



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

BIANCA DA NÓBREGA MEDEIROS

**ESTUDO COMPARATIVO DA DEXMEDETOMIDINA INJETÁVEL E POR MEIO
DA FARMACOPUNTURA EM BEZERROS**

AREIA

2022

BIANCA DA NÓBREGA MEDEIROS

**ESTUDO COMPARATIVO DA DEXMEDETOMIDINA INJETÁVEL E POR MEIO
DA FARMACOPUNTURA EM BEZERROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

Orientadora: Profa. Dra. Danila Barreiro Campos

Coorientadora: Profa. Dra. Simone Bopp

AREIA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M488e Medeiros, Bianca da Nóbrega.

Estudo comparativo da dexmedetomidina injetável e
por meio da farmacopuntura em bezerros / Bianca da
Nóbrega Medeiros. - Areia:s.n, 2022.

41 f. : il.

Orientação: Danila Barreiro Campos.

Coorientação: Simone Bopp.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. Ciência Animal. 2. Sedação. 3. Agonista alfa-2
adrenérgico. 4. Acupuntura. 5. Ruminantes. I. Campos,
Danila Barreiro. II. Bopp, Simone. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(043.3)



BIANCA DA NÓBREGA MEDEIROS

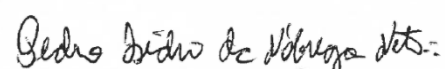
ESTUDO COMPARATIVO DA DEXMEDETOMIDINA INJETÁVEL E POR MEIO DA FARMACOPUNTURA EM BEZERROS

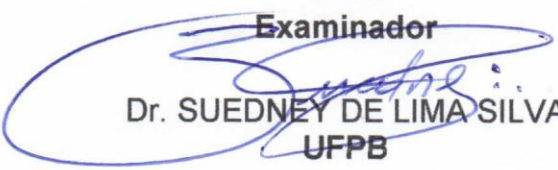
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração Saúde Animal no Brejo Paraibano.

APROVADA EM 19/05/2022

BANCA EXAMINADORA


Dr^a. DANILA BARREIRO CAMPOS
UFPB
Orientadora


Dr. PEDRO ISIDRO DA NÓBREGA NETO
UFCG


Dr. SUEDNEY DE LIMA SILVA
UFPB
Examinador

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Bianca da Nóbrega Medeiros - Paraibana, natural de São Mamede - Paraíba, nascida em 16 de fevereiro de 1996. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande, CSTR - Campus Patos, em janeiro de 2019.

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por tanta proteção e por me permitir que eu tivesse saúde suficiente para realizar tudo que eu quisesse, principalmente durante a atual pandemia. Sou muito grata às duas pessoas mais importantes da minha vida, meus pais, Iraneide e Nadimarque, que além de ter a sorte de ter nascido deles, ainda tive a honra de serem os meus primeiros amigos, que estão sempre ao meu lado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço imensamente às duas professoras incríveis que me acompanharam em todo esse processo, minha orientadora Professora Dra. Danila Barreiro Campos e minha coorientadora Professora Dra. Simone Bopp, duas mulheres que são exemplo e inspiração de inteligência e dedicação, sem elas nenhuma palavra dessa dissertação estaria correta. Muito obrigada, professoras, por tanta paciência comigo e empenho nessa jornada.

Não posso deixar de agradecer as meninas que realizaram os experimentos junto comigo, Rayane, Larissa, Maria Clara e Thaís, mulheres que vão muito longe nessa vida, obrigada. Além delas, eu tive a ajuda, mental e espiritual dos meus amigos de sempre, pessoas que estão comigo independente da distância e das circunstâncias, nunca me faltou uma palavra amiga e apoio, eu tive muita sorte de encontrar por esse caminho escolar e acadêmico pessoas tão incríveis.

Não posso deixar de agradecer a todos os professores que passei nessa vida e que até hoje geram impacto em mim, desde a primeira professora que me ensinou a ler e viajar nesse mundo da leitura, até aos meus professores que me fizeram questionar, aprender, não se calar, protestar e entender que a mulher pode ser exatamente o que ela quiser. E claro, sem dúvidas, agradeço fortemente a balburdia dos pesquisadores das universidades do Brasil inteiro, que apesar de estarem em um governo onde a Educação não é valorizada, ainda consegue realizar ciência e devolver para sociedade formas de sobreviver e viver neste mundo. É através da ciência que conseguiremos dias melhores. Obrigada!

RESUMO

Na rotina de ruminantes, a realização de procedimentos clínicos e cirúrgicos em bezerros é observada com frequência e há a necessidade em promover sedação para evitar estresse, dor e erros; portanto protocolos sedativos que forneçam maior segurança ao paciente são de grande importância para a área. Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são os fármacos mais usados para sedação em bezerros, sendo a dexmedetomidina descrita como mais específica para os receptores alfa-2, o que contribui para uma menor ocorrência de efeitos adversos. A farmacopuntura é realizada com administração de subdoses de fármacos ou extratos medicinais em determinados pontos de acupuntura no intuito da diminuição de doses e potencialização do medicamento, oferecendo uma alternativa mais segura. No presente estudo avaliaram-se os efeitos clínicos e sedativos da dexmedetomidina intramuscular (IM), subcutânea (SC) e no acuponto *Yin tang* (YT). Para tanto foram utilizados seis animais da raça Girolando, sendo 3 machos e 3 fêmeas, entre 6 e 10 meses de idade, submetidos a cinco protocolos experimentais, respeitando o intervalo de uma semana entre os tratamentos: 4 µg/kg de dexmedetomidina IM, 0,8µg/kg de dexmedetomidina YT (YT 1/5), 0,8µg/kg de dexmedetomidina SC (SC 1/5), 0,4µg/kg de dexmedetomidina YT (YT 1/10) e 0,4µg/kg de dexmedetomidina SC (SC 1/10). Os seguintes parâmetros foram aferidos antes (M0) e depois (M20, M40, M60, em diante) da administração do fármaco: frequência respiratória (*f*), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal (TR), movimentos ruminais (MR), hematócrito (HT), glicemia (GL), intervalo P-R e o grau de sedação. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística. Não houve alteração significativa na *f*, PAS, intervalo P-R, TR e HT entre os grupos e ao longo do tempo. A frequência cardíaca diminuiu entre 20 e 120 minutos no grupo IM, e diferiu entre o grupo IM e o YT 1/5 e 1/10 no M20 e entre os grupos IM e YT 1/5 no M40. Houve diminuição dos MR entre 20 e 80 minutos no grupo IM, que apresentou valores inferiores quando comparado aos demais grupos no M40 e em relação ao YT 1/5 no M60. A GL aumentou no grupo IM em todos os momentos experimentais. O grupo IM apresentou alterações comportamentais que perduraram do M20 ao M120, enquanto a rotação do globo ocular e a resposta ao estímulo sonoro diferiram do basal apenas no M20. Houve diminuição na resposta ao estímulo sonoro no grupo YT 1/5 no M20. A farmacopuntura com 1/5 da dose IM de dexmedetomina no acuponto *Yin tang* promoveu discreta tranquilização. A dexmedetomidina pela via intramuscular na dose de 4µg/kg promoveu sedação moderada por até duas horas em bezerros, sem implicações clínicas significativas aos animais, podendo ser indicada para procedimentos que necessitem decúbito.

Palavras-chave: sedação; agonista alfa-2 adrenérgico; acupuntura; ruminantes.

