 horas após a administração intramuscular ou subcutânea (YATES, 1973). Em ruminantes, a xilazina é 10 a 20 vezes mais potente do que nas outras espécies e é bastante utilizada para promover sedação em doses elevadas, e contenção em ruminantes provocando decúbito (ALONSO, 2016). Em ovinos a dose de xilazina é de 1,0 mg/kg (GARCIA-VILLAR et al., 1981) e induz sedação por meio de depressão do Sistema Nervoso Central dose- dependente. Em ovinos adultos e jovens, a dose empregada é de 0,05 mg/kg via intramuscular (ALONSO, 2016).

A dose de 0,1 mg/kg por via provoca sedação leve, com o carneiro na posição quadrupedal e cabeça moderadamente abaixada e a sedação sem decúbito é perceptível 10 minutos após da administração do fármaco na dose de 0,1 mg/kg por via de administração intramuscular (ALONSO, 2016 *apud* MITCHELL; WILLIAMS, 1976; LUDBROOK et al., 1995; GRANT; UPTON, 2001; DE CARVALHO et al., 2016).

### **2.5.2 Morfina**

A morfina é um derivado alcaloide mais importante com sua forma molecular de  $C_{17}H_{19}NO_3$ . Foi um fármaco muito usado no passado, mas por conta das excitações causadas por ela, principalmente em felinos, junto com as depressões respiratórias, estimulação do vômito, náuseas, defecação e salivação, ela deixou de ser utilizada e foi substituída pelos derivados sintéticos que possuem mais potência, são mais eficientes e seguros (MASSONE, 2003).

Os opioides na Medicina Veterinária, são considerados uma ótima alternativa para alívio da dor de acordo com pesquisas realizadas, principalmente com morfina (PEREIRA, 2007). A morfina possui aumento da concentração plasmática de forma rápida o que produz analgesia e sedação pelas vias de administração subcutânea, intramuscular ou intravenosa. Em grande parte das espécies animais, ela é metabolizada no fígado e excretada pelos rins, tem meia vida na dose de 0,1 a 0,2 mg/kg pela via parenteral de 3 a 4 horas (FANTONI E CORTOPASSI, 2002).

A depressão respiratória juntamente com a redução a sensibilidade no centro respiratório à PaCo<sub>2</sub> em algumas espécies, não é efeito da morfina, que não provoca depressão do miocárdio e o ritmo do mesmo também não é alterado. Em cães, a morfina administrada por via epidural provoca uma diminuição na frequência cardíaca e da pressão arterial o que a torna dose- dependente em cães (VALADÃO et al., 2002).

### **2.5.3 Cetamina**

A cetamina é chamada quimicamente de cloridrato de 2-(o-clorofenil)-2-(metilamino)- clicloexanona. É considerada um anestésico bastante versátil quanto ao seu uso, pode ser administrada por via intravenosa e muscular, e é associada a outros agentes anestésicos, como os relaxantes musculares, e em procedimentos intra-abdominais (BRANSON, 2003).

A cetamina é um anestésico dissociativo que foi introduzido na década de 60 visando substituir fenciclidina por conta dos seus efeitos adversos. Os fármacos dissociativos são caracterizados por produzirem de forma característica a dissociação do sistema límbico e tálamo (VALADÃO, 2009). É um fármaco geralmente associada a xilazina, porque sozinha só é capaz de produzir analgesia, não produzindo de forma eficaz o relaxamento muscular, e causa recuperação conturbada e prolongada. A associação desses dois fármacos é feita por via intravenosa ou intramuscular, e produz um decúbito de 30 a 40 minutos, podendo ser reaplicada metade da dose. A qualidade de recuperação produzida pela cetamina é boa e ainda mantém a função cardiorrespiratória inalterada em animais hígidos (SOUSA, 2015).

É usada como anestésico único em doses baixas de 5-10mg/kg por via intramuscular ou intravenosa (HASKINS et al., 1985). Valadão (2010), relata que os anestésicos gerais estão sendo incluídos como substâncias depressoras do Sistema Nervoso Central, modificam a excitabilidade neuronal o que diminui a atividade cerebral de forma gradual e por fim induzem a sedação e hipnose em um grau que vai de moderado a profundo denominando assim a anestesia geral.

Segundo Branson (2003), a cetamina não é indicada em casos em que o paciente tenha comprometimento hepático ou renal e problemas cardíacos. Em animais que possuem lesões na cabeça, ela pode provocar um aumento da pressão intracraniana e consequentemente agravar o quadro do animal. Deve ser evitada em pacientes que tenham distúrbios convulsivos, mesmo sem a comprovação prévia de desencadeamento de convulsões.

De acordo com Lin (1996), em bovinos, a cetamina é utilizada na forma de bolus com dose de 2,2- 3,0 mg/kg, seguida de infusão contínua a 0,2% em solução salina na dose de 10 ml/ minuto em casos de procedimentos cirúrgicos como amputação de dígito e laparotomia.

A cetamina na dose de 2 mg/ml, ainda pode ser associada ao Éter Gliceril Guaiacol (50mg/ml), demonstrando ser uma técnica com resultados positivos tanto em anestesia em bovinos, como em equinos.

#### **2.5.4 Midazolam**

O midazolam, juntamente com o diazepam, são empregados na medicina veterinária como medicação pré-anestésica e na indução da anestesia (FANTONI E CORTOPASSI, 2002). O midazolam possui meia-vida que vai de 1,3 a 2,2 horas. Seu efeito hipnótico é 20 vezes maior do que o tiopental em humanos e seu período de latência é 90 segundos maior quando administrado por via intravenosa. A classe dos benzodiazepínicos não promovem efeitos periféricos consideráveis, o que os tornam bastante utilizados, principalmente na indução anestésica por conta da sua intensa ação hipnótica (JONES, 1979).

O midazolam, apresenta a vantagem de ter meia- vida curta (1,7 horas), em relação ao Diazepam, o que confere maior potência hipnótica e o torna mais útil na anestesia (REVES, 1978). Segundo Lesser et al., (1993), a associação de cetamina com midazolam ou diazepam, utilizando óxido nitroso em suínos, consegue potencializar o efeito analgésico no animal.

O midazolam ainda pode ser usado como sedativo e relaxante muscular, e adjuvante em anestesia geral. Ao ser empregado de forma isolada, na forma de bolus, nos caprinos consegue promover um efeito sedativo hipnótico que são produzidos quando dose e via de administração são dependentes (DZIKITI et al., 2010). Sua administração por via intravenosa, consegue conferir uma tranquilização e ataxia em ovinos por 15-30 minutos, porém não é esperado em animais saudáveis (HALL et al., 2001). Na dose de 0,2 mg/kg em ovelhas, administrado por via intravenosa lentamente, o midazolam consegue diminuir o efeito doloroso em ovelhas por aproximadamente 20 minutos, entretanto, quando a dose é aumentada para 0,3 mg/kg, há valor de antinocicepção, mas não de intensidade (HALL et al., 2001; KYLES et al., 2014).

### 2.5.5 Éter Gliceril Guaiacol (EGG)

É uma droga relacionada quimicamente com a mefenesina utilizada desde 1949 na Europa como miorrelaxante. Tem como efeito principal ação miorrelaxante de ação central que deprime seletivamente a transmissão de impulsos nos neurônios internunciais da medula espinhal, tronco cerebral e subcorticais do cérebro. Não interfere na musculatura respiratória do diafragma mesmo com doses altas (MASSONE et al., 1990). O relaxamento provocado pelo EGG não é completo, pois os animais possuem reações de defesa aos estímulos dolorosos, o que comprova que não produz propriedades analgésicas efetivas (GEISER, 1983; GENEVOIS, 1987).

O EGG pode ser associado a tiobarbituratos ou a cetamina, na dose de 50 a 100 mg/kg por via de administração intravenosa. (FUNK, 1973; SCHATZMANN, 1981). Sendo que após o final do seu uso de forma isolada, é verificado um tempo de oscilação corporal de aproximadamente 4 a 8 minutos, até o decúbito. Este episódio também é observado quando o EGG mesmo quando empregado com fenotiazínicos que podem prolongar o tempo decúbito (BISHOP, 1978). As concentrações do uso de EGG podem variar de 5% a 20%, sendo as concentrações superiores a 12% apresentaram o risco de hemólise intravascular (SCHATZMANN, 1978).

O uso do EGG ainda possui vantagens como, indução e recuperação anestésicas suaves e controladas, o sinergismo com outros anestésicos, poucas alterações cardiovasculares e respiratórias e boa margem de segurança. Entretanto, a instabilidade da solução, manuseio e preparo incorretos além de grandes volumes de infusão, pode provocar uma trombose asséptica da veia jugular, flebite e hemólise, e quando usado em concentrações elevadas necessita do auxílio de analgésicos ou anestésicos (YOSHIDA, 1970; DODMAN, 1980).

Em procedimentos anestésicos de grandes animais, o EGG tem sido bastante usado, é utilizado com outros agentes anestésicos de potencial analgésico alto e hipnótico, para que a redução desses fármacos ocorra e produza menor depressão cardiorrespiratória. O uso desse fármaco em doses terapêuticas, não interfere de forma considerável na dinâmica respiratória, o que reduz o volume corrente, mas aumenta a frequência respiratória mantendo o volume minuto constante (BOOTH, 1982).

## 2.6 Anestesia inalatória

A anestesia inalatória vem ganhando espaço na medicina veterinária como técnica de manutenção anestésica. Promove um melhor controle do plano anestésico devido as rápidas alterações na concentração plasmática demandando menor metabolização dos agentes, pois são excretados de forma inalterada pela via pulmonar, resultado em um menor efeito cumulativo mesmo após longos períodos de anestesia (LIMA et al., 2016). Depende de equipamento especializado e caro, permite a execução de cirurgias demoradas, além da realização de procedimentos e diagnósticos. Em pequenos ruminantes, o halotano e isoflurano são utilizados com maior segurança (LIN; PUG, 2004).

Para se ter uma indução rápida e menor exposição dos gases anestésicos, os agentes inalatórios podem ser administrados através da intubação nasotraqueal. Por conta das questões econômicas, o halotano era o anestésico mais visivelmente utilizado, mas não já não é mais comercializado, com isso, o isoflurano tornou-se mais utilizado. Os problemas associados aos anestésicos inalatórios, ocorrem com maior frequência e em maior proporção em pequenos animais, com hipotensão, hipoventilação e redução do débito cardíaco mais pronunciado. Outra consequência mais dramática da anestesia inalatória é provável se o plano anestésico não for bem controlado (LEE, 2016).

A intubação traqueal na anestesia inalatória é essencial, principalmente com halotano e isoflurano, sendo usualmente realizada após a indução com os agentes anestésicos injetáveis. A indução por máscara com agentes inalatórios não é muito recomendada em caprinos e ovinos adultos, devido ao acúmulo de saliva na faringe ocasionada pelo maior tempo de indução, podendo ocorrer regurgitação e aspiração (HALL et al., 2001).

O ajuste do vaporizador, vai depender do anestésico utilizado na indução e o tipo de sistema respiratório. Após a indução com xilazina e cetamina, é mais constatada a depressão do Sistema Nervoso Central, efetuando o ajuste do vaporizador que deve ser mais baixo, com halotano de 0,50% até 0,75% e isoflurano a 1 %. A profundidade anestésica vai depender do tempo e o início da cirurgia, o vaporizador pode ser reajustado quando for necessário. O halotano e o isoflurano provocam diminuição dose-dependente da pressão arterial média e do débito cardíaco. Em relação a susceptibilidade dos agentes inalatórios, a CAM (Concentração Alveolar Mínima) desses agentes pode variar de acordo com a espécie de ruminantes (NÓBREGA NETO, 2008).

Dos anestésicos voláteis, o isoflurano e o halotano são os mais indicados em procedimentos experimentais, como cirurgias fetais em ovinos. Com ventilação espontânea, a frequência respiratória em ovinos anestesiados com isoflurano fica em torno de 15 a 20 movimentos respiratórios por minuto (NATALINI et al., 1993).

O isoflurano é um anestésico inalatório que confere uma estabilização anestésica e recuperação mais rápida, além de causar vasodilatação periférica maior do que o halotano, o que resulta numa baixa pressão arterial e é um fármaco menos propenso a causar arritmia cardíaca quando comparado ao halotano e seu uso vem sendo mais frequente pois seu preço diminuiu substancialmente nos últimos anos (LEE, 2016).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido com 10 fêmeas ovinas da raça Santa Inês, que foram submetidas à inseminação artificial de rotina por videolaparoscopia.

#### **3.1 Realização dos protocolos**

Foi realizado Jejum hídrico e sólido de 6 e 12 horas respectivamente. Como medicação pré-anestésica (MPA) foram utilizados: xilazina (0,05mg/kg) e morfina (0,5mg/kg) ambas na mesma seringa por via intramuscular. Em seguida os animais foram induzidos com cetamina (2mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg) na mesma seringa por via venosa.