ABSTRACT

In the routine of ruminants, the performance of clinical and surgical procedures in calves is frequently observed and there is a need to promote sedation to avoid stress, pain and errors; therefore, sedative protocols that provide greater safety to the patient are of great importance for the area. Alpha-2 adrenergic agonists are the most commonly used drugs for sedation in calves, with dexmedetomidine described as being more specific for alpha-2 receptors, which contributes to a lower occurrence of adverse effects. Pharmacopuncture is performed with the administration of subdoses of drugs or medicinal extracts at certain acupuncture points in order to reduce doses and potentiate the drug, offering a safer alternative. In the present study, the clinical and sedative effects of intramuscular (IM), subcutaneous (SC) and *Yin tang* (YT) acupoint dexmedetomidine were evaluated. For this purpose, six Girolando animals were used, 3 males and 3 females, between 6 and 10 months of age, submitted to five experimental protocols, respecting the one-week interval between treatments: 4 µg/kg of dexmedetomidine IM, 0.8µg/kg of dexmedetomidine YT (YT 1/5), 0.8µg/kg of dexmedetomidine SC (SC 1/5), 0.4µg/kg of dexmedetomidine YT (YT 1/10) and 0.4µg/kg of dexmedetomidine SC (SC 1/10). The following parameters were measured before (M0) and after (M20, M40, M60, onwards) of drug administration: respiratory rate (*f*), heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), rectal temperature (RT), ruminal movements (MR), hematocrit (HT), blood glucose (GL), P-R interval and the degree of sedation. Data were tabulated and submitted to statistical analysis. There was no significant change in *f*, SBP, P-R interval, TR and HT between groups and over time. Heart rate decreased between 20 and 120 minutes in the IM group, and differed between the IM group and YT 1/5 and 1/10 in M20 and between IM and YT 1/5 groups in M40. There was a decrease in RM between 20 and 80 minutes in the IM group, which presented lower values when compared to the other groups in M40 and in relation to YT 1/5 in M60. GL increased in the IM group at all experimental times. The IM group presented behavioral changes that lasted from M20 to M120, while eyeball rotation and response to sound stimulus differed from baseline only in M20. There was a decrease in the response to sound stimuli in the YT 1/5 group at M20. Pharmacopuncture with 1/5 of the IM dose of dexmedetomidine in the *Yin tang* acupoint promoted mild reassurance. Dexmedetomidine intramuscularly at a dose of 4µg/kg provided moderate sedation for up to two hours in calves, without significant clinical implications for the animals, and may be indicated for procedures that require recumbency.

Keywords: sedation; alpha-2 adrenergic agonist; acupuncture; ruminants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Escala de avaliação dos efeitos sedativos gerais para bezerros, adaptada de Grove e Ramsey (2000).....	19
Quadro 2 - Escala de avaliação da rotação do globo ocular para bezerros, adaptada de Thurmon e Benson, utilizada por Ede <i>et al.</i> (2019).....	19
Quadro 3 - Escala de avaliação da resposta ao estímulo sonoro para bezerros, adaptada de Luna <i>et al.</i> (2008).....	19
Gráfico 1- Frequência respiratória (<i>f</i> - mpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	21
Gráfico 2 - Pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	23
Gráfico 3 - Frequência cardíaca (FC - bpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	23
Gráfico 4 - Movimentos ruminais (MR/2min) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	25
Gráfico 5 - Glicemia (mg/dL) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	27
Gráfico 6 - Reação ao estímulo sonoro de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Frequência respiratória (f - mpm) e frequência cardíaca (FC - bpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	22
Tabela 2 -	Intervalo P-R e pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	24
Tabela 3 -	Movimentos ruminais (MR/2min) e temperatura retal (TR - °C) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	26
Tabela 4 -	Glicemia (mg/dL) e Hematócrito (%) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	28
Tabela 5 -	Avaliação dos efeitos sedativos da dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto <i>Yin tang</i> e pela via subcutânea.....	30

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
2	CAPÍTULO I – ESTUDO COMPARATIVO DA DEXMEDETOMIDINA INJETÁVEL E POR MEIO DA FARMACOPUNTURA EM BEZERROS.....	15
2.1	RESUMO.....	15
2.2	ABSTRACT.....	15
2.3	INTRODUÇÃO.....	16
2.4	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
2.6	CONCLUSÕES.....	31
2.7	AGRADECIMENTOS.....	31
2.8	REFERÊNCIAS.....	31
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS	38

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A bovinocultura é uma atividade em crescimento em todo o país, colocando o Brasil em segundo lugar no rebanho de bovinos em todo o mundo, com 18% do rebanho mundial, ficando atrás apenas da Índia (MALAFAIA *et al.*, 2019). O manejo, a nutrição e a genética desses animais vêm evoluindo cada vez mais dentro do país nos últimos anos, valorizando o produto e destacando a bovinocultura tanto no setor de carne como de leite (ANDRADE, 2011). A preocupação com o desempenho na criação dos bovinos é constante, e a fase inicial dos bezerros tem demonstrado sua importância em relação a isso, já que procedimentos como descorna e castração são realizados durante essa fase e tem um impacto no peso e no crescimento do animal (AVMA, 2014). Os primeiros 15 dias pós-castração cirúrgica nos bezerros afeta diretamente o ganho de peso diário do animal, além dos animais sentirem dor, ficarem mais reativos e terem alteração de seus parâmetros fisiológicos e comportamentais (DOMINGUES *et al.*, 2019).

Mesmo sendo animais considerados de fácil manipulação, em que a utilização da contenção física junto com anestésicos locais facilita a realização de diversos procedimentos (SEDDIGHI; DOHERTY, 2016), para a castração ou manobras cirúrgicas mais invasivas é indicado o uso de sedações ou anestésias gerais. A anestesia geral em bovinos não é realizada com frequência devido ao risco de complicações gastrointestinais e respiratórias, por este motivo, as sedações são mais comumente vistas na rotina clínica e devem ser feitas de forma a causar menos problemas ou traumas ao animal (NIKOLAYENKOVA-TOPIE *et al.*, 2020).

Os sedativos mais utilizados em ruminantes são os agonistas alfa-2 adrenérgicos. Os receptores deles encontram-se no tecido neural, na maioria dos órgãos, no tecido vascular e nas plaquetas e são conhecidos quatro subtipos desses receptores: alfa-2a, alfa-2b, alfa-2c e alfa-2d. O primeiro está presente no córtex cerebral e no tronco encefálico e sua ativação promove sedação, analgesia supraespinal, bradicardia e hipotensão, já o alfa-2b e o alfa-2c estão respectivamente relacionados com vasoconstrição e hipotermia, enquanto o alfa-2d é semelhante ao alfa-2a em função e distribuição (RANKIN, 2017). Nesse grupo de fármacos estão incluídas xilazina, romifidina, detomidina, medetomidina e dexmedetomidina, sendo a xilazina o representante mais empregado para sedação em bezerros. Efeitos como hipotensão, bradicardia, bradipneia e hipotermia são prolongados com o uso da xilazina, além da indução de outros efeitos indesejáveis, como salivação e redução da motilidade intestinal (RIBEIRO *et al.*, 2012).