Na manutenção utilizou-se duas técnicas anestésicas, que formaram os grupos, sendo o grupo com a técnica de anestesia venosa total (GTIVA) feita com a associação do Éter Gliceril Guaiacol (EGG) (50mg/ml), Cetamina(1mg/ml) e xilazina (0,05mg/ml) em solução glicosada a 5%, neste grupo, os animais foram intubados para fornecimento de oxigênio a 100% em circuito sem reinalação de gases com fluxo contínuo mínimo de 300 ml/kg/ min. A solução foi injetada na velocidade de 2ml/kg/hora. No segundo grupo, após indução, os animais foram intubados e mantidos com Isoflurano em oxigênio a 100% e circuito com reinalação parcial de gases e fluxo de 50 ml/ml/kg/O<sub>2</sub>, sendo este o grupo (GISO).

#### **3.2 Parâmetros avaliados nos protocolos**

Foram mensurados os valores de frequência respiratória (FR), variáveis eletrocardiográficas (DII a 25mm/s): Frequência cardíaca (FC), amplitude (PmV) e duração

(Ps) da onda P; intervalo PR(PR), duração do complexo QRS (QRS), amplitude da onda R (RmV) e alterações qualitativas da onda T.

O cortisol foi coletado antes da aplicação dos fármacos, durante o pinçamento do corpo do útero e 2 horas após os procedimentos.

### 3.3 Realização da inseminação artificial por videolaparoscopia

Após indução os animais foram colocados em mesa metálica que permita a manutenção do animal em decúbito dorsal. A inseminação foi realizada conforme técnica descrita por (FERANTI et al., 2013), onde nos dois grupos, após preparo da região, introduzir-se-á agulha de Veress na linha média ventral por uma incisão promovida na metade da distância entre o púbis e a cicatriz umbilical, a partir da qual a cavidade será insuflada com CO<sub>2</sub>, 5L. min<sup>-1</sup>, até se obter a pressão entre 5-8mmHg (BARROS et al., 2015).

**Figura 1.** Animal em decúbito dorsal na posição de cefalodeclive em mesa metálica após indução anestésica dando início a manutenção com Isoflurano.



Fonte: Autor, 2017

Após a introdução do primeiro portal (5mm) no mesmo local, o animal encontrou-se na posição de cefalodeclive (Trendelenburg) realizando-se a introdução do segundo portal sob visualização direta. Um dos cornos uterinos será apreendido com pinça de Kelly e

tracionado ventralmente, permitindo a escolha do local de aplicação do sêmen. Aproximadamente 0,25mL de sêmen por corno uterino. Em todos os casos será utilizado sêmen de único doador, fresco, com a concentração espermática viável estimada em  $50 \times 10^6 / 0,5\text{mL}$ . O pós-operatório foi realizado com higiene das feridas operatórias com NaCl 0,9%, aplicação de rifamicina spray, antibioticoterapia com penicilina benzatina (22.000 UI/kg), dose única e administração de meloxicam (0,1mg/kg/IM) por três dias.

**Figura 2.** Animal em posição de cefalodeclive caracterizando a visualização direta para realização da inseminação artificial



Fonte: Revista Veterinária, 2017

### 3.4 Infraestrutura utilizada

O trabalho foi executado nas instalações do Hospital Veterinário “Francisco Edilberto Uchôa Lopes” do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI. O hospital dispõe de toda infraestrutura necessária para realização do experimento.

Os animais utilizados foram provenientes de um criatório particular, escolhidos de forma a deixar os grupos experimentais de forma homogênea. Existiu também a colaboração de um corpo técnico-administrativo que garantiu a execução do serviço, assim como, o fornecimento do material de consumo usado nas anestésias e em todos os tempos operatórios. Os materiais usados para os procedimentos reprodutivos não foram apresentados neste trabalho, porém foram oriundos do laboratório de Reprodução Animal/CCA/UEMA.

**Figura 3.** Fêmea ovina proveniente de um criatório particular antes da indução anestésica.



Fonte: Autor, 2017

### 3.5 Avaliação dos dados obtidos

Os dados foram analisados nos tempos: antes da MPA (T0), após a MPA (T1), 5 minutos após a indução (T5), durante manipulação do corno uterino (TMANI) e ao término do procedimento (TTER). Ainda serão avaliadas as qualidades de: sedação (Qsed), indução (Qind), intubação (Qint) e recuperação (Qrec) da anestesia (Tabela 1) (JUD et al., 2010). Os dados serão arranjados em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial tratamentos e tempos (2x5), e depois de constatadas a não significância das pressuposições da análise de variância (normalidade dos erros e homocedasticidade) serão submetidos à análise de variância e as médias, entre os grupos e tempos de avaliação, comparadas entre si pelo teste de Tukey. Os dados não paramétricos serão submetidos ao teste de Wilcoxon. Em todos os testes o nível de significância estipulado será de 5%.

**Tabela 1.** Escores e parâmetros para avaliação das qualidades de sedação (Qsed), Indução (Qind), intubação (Qint) e recuperação (Qrec) de ovinos submetidos a medicação pré-anestésica com xilazina e morfina, induzidos com a associação de cetamina e midazolam e mantidos sob anestesia com isofluorano ou TIVA com EGG, Cetamina e xilazina para realização de inseminação artificial por videolaparoscopia.

| ESCORE | PARÂMETRO                                                             |                                                                      |                                                                         |                                                                                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | SEDAÇÃO                                                               | INDUÇÃO                                                              | INTUBAÇÃO                                                               | RECUPERAÇÃO                                                                                                |
| 1      | Sedação intensa, animal em decúbito lateral sem resposta a estímulos. | Indução suave, completo relaxamento muscular sem tremores, sinais de | Excelente, intubação na primeira tentativa, ótimo relaxamento muscular. | Calmo, 1 ou 2 esforços coordenados para ficar em decúbito esternal, fica em pé na 1ª tentativa sem ataxia. |