A dexmedetomidina é o d-enantiômero farmacologicamente ativo da medetomidina, a qual possui uma maior seletividade aos receptores alfa-2 adrenérgicos em relação aos receptores

alfa-1, descrita em cerca de 1.620:1 (HOPSTER *et al.*, 2014). Quanto maior for a especificidade de um sedativo, maior é a margem de segurança para sua utilização, considerando os efeitos desejáveis e indesejáveis (PONTAROLO *et al.*, 2019). O uso da dexmedetomidina pode provocar alterações cardiopulmonares semelhantes aos outros sedativos do grupo, no entanto, de curta duração (HOPSTER *et al.*, 2014). A alta seletividade da dexmedetomidina para receptores alfa-2 permite efeitos de sedação e analgesia em doses menores, evitando depressão respiratória, além de ser duas vezes mais potente do que a medetomidina para sedações em equinos (YAMADA, 2017). Por ser considerado um fármaco seguro e com menos efeitos adversos, a dexmedetomidina é muito utilizada em cães e gatos seja na contenção química, analgesia ou indução anestésica (BRAGA, 2012), porém, em ruminantes o seu uso apenas foi descrito em caprinos e ovinos (KUTTER *et al.*, 2006; KASTNER *et al.*, 2001; KASTNER *et al.*, 2006), sendo necessário estudos desse fármaco voltado para bovinos.

A Acupuntura Veterinária é uma prática terapêutica oriental milenar, que faz parte da Medicina Veterinária Tradicional Chinesa, com origem que data desde 4000 anos na China, quando se utilizavam as agulhas de pedra que traziam benefícios ao corpo (WEN, 2014). A acupuntura foi utilizada pelos chineses inicialmente em cavalos, animais importantes para o uso em guerras e na agricultura, e posteriormente em outros animais e no próprio homem (FOGANHOLLI *et al.*, 2007). Atualmente a acupuntura vem ganhando um espaço significativo na Medicina Veterinária e tem se mostrado não apenas uma alternativa, como também tratamento primário e único de algumas enfermidades, como, por exemplo, cães com distúrbios neurológicos, em que há melhora significativa dos sinais clínicos apresentados quando tratados com acupuntura (DIAS *et al.*, 2015).

A técnica da acupuntura consiste na aplicação de agulhas em pontos pré-determinados na pele, que promove estímulos capazes de atingir um efeito terapêutico e proporcionar o equilíbrio no corpo (SCOGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2010). Os pontos de acupuntura ou acupontos são microzonas cutâneas com diversas terminações nervosas e sensoriais que se localizam ao longo dos 12 meridianos (ALBUQUERQUE; CARVALHO, 2017). A estimulação dos acupontos provoca a liberação de neuropeptídios locais e a distância e tem como finalidade promover analgesia, tratamento de afecções osteomusculares, neurológicas, tegumentares, imunológicas, urinárias, gastrointestinais, endócrinas, cardiovasculares e respiratórias, além de cuidados no pós-operatório e intensivos (HAYASHI; MATERA, 2005; PIRES, 2019).

Há diversos métodos de utilização da acupuntura além da acupuntura com a agulha seca, como aquapuntura, que é a injeção de solução de NaCl 0,9% ou água no ponto de acupuntura;

moxabustão, com aplicação de calor pela combustão da erva *Artemisia vulgaris* no acuponto (MARTINS; SILVA; NOGUEIRA, 2021); eletroacupuntura, que é a aplicação de uma corrente elétrica de diferentes intensidades e frequências sob o acuponto (ADACHI, 2017); ozoniopuntura, introdução do gás ozônio; laserpuntura, com aplicação de laser nos acupontos; farmacopuntura, administração de fármacos, hormônios ou extratos medicinais nos pontos de acupuntura (ORLANDINI *et al.*, 2016); e implante de ouro, onde se insere fragmentos de ouro no local do acuponto (SCOGNAMILLO-SZABO *et al.*, 2010; ALBUQUERQUE; CARVALHO, 2017).

A técnica da farmacopuntura consiste na aplicação de subdoses de fármacos, variando de 1/5 a 1/10 das doses convencionais (LUNA *et al.*, 2008), que podem ser sedativos, analgésicos, hormônios, antibióticos, antiparasitários e até mesmo vacinas, em pontos de acupuntura, a fim de potencializar o efeito do acuponto e do medicamento. Com a farmacopuntura além do efeito terapêutico ser obtido sem a necessidade de doses mais altas do fármaco, os efeitos colaterais são reduzidos em comparação com a administração pelas vias convencionais (SANTOS, 2018).

A farmacopuntura pode ser utilizada tanto em pacientes debilitados, como geriátricos ou até mesmo neonatos (SANTOS, 2018) e tem sido empregada em diversas espécies de animais, como ovinos (SANTOS *et al.*, 2015), suínos (QUESSADA *et al.*, 2011), equinos (MATA *et al.*, 2018), cães (NETO *et al.*, 2014), gatos (TANNUS *et al.*, 2016), coelhos (TANNUS *et al.*, 2013) e ratos (PONTES, 2015).

Um dos pontos de acupuntura mais utilizado para farmacopuntura é o *Yin tang*, que está relacionado tanto com a sedação quanto com a tranquilização dos animais, localizado no ponto médio de uma linha imaginária traçada entre as comissuras mediais dos olhos (SILVA, 2018). Os fármacos mais utilizados no acuponto *Yin Tang* são xilazina, que já foi utilizada tanto em equinos (MATA *et al.*, 2018) como em cães (FARIA, 2007); acepromazina utilizada em gatos (TANNUS *et al.*, 2016; SANTOS, 2017) e suínos (QUESSADA *et al.*, 2011); detomidina em equinos (SILVA, 2018); clorpromazina em cães (OLIVEIRA, 2018); e cetamina em ovinos (SANTOS *et al.*, 2015). Em todas essas pesquisas foi obtido o efeito de sedação nos animais, sendo considerada uma técnica segura e uma boa alternativa para rotina clínica veterinária.

Considerando a segurança e eficácia da utilização da dexdetomidina nos protocolos de sedação em outras espécies animais e a escassez de dados em bovinos, com o estudo em tela, objetivou-se comparar os efeitos clínicos e sedativos causados pela dexmedetomidina quando administrada pela via intramuscular, subcutânea e no ponto de acupuntura *Yin tang*, determinando dose e via mais segura para o animal, com menos efeitos indesejados e com capacidade de causar sedação para a realização de pequenos procedimentos, promovendo bem estar no animal.

2 CAPÍTULO I – ESTUDO COMPARATIVO DA DEXMEDETOMIDINA INJETÁVEL E POR MEIO DA FARMACOPUNTURA EM BEZERROS¹

2.1 RESUMO

Os efeitos clínicos e sedativos da dexmedetomidina administrada pelas vias intramuscular, subcutânea e no acuponto *Yin Tang* foram avaliados em bezerros da raça Girolando (n=6) através de cinco protocolos experimentais respeitando o intervalo de uma semana entre os tratamentos: 4 µg/kg pela via intramuscular (IM), 0,8µg/kg no acuponto *Yin tang* (YT 1/5), 0,8µg/kg pela via subcutânea (SC 1/5), 0,4µg/kg no acuponto *Yin tang* (YT 1/10) e 0,4µg/kg de pela via subcutânea (SC 1/10). A frequência respiratória (*f*), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal (TR), movimentos ruminais (MR), hematócrito (HT), glicemia (GL), intervalo P-R e o grau de sedação foram aferidos antes (M0) e depois (M20, M40, M60, em diante) da administração do fármaco. Não houve alteração significativa na *f*, na PAS, no intervalo P-R, na TR e no HT entre os grupos e ao longo do tempo. A FC diminuiu entre M20 e M120 no grupo IM, e diferiu entre os grupos IM e YT 1/5 e 1/10 no M20 e entre os grupos IM e YT 1/5 no M40. Os animais do grupo IM apresentaram diminuição dos MR entre M20 e M80, aumento da GL em todos os momentos experimentais e alterações comportamentais que perduraram de 20 a 120 minutos. Houve diminuição na resposta ao estímulo sonoro no grupo YT 1/5 no M20, indicando discreta tranquilização dos animais. A dexmedetomidina pela via intramuscular promoveu sedação moderada em bezerros, sem implicações clínicas significativas aos animais, podendo ser indicada para procedimentos que necessitem decúbito.

Palavras-chave: sedação; agonista alfa-2 adrenérgico; acupuntura; ruminantes.

2.2 ABSTRACT

The clinical and sedative effects of dexmedetomidine administered intramuscularly, subcutaneously and in the *Yin Tang* acupoint were evaluated in Girolando calves (n=6) through five experimental protocols respecting the one-week interval between treatments: 4 µg/kg for the intramuscularly (IM), 0.8µg/kg in the *Yin tang* acupoint (YT 1/5), 0.8µg/kg by the

¹ Artigo submetido à revista Acta Veterinária Brasilica

subcutaneous route (SC 1/5), 0.4µg/kg in the Yin tang acupoint (YT 1/ 10) and 0.4µg/kg subcutaneously (SC 1/10). Respiratory rate (*f*), heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), rectal temperature (RT), ruminal movements (RM), hematocrit (HT), blood glucose (GL), P-R interval and the degree of sedation were measured. measured before (M0) and after (M20, M40, M60, onwards) drug administration. There was no significant change in *f*, SBP, P-R interval, TR and HT between groups and over time. HR decreased between M20 and M120 in the IM group, and differed between IM and YT 1/5 and 1/10 groups in M20 and between IM and YT 1/5 groups in M40. The animals in the IM group showed a decrease in MR between M20 and M80, an increase in GL at all experimental moments and behavioral changes that lasted from 20 to 120 minutes. There was a decrease in the response to the sound stimulus in the YT 1/5 group at M20, indicating a slight calming of the animals. Intramuscular dexmedetomidine promoted moderate sedation in calves, without significant clinical implications for the animals, and may be indicated for procedures that require recumbency.

Key words: sedation; alpha-2 adrenergic agonist; acupuncture; ruminants.

2.3 INTRODUÇÃO

A fase inicial na vida do bovino é de extrema significância para a produtividade futura do animal. Manejos inadequados de dor em bezerros e o estresse gerado interferem diretamente no bem-estar do animal, levando a taxas de crescimento mais lentas (BATES *et al.*, 2016). A descorna, castrações e doenças umbilicais são frequentemente observadas no dia a dia e a execução ou manejo incorretos, pela ausência de uma contenção segura aliada a analgesia, pode gerar traumas no animal (HOKKANEN *et al.*, 2014).

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são os fármacos mais empregados para sedação em ruminantes. Esse grupo de fármacos inclui a xilazina, a romifidina, a detomidina, a medetomidina e a dexmedetomidina (RIBEIRO *et al.*, 2012). Apesar de a xilazina ser o medicamento mais utilizado em bezerros, ela causa diversos efeitos indesejáveis, como hipotensão, bradicardia, bradipneia, sialorreia, hipomotilidade, atonia ruminal, entre outros (CARREGARO; GEHRCKE, 2019). Em teoria, todos os agonistas de receptores alfa-2 adrenérgicos podem causar esses efeitos, porém devido ao fato de os demais fármacos do grupo possuírem uma maior especificidade pelo receptor alfa-2, a incidência de efeitos colaterais pode ser menor (GITTEL *et al.*, 2021).

A injeção de fármacos em pontos de acupuntura tem a capacidade de estimular o acuponto por um período prolongado, além de potencializar o efeito da substância utilizada (SCOGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2010). O ponto de acupuntura *Yin tang* está localizado no ponto médio de uma linha imaginária traçada entre as comissuras mediais dos olhos, sendo o ponto mais utilizado para promover tranquilização mental e efeito de sonolência (SILVA, 2018). A sedação, quando provocada por meio da farmacopuntura, apresenta como benefício a minimização dos efeitos adversos presentes em uma sedação comum (KIM; KANG, 2010). Em grandes animais, uma de suas principais vantagens é a redução no volume de fármaco utilizado, diminuindo os custos de procedimentos (LUNA *et al.*, 2008).

A dexmedetomidina é muito utilizada em cães e gatos, apresentando bons resultados nessas espécies, porém a eficácia do uso deste fármaco bem como da farmacopuntura em bezerros para protocolos de sedação não está definida. Desta forma, objetivou-se com esse estudo analisar os efeitos clínicos e sedativos do uso da dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, subcutânea e no acuponto *Yin tang* em bezerros, a fim de elaborar protocolos com menor incidência de efeitos adversos e de menor custo.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Módulo Didático Produtivo de Bovinocultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, localizado em Areia, Paraíba, após aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Paraíba nº 4524070621.

Foram utilizados 6 bezerros, sendo 3 machos e 3 fêmeas da raça Girolando, com média de peso de 93,8kg (60 ± 142), e idade de 8 meses (6 ± 10), considerados saudáveis através de exame clínico, avaliação de hematócrito e proteína plasmática. Os animais foram submetidos a cinco protocolos experimentais: grupo dexmedetomidina intramuscular (IM) na dose de 4 µg/kg (DEX - IM), grupo dexmedetomidina acuponto *Yin tang* (YT) na dose de 0,8 µg /kg (DEX – YT 1/5), grupo dexmedetomidina subcutânea (SC) na dose de 0,8 µg /kg (DEX – SC 1/5), grupo dexmedetomidina acuponto *Yin tang* na dose de 0,4 µg /kg (DEX – YT 1/10) e grupo dexmedetomidina subcutânea na dose de 0,4 µg /kg (DEX – SC 1/10), respeitando o intervalo de uma semana entre os tratamentos, cuja ordem foi estabelecida por sorteio. As subdoses utilizadas pela via subcutânea e no acuponto *Yin tang* corresponderam a 1/5 e 1/10 da dose intramuscular, havendo padronização do volume em 0,2 mL com solução de NaCl 0,9%. A aplicação intramuscular se deu no músculo semimembranoso; a aplicação no acuponto *Yin tang*

foi no ponto médio de uma linha imaginária traçada entre as comissuras mediais dos olhos; e a aplicação subcutânea se deu na região cervical em local livre de acuponto.

Os bezerros foram submetidos a 12 horas de jejum alimentar. Para adaptação na baia experimental permaneceram sem manipulação por 15 minutos. Na sequência foi realizado o momento basal (M0) com avaliação de sedação seguida da aferição dos seguintes parâmetros: frequência respiratória (f), frequência cardíaca (FC), movimentos ruminais (MR), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal (TR), intervalo P-R, coleta de sangue para avaliação do hematócrito (HT) e glicemia (GL). Após essas avaliações e coletas, administrou-se o fármaco pela via sorteada.

A avaliação da sedação, frequência respiratória (f), frequência cardíaca (FC), movimentos ruminais (MR), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal (TR), glicemia (GL) e intervalo P-R foram realizadas a cada 20 minutos (M20, M40, M60, em diante) até o término da sedação, considerado quando o animal retornou à posição quadrupedal, com deambulação normal. O hematócrito (HT) foi avaliado no M20 e a partir daí em momentos alternados. O período de latência foi determinado a partir do fim da administração do fármaco até o começo dos primeiros sinais sedativos de acordo com as alterações comportamentais.