|   |                                                                                                                                          |                                                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Sedação boa, animal em decúbito lateral ou esternal, ptoses de lábios e pálpebras.                                                       | Indução suave ,porém com leves sinais de tremores na cabeça ou membros, sem excitação.                                | Boa, intubação na segunda tentativa com presença de reflexos laríngeos ou deglutição. | Calmo, 1 ou 2 tentativas ligeiramente descoordenada para ficar em decúbito esternal e fica em pé com leve ataxia.       |
| 3 | Sedação adequada, animal em decúbito esternal ou em estação, abaixamento de cabeça, ptose de pálpebras e lábios, responsivo a estímulos. | Decúbito alcançado, mas sem relaxamento dos membros ou com movimentos de pedalagem ou tentativa de levantar a cabeça. | Intubação na terceira tentativa, com presença de reflexos laríngeos ou deglutição.    | Múltipla (> 2) tentativas tranquilas para ficar em decúbito esternal. Fica de pé com considerável ataxia.               |
| 4 | Sedação ruim. Animal com leve sinais clínicos de sedação (ptoses) somente.                                                               | Indução ruim com considerados movimentos de cabeça e membros ou excitação, alguns tentam levantar.                    | Intubação após terceira tentativa, com repetição dos fármacos de indução.             | Múltiplos (> 2) tentativas descoordenadas para ficar em dec'bito esternal, auxílio para ficar em pé com extrema ataxia. |
| 5 | Animal sem sinais clínicos de sedação                                                                                                    | Falha em conseguir decúbito ou Igual item anterior. Nos dois casos com repetição da dose de indução                   | Animal não intubado                                                                   | Recuperação resulta em lesão do animal.                                                                                 |

\* Adaptado de (JUD et al., 2010)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais submetidos ao experimento tinham peso de 10 kg a 30 kg e idade de 24 a 32 meses. Em nenhum dos animais do estudo observamos intercorrências graves, porém casos de regurgitação e depressão respiratória, logo após a indução e na recuperação foram mais frequentes no GTIVA ( $\chi^2 = 0,98/p = 0,006$ ), todavia em nenhum dos grupos os animais tiveram que ser assistidos no tempo de recuperação.

Períodos de jejum em estudos com pequenos ruminantes são relatados com o objetivo de reduzir intercorrências relacionadas com timpanismo e regurgitação (ABRAHAMSEN, 2013). O jejum alimentar sólido em ruminantes de 24 horas é um método eficaz em ovinos, pois segundo (MOHAMADINA et al., 2008), os animais avaliados em seu estudo não apresentaram regurgitação ou timpanismo e nos períodos de 48 e 72 horas, apenas correlação com índices de bradicardia e hipoglicemia intensos.

Segundo estudo realizado em caprinos, cuja MPA foi com xilazina na dose de 0,05 mg/kg, ao fazer uso do midazolam 0,6 mg/kg associado com cetamina 5mg/kg por via de administração intravenosa, não foram observadas alterações nos valores da PaCO<sub>2</sub> (STEGMANN, 1987) e em ovelhas induzidas com 0,15 mg/kg de diazepam associada com cetamina 6 mg/kg, tiveram caso grave de hipoxemia e hipercapnia, sendo relatada a ocorrência de edema pulmonar agudo no animal após a indução que foi atribuído ao fenômeno de hipertensão pulmonar gerada por cetamina e pelo conservante do diazepam propileno glicol, atribuindo ao aumento da resistência vascular, de acordo com Mogoa (2000). De acordo com o observado no nosso estudo, os animais de ambos os grupos (TIVA E GISO) não apresentaram esses tipos de intercorrências, conforme demonstrado nos estudos de Mogoa (2000) e Estegmann (1987).

Lima (2014), relata que na avaliação do grupo GISO em seu estudo, os animais apresentaram salivação intensa, sendo atribuída ao efeito do uso de cetamina durante a indução anestésica. Esse tipo de salivação não foi observado no grupo GISO do presente trabalho. A grande quantidade de saliva durante o procedimento pode representar um risco potencial às vias aéreas do animal, logo, o cuidado com o posicionamento da cabeça do animal pode ajudar na drenagem dessa saliva, além dos cuidados na recuperação. A extubação do animal foi feita de forma adequada, conforme descrito por (ABRAHAMSEN, 2013), com o balonete da sonda parcialmente inflado, a inspeção e limpeza da cavidade oral, são procedimentos importantes para impedir a aspiração.

Porém, no grupo GTIVA, a salivação e refluxo foram observados em dois animais, mas sem alterações durante a anestesia e nos tempos pós-operatórios imediatos e tardios, sendo estes efeitos estes relatados por (LIMA et al., 2016) que atribuíram este efeito a diminuição do reflexo de deglutição e acúmulo de saliva na cavidade bucal.

**Tabela 2.** Comparativo dos escores das variáveis de qualidades de: sedação (QSED), indução (QIND), intubação (QINT) e recuperação (QREC) entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter glicélico guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano.

| GRUPOS | PARÂMETROS |      |      |      |
|--------|------------|------|------|------|
|        | QSED       | QIND | QINT | QREC |
| GTIVA  | 2          | 1    | 1    | 1,5* |
| GISO   | 2          | 1    | 1    | 1*   |

\* Diferem pelo teste de Wilcoxon a  $p < 0,05$ .

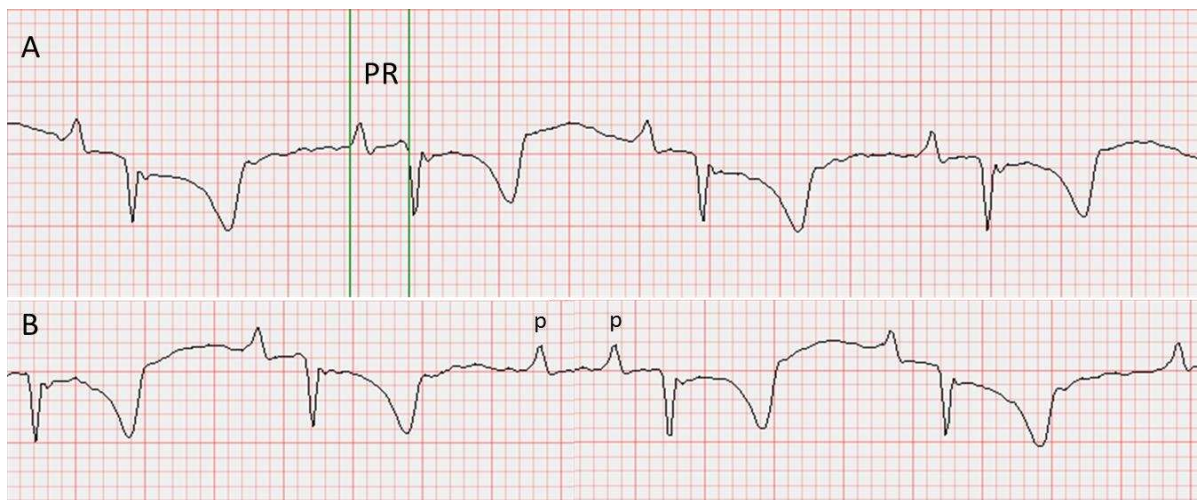
Nos escores das variáveis de Qsed, Qind e Qint, não foram observadas alterações não paramétricas que se diferem em ambos os grupos (GTIVA e GISO), apenas no Qrec, o grupo TIVA teve uma alteração pouco significativa conforme o teste de Wilcoxon.