A frequência respiratória (f) foi verificada pela observação do movimento do gradil costal e a frequência cardíaca (FC) por meio da ausculta do quarto espaço intercostal esquerdo com auxílio do estetoscópio. Os movimentos ruminais (MR) foram avaliados pela ausculta do rúmen no flanco esquerdo com auxílio do estetoscópio durante dois minutos, a temperatura retal (TR) através de um termômetro clínico digital inserido no reto e a pressão arterial sistólica (PAS) pelo método não invasivo doppler ultrassônico, sendo o manguito colocado na cauda respeitando 40% da circunferência desta, considerando a média de três aferições. O hematócrito (HT) foi obtido a partir do preenchimento de tubo capilar que, após rotação em centrífuga para microhematócrito, resultou na compactação máxima dos eritrócitos permitindo sua mensuração em cartão de leitura. A glicemia (GL) foi aferida através das fitas reagentes de glicose com o aparelho *On Call Plus II* e o intervalo P-R através de registro do eletrocardiograma (ECG) em derivação DII com o emprego de eletrocardiógrafo computadorizado, sistema de ECG PC Veterinário, sendo os eletrodos colocados na região do olécrano nos membros torácicos e na região da patela nos membros pélvicos.

A sedação foi avaliada utilizando a escala de Grove e Ramsey (2000) para determinação do estado geral do animal (Quadro 1), a escala de Thurmon e Benson utilizada por Ede *et al.* (2019) para avaliar a rotação do globo ocular (Quadro 2) e a escala de Luna *et al.* (2008) para

mensuração da resposta ao estímulo sonoro através do bater de palmas ao lado do animal (Quadro 3).

Quadro 1 – Escala de avaliação dos efeitos sedativos gerais para bezerros, adaptada de Grove e Ramsey (2000).

Grau	Comportamento
0	Sem efeito
1	Marcha alterada, algum nível de excitação
2	Cabeça baixa, postura apoiada, traseiro rebaixado
3	Decúbito esternal ou lateral, alguma resposta ao reposicionamento
4	Decúbito lateral, sem resposta ao movimento dos membros

Quadro 2 – Escala de avaliação da rotação do globo ocular para bezerros, adaptada de Thurmon e Benson, utilizada por Ede *et al.* (2019).

Grau	Rotação do globo ocular
0	Sem rotação
1	Rotação para a pálpebra inferior em menos de 50%
2	Rotação para a pálpebra inferior em mais de 50%
3	Rotação completa sob a pálpebra inferior
4	Reflexos oculares perdidos

Quadro 3 – Escala de avaliação da resposta ao estímulo sonoro para bezerros, adaptada de Luna *et al.* (2008).

Grau	Resposta ao estímulo sonoro
0	Ausência de resposta
1	Resposta reduzida
2	Resposta normal

A administração do fármaco em cada animal foi executada pelo integrante da equipe que realizou o sorteio da via a ser empregada em cada procedimento. A avaliação dos parâmetros e o grau de sedação dos bezerros foram feitas por outro integrante, sem conhecimento sobre o protocolo sorteado, caracterizando uma avaliação cega.

Para análise estatística, os dados obtidos na fase experimental foram processados pelo programa R Core Team 2018. Após teste de normalidade Shapiro Wilk, os dados simétricos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey, e para os dados assimétricos foi utilizado o teste de Kruskal Wallis para repetições múltiplas não paramétricas, seguido de pós-teste de Dunn Test para comparação entre os momentos e grupos. Os resultados simétricos foram expressos como média $\pm$ desvio padrão e os resultados assimétricos como mediana junto ao valor mínimo e máximo. As diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

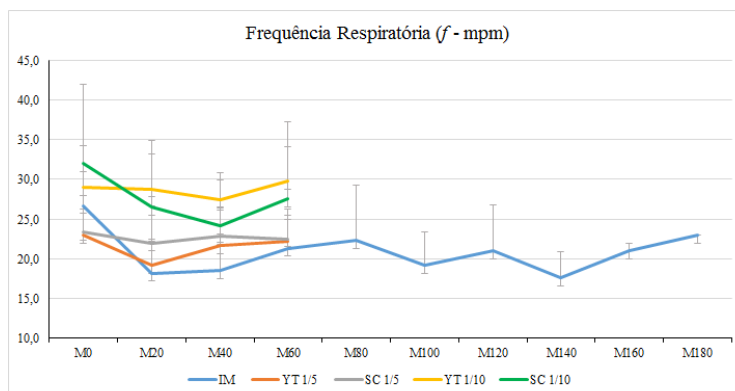
Atualmente o agonista alfa-2 adrenérgico mais usado para sedação de bezerros é a xilazina, mesmo podendo causar diversos efeitos adversos (CARREGARO; GEHRCKE, 2019). A dexmedetomidina é um fármaco com alta seletividade aos receptores do tipo alfa-2, consequentemente com menor incidência de efeitos colaterais e de uso frequente em cães e gatos, porém, ainda não tem aplicabilidade estabelecida para ruminantes, em especial para bezerros. A proposta inicial do trabalho seria utilizar o fármaco na dose de 5 μ g/kg pela via intravenosa, no entanto, após o experimento piloto, observou-se decúbito e intensa sedação, sendo necessária a reversão com antagonista atipamezole na dose de 0,05mg/kg pela via intramuscular (ABRAHAMSEN, 2013; RIOJA *et al.*, 2008), havendo reversão total dos efeitos da dexmedetomidina. Outro experimento piloto foi realizado utilizando a dose de 3 μ g/kg pela via intravenosa, sendo observados os mesmos efeitos e havendo também a necessidade de reversão.

Com base nos resultados observados nos pilotos utilizando a via intravenosa e considerando que Kalhor *et al.* (2010) utilizaram 8 μ g/kg de medetomidina em bovinos obtendo sedação moderada e que a dexmedetomidina apresenta o dobro da potência da medetomidina (YAMADA, 2017), optou-se por utilizar a dose de 4 μ g/kg pela via intramuscular. Essa dose encontra-se dentro da faixa de doses recomendadas para pequenos ruminantes, de 2-5 μ g/kg, pela via intravenosa (KUTTER *et al.*, 2006; KASTNER *et al.*, 2001; KASTNER *et al.*, 2006). Até o presente momento a dose de dexmedetomidina, para administração pela via intramuscular em bezerros não foi determinada, como também não existem estudos de farmacopuntura com dexmedetomidina no acuponto *Yin tang* nesta espécie. A aplicação subcutânea foi realizada com objetivo de comparação com a farmacopuntura, uma vez que foi aplicada em um local em que não havia um acuponto.

A frequência respiratória não apresentou diferença estatística ao longo do tempo em nenhum dos grupos. As maiores variações neste parâmetro ocorreram após a administração intramuscular, pois em todos os momentos após a administração do fármaco, as médias ficaram abaixo dos valores referenciados para bezerros (f de 24 a 36 mpm) (GONÇALVES; FEITOSA, 2014), porém sem implicações clínicas significativas (tabela 1 e gráfico 1). Bezerros que receberam 5µg/kg de dexmedetomidina por via intravenosa também não apresentaram diferença significativa na f durante 20 minutos após a administração (CAGNARDI *et al.*, 2016). A redução na frequência respiratória é um efeito esperado com o uso dos agonistas alfa-2 adrenérgicos, e segundo Tranquilli, Thurmon e Grimm (2007), os efeitos de diminuição da frequência respiratória e volume por minuto causados pela dexmedetomidina são discretos. Depressão respiratória acompanhada de hipoxemia e hipercapnia são os efeitos adversos mais prejudiciais dos agonistas alfa-2 adrenérgicos em ruminantes (KASTNER *et al.*, 2006), entretanto somente a bradipneia observada no grupo intramuscular desse estudo não seria suficiente para indicar depressão respiratória.