No grupo GISO, os animais tiveram recuperação no pós-operatório rápida no tempo de 10 minutos. A rápida recuperação anestésica proporcionada pelos agentes inalatórios está relacionada às suas características farmacológicas, como coeficiente solubilidade sangue/gás, e à sua eliminação quase que totalmente pela via pulmonar, com mínima metabolização hepática e efetivamente pela ausência de efeito cumulativo (ALIBHAI, 2001). Porém, os anestésicos inalatórios podem causar depressão do sistema cardiovascular de forma dose dependente, entretanto, os graus elevados decorrentes dessas alterações podem ser influenciados por conta das associações com outros fármacos (STEFFEY E MAMA, 2007). O isoflurano, dentre os anestésicos inalatórios, é o agente que mais reduz os valores da pressão arterial, sendo esse evento atribuído à redução da resistência vascular periférica e uma discreta redução no débito cardíaco (HIKASA et al., 1998).

Nenhum dos animais avaliados nos dois grupos apresentaram resposta dolorosa durante o procedimento experimental e no pós-cirúrgico. Hill et al., (1998) afirmam que o uso de analgesia preemptiva colabora na melhoria dos índices reprodutivo, já que está comprovado que o estímulo doloroso e o estresse causam aumento de cortisol plasmático, que pode interferir diretamente nestes índices.

Quanto as variáveis eletrocardiográficas as alterações mais observadas foram bloqueios átrio ventriculares de 1º grau, comum a todos os grupos, e de 2º grau com maior frequência de ocorrência no GTIVA ( $\chi^2 = 1,22/p=0,001$ ) (Figura 4). As alterações observadas na duração de onda Ps, e intervalo PR e o aparecimento de BAVs estão relacionados aos efeitos da xilazina que diminui os impulsos simpáticos e aumentou os parassimpáticos (LEMKE, 2014).

**Figura 4.** Em A, aumento da duração do intervalo PR caracterizando um bloqueio atrioventricular de 1º grau. Em B, observamos duas ondas “p” em sequência seguidas de um complexo QRS, caracterizando um bloqueio atrioventricular de 2º grau.



Fonte: Autor, 2017.

O bloqueio atrioventricular de 1º grau ocorre quando alguns impulsos atriais são retardados ao chegar nos ventrículos, provocando um prolongamento no intervalo PR. O bloqueio atrioventricular de 2º do tipo I Mobitz está presente quando há um aumento progressivo do intervalo QT até o bloqueio da onda P que não é seguida pelo complexo QRS (CARNEIRO, 1997).

**Tabela 3.** Comparativo dos valores eletrocardiográficos (VAR) de amplitude da onda (PmV) em milivolts, duração da onda p (ps) em milissegundo e duração do intervalo PR (PR) em milissegundos nos tempos: antes da MPA (T0), após a MPA (T1), 5 minutos após a indução (T5), durante manipulação do corno uterino (TMANI) e ao término do procedimento (TTER).entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter gliceril guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano.

| VAR | GRUPOS | TEMPOS             |                    |                    |                    |                    |
|-----|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|     |        | T0                 | T1                 | T5                 | TMANI              | TTER               |
| PmV | GTIVA  | 0,23 <sup>aA</sup> | 0,22 <sup>aA</sup> | 0,20 <sup>aA</sup> | 0,24 <sup>aA</sup> | 0,22 <sup>aA</sup> |
|     |        | ±0,09              | ±0,06              | ±0,09              | ±0,09              | ±0,09              |

|           |       |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>ps</b> | GISO  | 0,21 <sup>aA</sup> | 0,20 <sup>aA</sup> | 0,21 <sup>aA</sup> | 0,22 <sup>aA</sup> | 0,24 <sup>aA</sup> |
|           |       | ±0,1               | ±0,09              | ±0,9               | ±0,1               | ±0,1               |
|           | GTIVA | 68 <sup>aA</sup>   | 72 <sup>bA</sup>   | 89 <sup>bA</sup>   | 88 <sup>bA</sup>   | 90 <sup>bA</sup>   |
|           |       | ±9                 | ±19                | ±12                | ±14                | ±9                 |
| <b>PR</b> | GISO  | 67 <sup>aA</sup>   | 73 <sup>bA</sup>   | 70 <sup>bB</sup>   | 67 <sup>aB</sup>   | 69 <sup>aB</sup>   |
|           |       | ±10                | ±13                | ±8                 | ±7                 | ±11                |
|           | GTIVA | 132 <sup>aA</sup>  | 145 <sup>bA</sup>  | 167 <sup>bA</sup>  | 176 <sup>bA</sup>  | 178 <sup>bA</sup>  |
|           |       | ±20                | ±21                | ±22                | ±12                | ±16                |
|           | GISO  | 120 <sup>aA</sup>  | 147 <sup>bA</sup>  | 145 <sup>bB</sup>  | 150 <sup>bB</sup>  | 146 <sup>bB</sup>  |
|           |       | ±22                | ±14                | ±16                | ±16                | ±24                |
|           | GTIVA | 132 <sup>aA</sup>  | 145 <sup>bA</sup>  | 167 <sup>bA</sup>  | 176 <sup>bA</sup>  | 178 <sup>bA</sup>  |
|           |       | ±20                | ±21                | ±22                | ±12                | ±16                |

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, para o mesmo parâmetro não diferem entre si pelo teste de Tukey a  $p>0,05$ . Teste de normalidade de Cramer von-mises igual a  $p=0,25$ .

As alterações cardiovasculares provocadas pela xilazina, decorrem da inibição do tônus simpático ocasionada reduzindo a liberação pré-sináptica de noradrenalina, o que favorece a atividade do sistema nervoso parassimpático, via acetilcolina. Essas alterações provocam diminuição na frequência cardíaca, bloqueios atrioventriculares de primeiro e segundo grau e redução no débito cardíaco (MURRELL E HELLEBREKERS, 2005).