O grupo YT 1/5 apresentou redução na f semelhante ao grupo intramuscular somente no M20, enquanto no grupo YT 1/10 a f manteve-se estável durante todos os momentos; em ambos os grupos que receberam a farmacopuntura, bem como nos grupos que receberam o fármaco pela via subcutânea, os valores da f foram sempre superiores aos encontrados no grupo IM (tabela 1 e gráfico 1). Em estudo realizado comparando xilazina intramuscular com aplicação de 1/10 da dose no *Yin tang* de cães não houve diferença na f entre os tratamentos, porém, em ambos os grupos a f foi significativamente inferior ao basal 45 e 60 minutos após a administração do fármaco (CASSU *et al.* 2014). Em bezerros, os dados desse estudo indicam que a frequência respiratória permanece estável após a farmacopuntura com dexmedetomidina no ponto *Yin Tang*.

Gráfico 1: Frequência respiratória (f - mpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Tabela 1: Frequência respiratória (f - mpm) e frequência cardíaca (FC - bpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.

		MOMENTOS									
		(min)									
	GRUPOS	M0	M20	M40	M60	M80	M100	M120	M140	M160	M180
f	IM	26,7 ^{ABa}	18,2 ^{Aa}	18,5 ^{Aa}	21,3 ^{Aa}	22,3 ^{Aa}	19,2 ^{Aa}	21 ^{Aa}	17,6 ^{Aa}	21 ^{Aa}	23 ^{Aa}
	DP	±7,6	±4,3	±3,6	±3,6	±6,9	±4,2	±5,8	±3,3	±1	±0
	YT 1/5	23 ^{Ba}	19,2 ^{ABa}	21,7 ^{ABa}	22,2 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±3,3	±3,1	±4,5	±3,3	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	23,3 ^{Ba}	22 ^{ABa}	22,8 ^{ABa}	22,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±4,6	±4,7	±3,7	±3,7	-	-	-	-	-	-
FC	YT 1/10	29 ^{ABa}	28,8 ^{Ba}	27,4 ^{Ba}	29,8 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±5,3	±6,1	±3,4	±4,3	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	32 ^{Aa}	26,5 ^{ABa}	24,2 ^{ABa}	27,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±10	±6,7	±5,7	±9,7	-	-	-	-	-	-
	IM	62,5 ^{Aa}	43,7 ^{Ab}	45,3 ^{Ab}	44,8 ^{Ab}	47,3 ^{Abc}	48,7 ^{Abc}	51,5 ^{Abcd}	56 ^{Aacd}	61 ^{Aad}	64 ^{Aacd}
FC	DP	±7,6	±7,1	±6,9	±6,3	±5	±4,7	±3,9	±3,8	±1,7	±0
	YT 1/5	65,2 ^{Aa}	59 ^{Ba}	59,5 ^{Ba}	60,5 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	DP	±5	±4,6	±3,9	±3	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	60,5 ^{Aa}	59,5 ^{Ba}	58,5 ^{Ba}	59,3 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	DP	±5,7	±3,7	±4,6	±3,8	-	-	-	-	-	-
FC	YT 1/10	60,6 ^{Aa}	53,2 ^{Ba}	52,6 ^{ABa}	55,4 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	DP	±9,2	±4,7	±4,8	±5,9	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	58,8 ^{Aa}	55,2 ^{Ba}	54,8 ^{Ba}	57 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	DP	±3,7	±1,5	±2,8	±2,8	-	-	-	-	-	-

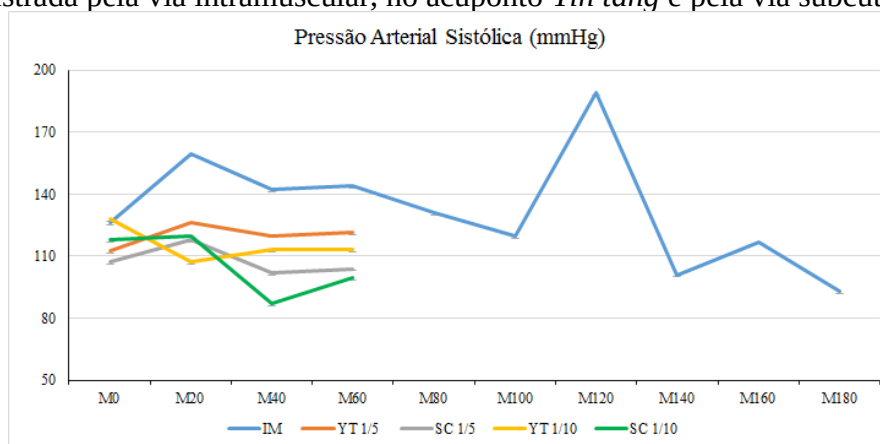
Valores paramétricos demonstrados por média e desvio padrão.

A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si. IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Em relação aos efeitos cardiovasculares, não houve diferença estatística na pressão arterial sistólica (PAS) entre os grupos e ao longo do tempo, entretanto no grupo intramuscular houve uma tendência ao aumento dos valores da PAS após 20 minutos da aplicação (tabela 2 e gráfico 2). Em contrapartida, a frequência cardíaca diminuiu de forma considerável em relação ao basal entre os momentos 20 a 120 no grupo IM, apresentando ainda diferença em relação aos demais grupos no M20, M40 (exceto YT1/10) e M60 (tabela 1 e gráfico 3). A hipertensão inicial é uma resposta rápida da ativação dos receptores alfa-1 adrenérgicos, seguida de vasoconstrição periférica (SZUMITA *et al.*, 2007) e bradicardia reflexa (MURRELL; HELLEBREKERS, 2005). No grupo IM, 20 minutos após aplicação do fármaco observou-se um aumento do valor de pressão arterial sistólica e a menor frequência cardíaca. Tal efeito não

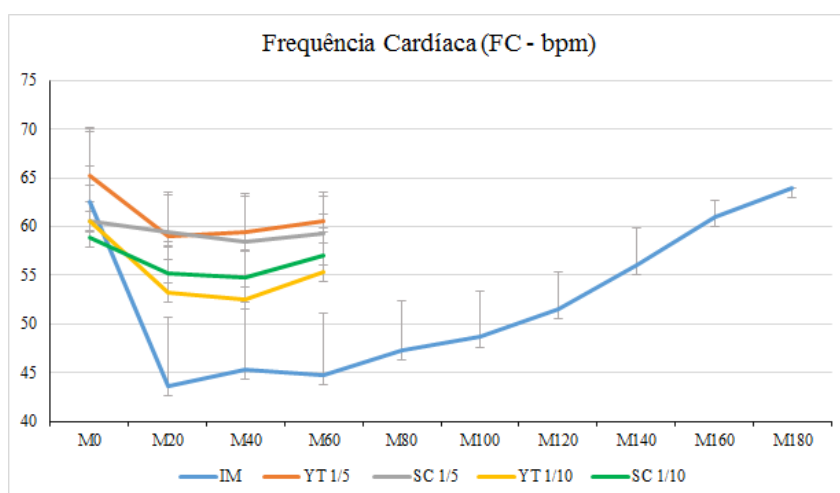
foi observado nos demais grupos, indicando menor ocorrência de efeitos adversos cardiovasculares na farmacopuntura com a dexmedetomidina.