**Tabela 4.** Comparativo dos valores eletrocardiográficos (VAR) de amplitude da onda R (RmV) em milivolts, duração do complexo QRS (QRS) em milissegundo, duração do intervalo QT(QT) em milissegundos nos tempos: antes da MPA (T0), após a MPA (T1), 5 minutos após a indução (T5), durante manipulação do corno uterino (TMANI) e ao término do procedimento (TTER).entre ovinos anestesiados com técnica anestésica intravenosa (GTIVA) de cetamina, éter gliceril guaiacol e xilazina ou anestesia geral inalatória com isoflurano.

| VAR        | GRUPOS | TEMPOS             |                    |                    |                    |                    |
|------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|            |        | T0                 | T1                 | T5                 | TMANI              | TTER               |
| <b>RmV</b> | GTIVA  | 0,53 <sup>aA</sup> | 0,42 <sup>aA</sup> | 0,50 <sup>aA</sup> | 0,54 <sup>aA</sup> | 0,52 <sup>aA</sup> |
|            |        | ±0,19              | ±0,06              | ±0,1               | ±0,2               | ±0,19              |
|            | GISO   | 0,51 <sup>aA</sup> | 0,50 <sup>aA</sup> | 0,51 <sup>aA</sup> | 0,52 <sup>aA</sup> | 0,44 <sup>aA</sup> |
|            |        | ±0,11              | ±0,12              | ±0,19              | ±0,01              | ±0,13              |
| <b>QRS</b> | GTIVA  | 58 <sup>aA</sup>   | 62 <sup>aA</sup>   | 59 <sup>aA</sup>   | 48 <sup>aA</sup>   | 60 <sup>aA</sup>   |
|            |        | ±11                | ±4                 | ±2                 | ±4                 | ±9                 |
|            | GISO   | 57 <sup>aA</sup>   | 63 <sup>aA</sup>   | 60 <sup>aA</sup>   | 57 <sup>aA</sup>   | 59 <sup>aA</sup>   |
|            |        | ±10                | ±3                 | ±8                 | ±7                 | ±12                |

|           |       |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>QT</b> | GTIVA | 235 <sup>aA</sup> | 345 <sup>aA</sup> | 267 <sup>aA</sup> | 376 <sup>aA</sup> | 378 <sup>aA</sup> |
|           |       | ±60               | ±41               | ±42               | ±52               | ±66               |
|           | GISO  | 320 <sup>aA</sup> | 347 <sup>aA</sup> | 345 <sup>aA</sup> | 350 <sup>aA</sup> | 346 <sup>aA</sup> |
|           |       | ±52               | ±54               | ±46               | ±36               | ±64               |

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, para o mesmo parâmetro não diferem entre si pelo teste de Tukey a  $p > 0,05$ . Teste de normalidade de Cramer von-mises igual a  $p = 0,25$ .

Os agonistas de receptores  $\alpha$ -2 agonistas, como a xilazina, promovem depressão respiratória de forma variável entre as espécies, sua função é modificada de acordo com a dose e o fármaco utilizado. A ocorrência de depressão respiratória é principalmente observada pela redução dos movimentos respiratórios, diminuição na pressão parcial arterial de oxigênio e aumento das pressões de gás carbônico sanguíneo, induzidas pela ação nos centros respiratórios superiores (BRAGA, 2012).

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se, de acordo com os resultados expostos dos dois grupos avaliados, que os protocolos propostos conferem qualidade anestésica adequada para realização do procedimento de inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos, entretanto, a quantidade de fármaco empregado, a avaliação dos parâmetros respiratórios durante a manutenção anestésica com agente inalatório e com a técnica intravenosa, a intubação e oxigenação em ambos os grupos são indispensáveis para se obter sucesso no procedimento.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSEN, E. J. **Ruminant field anesthesia**. Veterinary Clinics of America: Food Animal Practice, v. 24. p. 429-441, 2008.
- ALIBHAI, H.I.K. **Aspects of inhalation anaesthesia in the goat**. 2001. Nf. Thesis (PhD). University of London, London.
- ALONSO, D.C. **Avaliação hemodinâmica e respiratória em ovinos submetidos à sedação com xilazina ou dexmedetomidina antagonizada com atipamezole**. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- BALDASSARE H., WANG B., KAFIDI N., KEEFER C.L., LAZARIS A., KARATZAS C.N. 2002. **Advances in the production and propagation of transgenic goats using laparoscopic ovum pick-up and in vitro embryo production technologies**. *Theriogenology*, 57 (1), p.275-284.
- BARROS, F.F.P.C.; TEIXEIRA, P.P.M; SILVA, M.A.M.; COELHO, C.M.M.; LOPES, M.C.S.; CHUNG, A.E.K.; CHUNG, D.G.; COUTINHO, L.N.C.; RIBEIRO, R.B.; PADILHA, L.C.; VICENTE, W.R.R. **Single-port laparoscopic ovariectomy using a pre-tied loop ligature in Santa Ines ewes**. *Ciência Rural*, v.45, n.11, p.2033-2038, nov, 2015.
- BICUDO S.D., AZEVEDO H.C., SILVA MAIA M.S., SOUSA D.B. & RODELLO L. 2005. **Aspectos peculiares da inseminação artificial em ovinos**. *Acta Scientiae Veterinariae*. 33 (Supl 1): 127-130.
- BISHOP, W.J. **Glyceryl guaicolate in equine anaesthesia**. *N.Z. vet J.*, 26:284-285, 1978.
- BOOTH, N. H. **Intravenous and other parenteral anesthetics**. In: BOOTH, N.H., McDONALD, L.E. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 5. ed. Ames: Iowa State University Press, 1982. Cap. 13, p. 170-203.
- BRAGA, S.M. **Uso de fármacos agonistas dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos em medicina veterinária**. GOIÂNIA, 2012.
- BRANSON, K. R. **Anestésicos injetáveis**. In: ADAMS, H. R.. *Farmacologia e Terapêutica em Veterinária*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 179-223, 2003.

CARNEIRO, E. F. **O Eletrocardiograma 10 Anos depois.** Rio de Janeiro, Livraria Enéas Ferreira, 1997; 375.

DE CARVALHO, L. L. **Sedative and cardiopulmonary effects of xylazine alone or in combination with methadone, morphine or tramadol in sheep.** Veterinary anaesthesia and analgesia, v. 43, n. 2, p. 179-188, 2016.

DODMAN, N.H. **Chemical restraint in the horse.** EquinevetJ., i2:166-170, 1980.

DZIKITI, B.T; STEGMANN, F.G; CROMARTY, D. et al. **Effects of propofol on isoflurane minimum alveolar concentration and cardiovascular function in mechanically ventilated goats.** Vet Anaesth Analg. V. 38, p- 44-53, 2001.

FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. **Medicação Pré-anestésica.** In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (Eds). Anestesia em Cães e Gatos. 2 a ed. São Paulo: Editora Roca, 2009. p. FANTONI, D.

FANTONI, T.D., CORTOPASSI, G.R.S. **Anestesia em cães e gatos.** São Paulo: Roca, 2002. p.199-208, 321-335.

FERANTI J.P.S et. al. **Viabilidade de duas novas técnicas para inseminação intrauterina laparoscópica em ovinos.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n-3, p.687-693,2013  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Santa Maria, RS. 2013.

FERRA, J.C; SERENO, J.R.B. **Inseminação artificial em ovinos.** Documentos 156. Planaltina, DF 2006.

FILHO, O. R. P., STEFFENS, V. A. **Xilazina como pré-medicação para anestesia com tiopental sódico em cães.** Acta Cir. Bras. vol.15, n. 2, São Paulo, abril/maio/junho, 2000.

FONSECA, J. F. **Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos.** In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 16, 2005, Anais. CBRA.

FUNK, K.A. **Glyceryl guaiacolate: some effects and indications in horses.** Equine vet J., 5:15-19, 1973.

GEISER., D.R. **Practical equine injectable anesthesia.** J. Amer. Vet Med. Assv 2:574-577, 1983.

GENEVOIS, J.O. **Techniques modernes d'anesthésie du cheval**. In: Journee d'etude, 13., Toulouse, 1987. Annales. Toulouse, Cereopa, 1987. p.165- 180.

GOUVEIA, L.V.; PALERMO, J.G.C.; BORGES, J.R.J.; ALMEIDA, R.M.; XIMENES, F.H.B.; GODOY, R.F. **Parâmetros cardiopulmonares e hemogasométricos em ovinos sob anestesia inalatória durante alternância de decúbito**. Ciência Animal Brasileira, v.17, n.2, p.1-6, 2016.

GRAFF K.J., MEINTJES M., DYER V.W., PAUL J.B., DENNISTON R.S., ZIOMEK C.A., GODKE R.A. 1999. **Transvaginal ultrasound-guided oocyte retrieval 50 following FSH stimulation of domestic goats**. Theriogenology, 51 (6) 1099-1119.

GREENE, S. A. **Protocols for anesthesia of cattle**. Vet Clin Food Anim 19 (2003) 679–693

HALL, L. W., CLARKE, K. W. **Veterinary Anaesthesiology**. 8. ed. London: Baillière Tindall, 1983. 417 p.

HALL, L.W; CLARKE, KW; TRIM, C.M. **Anaesthesia of sheep, goats and other herbivores**. In: **Veterinary Anaesthesia**. 10 ed. London: WB Saunders; 2001. P.341-66.

HASKINS, S.C., PATZ, J.D., FARVER, T.B. **Xylazine and xylazine-ketamine in dogs**. Am J. Vet. Re: March, 1986, Vol.47. n.3. p. 636-641

HIKASA, Y.; OKUYAMA, K.; KAKUTA, T. et al. **Anesthetic potency and cardiopulmonary effects of sevoflurane in goats: comparasion with isoflurane and halothane**. Can. J. Vet. Res., v.63, p.205-210, 1998.

HILL, JR. et al. **Factores affecting pregnancy rates following laparoscopis insemination of 28,447 Merino ewes under comercial conditions: a survery**. Theriogenology, (49): , 697-709. 1998.

JONES, D.J. **Cardiovascular responses to diazepam and midazolam maleate in the dos**. Anesth, v.51, p.430-434, 1979.

JUD, R.; PICEK, S.; MAKARA, M.A.; STEININGER, K.; HASSIG, M.; BETTSCHART-WOLFENSBERGER, R. **Comparison of racemic ketamine and S ketamine as agents for the induction of anaesthesia in goats**. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, v.37, p.511-518, 2010.

- KAISER-KLINGLER, S. **Small Ruminant Anesthesia**. 2012. Premier Equine Veterinary Service. Whitesboro, Texas.
- KYLES, A. E; WATERMAN A.E; LIVINGSTON A. **Antinociceptive effects of combining low doses of neuroleptic drugs and fentanyl in sheep**. Am J Vet Res 54:1483-1488, 1993.
- LEE, L. **Ruminant & Swine Anesthesia**. 14 of 15 Veterinary Surgery I. 2016.
- LEMKE, K.A. **Anticolinérgicos e sedativos**. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. *Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. 4 ed. São Paulo: Roca, 2014. P. 230-269.
- LESSER, T.; EBNER, E.; ZW IENER, U. **Ketamine - diazepam N2 O combination anesthesia a new circulatorysystem-sparing type of anesthetic in experimental surgery**. Research in Experimental Medicine, v.193, n.4, p.207 211, 1993. LI
- LIMA, M.P.A; DALLABRIDA, A.L. ; MORAES, A.N. ; GEHRCKE, M.I.; REGALIN, B.D.C.; COMASSETTO, F. ; Oleskovicz, N. **Anestesia geral inalatória ou total intravenosa associada à anestesia subaracnoidea, em ovinos**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.68, n.2, p.369-378, 2016
- LIN, H. C. **Dissociative anesthetics**. In: LUMB & JONES Veterinary Anesthesia. 3 ed., Pennsylvania: Wilams & Wilkins, p. 241-296, 1996.
- LUDBROOK, G; GRANT, G; UPTON, R.N; PENHALL, C. **A method for frequente measurement of sedation and analgesia in sheep using the response to a romped electrical stimulus**. J Pharmacol Toxicol, v. 33, n.1, p. 17-22, 1995.
- LUKAREWSKI, R. **Anestesia intravenosa total com propofol e cetamina em ovino pré-medicado com cetamina, midazolam e tramadol- relato de caso**. Monografia de Residência Médico- Veterinária. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2011.
- LUMB E JONES. **Veterinary anaesthesia and analgesia**. 4 ed. Blackwell Publishing. 2007.
- LUNA, S. P. L. **Dor, senciência e bem-estar em animais**. Ciência Veterinária nos Trópicos, v.11 sup. 1, p.17-21, 2008.
- MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 326p.

MASSONE, F.; LUNA, S.P.L.; CASTRO, G.B.; THOMASSIAN, A.; GANDOLFI, W.; NICOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A.; GAIDO, S.R.; AGUIAR, A.J.A. **Emprego do eter gliceril guaiacol isolado ou associado à levomepromazina e benzodiazepínicos na orquiectomia em eqüinos.** Braz. J.vei.Res.anim.Sci., São Paulo, 27(2): 221-232, 1990.