Gráfico 2: Pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Gráfico 3: Frequência cardíaca (FC - bpm) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Tabela 2: Intervalo P-R e pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.

MOMENTOS											
(min)											
GRUPOS	M0	M20	M40	M60	M80	M100	M120	M140	M160	M180	
P-R	IM	138 ^{Aa}	167 ^{Aa}	158,5 ^{Aa}	163 ^{Aa}	153 ^{Aa}	145 ^{Aa}	147 ^{Aa}	165 ^{Aa}	160 ^{Aa}	160 ^{Aa}
	Min-Máx	127-192	138-193	145-197	148-198	142-203	140-203	137-198	128-200	142-192	160
	YT 1/5	168 ^{Aa}	168,5 ^{Aa}	162 ^{Aa}	160 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	152-188	140-202	152-208	140-203						
	SC 1/5	151,5 ^{Aa}	180 ^{Aa}	156 ^{Aa}	156,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	133-170	123-213	135-177	140-173						
PAS	YT 1/10	167 ^{Aa}	150 ^{Aa}	153 ^{Aa}	157 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	137-188	138-193	137-188	138-188						
	SC 1/10	152,5 ^{Aa}	145 ^{Aa}	148 ^{Aa}	153 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	143-162	138-188	137-187	137-183						
	IM	126 ^{Aa}	159,5 ^{Aa}	142 ^{Aa}	144 ^{Aa}	131 ^{Aa}	119,5 ^{Aa}	189 ^{Aa}	101 ^{Aa}	117 ^{Aa}	93 ^{Aa}
PAS	Min-Máx	86-153	92-207	88-154	87-185	71-170	91-162	88-184	67-166	77-127	93
	YT 1/5	112,5 ^{Aa}	126,5 ^{Aa}	120 ^{Aa}	121,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	76-151	66-134	82-137	98-168						
	SC 1/5	107 ^{Aa}	118 ^{Aa}	102 ^{Aa}	104 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	72-142	72-153	78-167	94-147						
PAS	YT 1/10	128 ^{Aa}	107 ^{Aa}	113 ^{Aa}	113 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	76-180	75-176	70-152	74-180						
	SC 1/10	118 ^{Aa}	120 ^{Aa}	87 ^{Aa}	99,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	72-177	69-176	76-153	58-141						

Valores não paramétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos.

A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

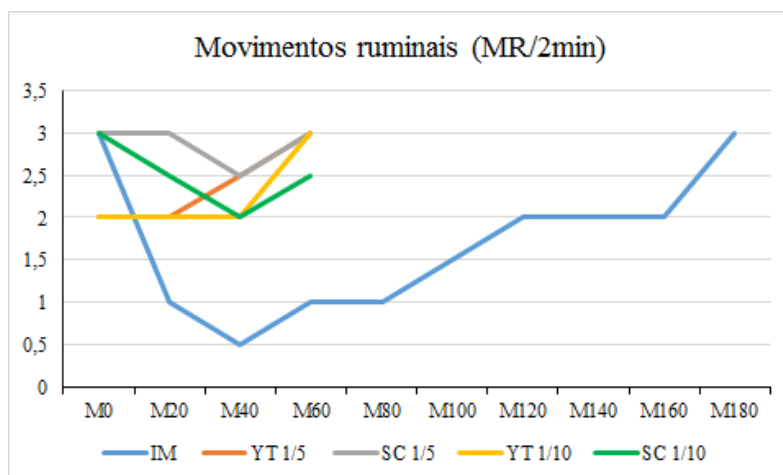
P-R: intervalo medido entre o início da onda P e o complexo QRS. PAS: Pressão arterial sistólica. IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* dose de 1/5. SC 1/5: subcutânea dose de 1/5. YT 1/10: *Yin tang* dose de 1/10. SC 1/10: subcutânea dose de 1/10.

Quando um fármaco agonista alfa-2-adrenérgico é administrado, ele pode causar, além da bradicardia sinusal, aumento do intervalo P-R devido à depressão do nodo sinoatrial, o que influencia na função do nodo atrioventricular (AV), podendo induzir bloqueio atrioventricular seguido de parada cardíaca (CHEN *et al.*, 2012; ERGUL *et al.*, 2015). O intervalo P-R representa o tempo do início da onda P até chegar ao complexo QRS, o que significa que nesse intervalo o estímulo atravessa o átrio e chega ao nodo atrioventricular para ativação dos ventrículos (ERGUL *et al.*, 2015). Mendes *et al.* (2001), ao realizarem eletrocardiograma de 25 bezerros holandeses, estabeleceram média de 130 ms, com valores que variaram entre 80 e 200

ms. No presente estudo não houve alteração significativa do intervalo P-R nos bezerros (tabela 2), embora tenha sido observada uma tendência de aumento dos valores após administração do fármaco no grupo IM. As medianas encontradas variaram entre 149 e 164 ms. Em estudo realizado por Ferreira (2017), ovinos que receberam xilazina na dose de 0,05mg/kg pela via intramuscular apresentaram bloqueios átrio ventriculares de 1º e 2º grau após a administração do fármaco, indicando que a seletividade dos fármacos está relacionada com a menor ocorrência dos efeitos colaterais.

Houve diminuição dos movimentos ruminais (MR) vinte minutos após a aplicação do fármaco nos animais do grupo IM, perdurando até 80 minutos. Na comparação entre os grupos, esse apresentou menores valores no M20 em relação ao SC 1/5 e aos demais no M40 e no M60 (exceto YT 1/10) (tabela 3 e gráfico 4). A dexmedetomidina em ruminantes pode causar hipomotilidade e atonia ruminal (KOENIG; COTE, 2006; VALVERDE, 2010), devido ao bloqueio do mecanismo adrenérgico central que coordena a motilidade do estômago (ALMEIDA *et al.*, 2005). De acordo com Ribeiro *et al.* (2012), a xilazina na dose de 0,02mg/kg atua nos receptores α 2-agonistas do rúmen dos bovinos inibindo a liberação de acetilcolina, que é um mediador nas sinapses de contração ruminal, ocasionando atonia ruminal que leva a um quadro de timpanismo. Apesar da hipomotilidade apresentada pelos animais que receberam a dexmedetomidina pela via intramuscular, nenhum desenvolveu atonia e timpanismo, já a farmacopuntura e a administração subcutânea não induziram redução significativa nos movimentos ruminais.

Gráfico 4: Movimentos ruminais (MR/2min) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

A temperatura retal (TR) não diferiu entre os grupos e nem entre os momentos (tabela 3). Os agonistas α -2 adrenérgicos podem elevar a temperatura retal em até 1°C, reduzir ou até mesmo não causar nenhuma alteração (ALMEIDA *et al.*, 2004; MASSONE, 2008). Nesse estudo a média geral da temperatura retal dos bezerros nos cinco protocolos experimentais variou entre 38,2 e 38,7°C, semelhante aos valores encontrados por Cagnardi *et al.* (2016) ao administrarem dexmedetomidina em bezerros na dose de 5 µg/kg por via intravenosa.

Tabela 3: Movimentos ruminais (MR/2min) e temperatura retal (TR - °C) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.