MASSONE, F.; LUNA, S.P.L.; CASTRO, G.B.; THOMASSIAN, A.; GANDOLFI, W.; NICOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A.; GAIDO, S.R.; AGUIAR, A.J.A. **Emprego do eter glice- ril guaiacol isolado ou associado à levomepromazina e benzodiazepínicos na orquiectomia em eqüinos.** Braz. J.vei.Res.anim.Sci., São Paulo, 27(2): 221-232, 1990

MATTOS-JUNIOR, E. **Anestesia inalatória em ovinos: estudo comparativo entre halotano, isofluorano e sevofluorano.** Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MATTOS-JUNIOR, E. **Entrevista.** 2011 Disponível em: < <http://www.ruminantes-vcm.fmvz.usp.br/anestesia.html>> Acesso em: 10 de setembro de 2017 às 09:00.

MITCHELL, B; WILLIAMS, J.B. **Respiratory function changes in sheep associated with lying in lateral recumbency and with sedation by xylazine.** Vet Anaesth Analg. v.6, n 1, p. 30-36, 1976.

MOGOA, E.G.; STEGMANN, G.F.; GUTHIRE, A.J. **Effects of xylazine on acid-base and arterial blood-gas tensions in goats under different environmental temperature and humidity conditions.** J. S. Afr. Vet. Assoc., v.71, p.229231, 2000.

MORTON K.M., DE GRAAF S.P., CAMPBELL A. 2005. **Repeated ovum pick-up and in vitro embryo production from adult ewes with and without FSH treatment.** Reprod Dom Anim 40 422-428.

MURRELL, J. C.; HELLEBREKERS, L. J. **Medetomidine and dexmedetomidine: a review of cardiovascular effects and antinociceptive properties in the dog.** Veterinary Anaesthesia and Analgesia, Davis, v. 32, n. 3, p. 117-127, 2005.

NATALINI C. C. **Anestesia geral em ovinos para cirurgias experimentais.** Cienc. Rural vol.23 no.1 Santa Maria Jan./Apr. 1993

NGAMPRASERTWONG, P.; DONG, M.; NIU, M.; VENKATASUBRAMANIAN, R.; VINKS, A. A.; SADHASIVAM, S. **Propofol Pharmacokinetics and Estimation of Fetal**

**Propofol Exposure during Mid-Gestational Fetal Surgery: A Maternal-Fetal Sheep Model.** PLOS ONE, n.11, p. 1-15, 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0146563.

NÓBREGA NETO, Pedro Isidro. **O que diferencia os pequenos dos grandes ruminantes na anestesia?** Ciência Veterinária nos Trópicos, v. 11, n. 1, p. 56-60, 2008.

OLIVEIRA, M.E.F. **Laparoscopia- uma ferramenta para as biotécnicas da reprodução em pequenos ruminantes.** 2011. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/laparoscopia-uma-ferramenta-para-as-biotecnicas-da-reproducao-em-pequenos-ruminantes-72055n.aspx>> Acesso em 12 de outubro de 2017 às 21:42

PEREIRA, D. A. **Uso da morfina, xilazina e meloxicam para o controle da dor pós-operatória em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia.** Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal SP - Brasil 2007.

REVES, J.G.; CORSEN, G.; HOLCOMB, C. **Comparisson of two benzodiazepines for anaesthesia induction: midazolam and diazepam.** Canad. Anaesth. Soc. J., 25:211 -214, 1978.

REVISTA VETERINÁRIA. **Inseminação artificial laparoscópica em ovinos.** Disponível em: <<http://www.revistaveterinaria.com.br/2011/04/20/inseminacao-artificial-laparoscopica-em-ovinos/>> Acesso em 17 de outubro de 2017 às 10:00.

SCHATZMANN, U. **Advantages and disadvantages of glyceril guaiacolate (guaifenesin) in the equine species.** Proc. Ass. Vet Anaesth. Gt. Br. Ire., 9:153-159, 1980/81

SCHATZMANN, U.; TSCHUDI, P.; HELD, J.P.; MUHLEBACH, B. **An investigation of the action and haemolytic effect of glyceryl guaiacolate in the horse.** Equine vet J., 10:224-228, 1978.

SOUSA, S.S. **Efeitos da xilazina e da cetamina em equinos e bovino.** Monografia. Programa de Aprimoramento Profissional - SES-SP. Jaboticabal, 2015

STEFFEY, E. P.; MAMA, K. R. **Inhalation Anesthetics.** In: TRANQUILLI, J. T.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007, cap. 13, p. 355-393.

STEGMANN G. F; LITTLEJOHN A. **The effect of lateral and dorsal recumbency on cardiopulmonary function in the anaesthetized horse.** J S Afr Vet Assoc 1987; 58:21–27.

TAYLOR, P.M. **Anaesthesia in sheep and goats.** In Practice, v.13, n.1, p.31-36, 1991.

VALADÃO, C. A. A. **Anestésicos dissociativos.** In: FANTONI, D. T. & CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia em Cães e Gatos. 2. Ed. São Paulo:Roca, p. 237-245, 2009.

VALADÃO, C.A.A. et al. **Administração epidural de opióides em cães: revisão bibliográfica.** Ciência Rural, v.32, p.347-335, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782002000200028&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782002000200028&script=sci_arttext&tlng=e)>. Acesso em: 30 setembro de 2017 às 10:00

VALADÃO, C.C.A. **anestésicos dissociativos.** In: FANTONI, D.T. CORTOPASSI, S.R.G. Anestesia em cães e gatos. 2 ed . São Paulo: Roca, p. 237-245, 2010.

WULSTER-RADCLIFFE, M.C; WANG, S; LEWIS, G.S. **Transcervical artificial insemination in sheep: effects of a new transcervical artificial insemination instrument and traversing the cervix on pregnancy and lambing rates.** Sheep Experiment Station, HC 62, Box 2010 Dubois, ID 83423, USA Received 24 April 2003; accepted 17 December 2003

YATES, W.D. **Clinical uses of a new drug for old problems.** Vet Med/ Small Anim. Clinic. p.483-486, may/1973.

YOSHIDA, S.; WATANABE, O.; TAKENAGA, S.; IWASE, Y. **Effect of guaiacol glycerin ether (GGE) as casting agent in induction drug on horse anesthesia.** Exp. Rep. Equine Hlth. Lab., 7:12-21, 1970.

ZHANG S.X.; FU, K.; CHI, X.Y.; ZHANG, J.T.; GAO, L.; WANG, H.B. **Laparoscopic abomasal cannulation in sheep.** Veterinarni Medicina, v.60, n.6, p. 314-322, 2015.