		MOMENTOS									
		(min)									
		↓									
GRUPOS	M0		M20	M40	M60	M80	M100	M120	M140	M160	M180
MR	IM	3 ^{Aa}	1 ^{Ab}	0,5 ^{Ab}	1 ^{Ab}	1 ^{Ab}	1,5 ^{Aab}	2 ^{Aab}	2 ^{Aab}	2 ^{Aab}	3 ^{Aab}
	Min-Máx	2-3	0-2	0-3	0-3	0-2	0-2	1-3	1-3	2-3	3
	YT 1/5	2 ^{Aa}	2 ^{ABa}	2,5 ^{Ba}	3 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2-4	2-3	2-3	1-3						
	SC 1/5	3 ^{Aa}	3 ^{Ba}	2,5 ^{Ba}	3 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2-4	2-3	2-3	2-3						
TR	YT 1/10	2 ^{Aa}	2 ^{ABa}	2 ^{Ba}	3 ^{ABa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2-3	2-3	2-3	1-3						
	SC 1/10	3 ^{Aa}	2,5 ^{ABa}	2 ^{Ba}	2,5 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2-3	1-3	2-3	1-3						
	IM	38,3 ^{Aa}	38,7 ^{Aa}	38,5 ^{Aa}	38,5 ^{Aa}	38,4 ^{Aa}	38,3 ^{Aa}	38,5 ^{Aa}	38,4 ^{Aa}	38,4 ^{Aa}	38,9 ^{Aa}
TR	Min-Máx	37,1-40,2	38,6-39,4	38,3-39,4	38,2-38,8	38-39,1	38,1-39,2	38,1-39	37,8-39,4	38,2-39,2	38,9
	YT 1/5	38,7 ^{Aa}	38,6 ^{Aa}	38,7 ^{Aa}	38,7 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	38,3-39,2	38,3-39,3	38,1-39	38,4-39,3						
	SC 1/5	38,2 ^{Aa}	38,4 ^{Aa}	38,2 ^{Aa}	38,2 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	37,6-39,3	37,9-39	38-39,1	38-38,7						
TR	YT 1/10	38 ^{Aa}	38,3 ^{Aa}	38,5 ^{Aa}	38,7 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	37,9-39,1	38,1-39,2	38,1-39,1	38,3-39,2						
TR	SC 1/10	38,8 ^{Aa}	38,6 ^{Aa}	38,8 ^{Aa}	38,8 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	38,4-39,4	38-39,2	38,4-39	38,2-39,3						

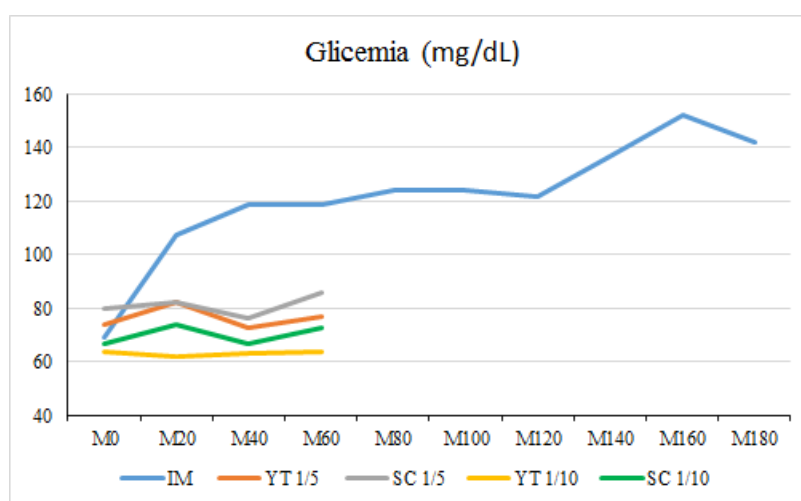
Valores não paramétricos são demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos.

A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si. IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Na avaliação do hematócrito (HT) dos bezerros não houve diferença estatística entre grupos e momentos (tabela 4). Os agonistas alfa-2- adrenérgicos podem causar a redução do hematócrito por sequestro esplênico. Em cães que receberam xilazina houve redução de hemoglobina e hematócrito por até oito horas (PICIOLI *et al.*, 2013). Redução nesses valores foi observada também em bezerros sedados com detomidina, midazolam e cetamina (KILIÇ, 2008), já em equinos, o uso da detomidina reduziu a média do hematócrito e de eritrócitos (TIBÚRCIO *et al.*, 2014). No estudo em tela a manutenção dos valores do hematócrito possivelmente está relacionada à maior seletividade da dexmedetomidina.

Em relação à glicemia (GL) os animais do grupo IM apresentaram valores mais elevados em todos os momentos na comparação ao basal, enquanto nos demais grupos a glicemia permaneceu estável (tabela 4 e gráfico 5). Na comparação entre grupos, o grupo IM diferiu dos grupos YT1/10 e SC 1/10 de 20 a 60 minutos. O aumento da glicemia é causado pela ação dos receptores alfa 2 pós-sinápticos das células β do pâncreas, que diminui a liberação da insulina circulante e consequentemente, reduz a utilização da glicose sanguínea pelos tecidos o que provoca seu aumento transitório (SAHA *et al.*, 2005). Outros estudos corroboram os resultados observados no grupo IM, demonstrando hiperglicemia após o uso de um fármaco agonista α 2 – adrenérgico em ruminantes (PESHIN *et al.*, 1991; MALHI *et al.*, 2015).

Gráfico 5: Glicemia (mg/dL) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Tabela 4: Glicemia (GL - mg/dL) e Hematócrito (HT - %) de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.

		MOMENTOS									
		(min)									
GRUPOS	M0	M20	M40	M60	M80	M100	M120	M140	M160	M180	
GL	IM	69 ^{Aa}	107,5 ^{Ab}	119 ^{Ab}	119 ^{Ab}	124 ^{Ab}	144 ^{Ab}	122 ^{Ab}	136,5 ^{Ab}	152 ^{Ab}	142 ^{Ab}
	Min-Máx	50-94	78-144	66-136	68-142	74-153	74-169	64-149	80-143	52-157	142
	YT 1/5	74 ^{Aa}	82 ^{ABa}	72,5 ^{ABa}	77 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	61-81	68-109	66-99	66-86	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	80 ^{Aa}	82 ^{ABa}	76,5 ^{Ba}	86 ^{ABa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	65-109	58-94	65-88	61-125	-	-	-	-	-	-
HT	YT 1/10	64 ^{Aa}	62 ^{Ba}	63 ^{Ba}	64 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	61-69	60-68	55-71	53-73	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	67 ^{Aa}	74 ^{Ba}	67 ^{Ba}	73 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	56-88	59-94	60-85	64-91	-	-	-	-	-	-
	IM	26,2 ^{Aa}	24 ^{Aa}	-	24,2 ^{Aa}	-	24,8 ^{Aa}	-	22,8 ^{Aa}	-	25 ^{Aa}
	DP	±4,5	±4,7	-	±4,8	-	±5,4	-	±3,6	-	±0
HT	YT 1/5	25,2 ^{Aa}	24,5 ^{Aa}	-	23,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±2,5	±2,3	-	±2,2	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	23,5 ^{Aa}	23 ^{Aa}	-	22,5 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±2,6	±2,1	-	±1,9	-	-	-	-	-	-
	YT 1/10	26,2 ^{Aa}	26,2 ^{Aa}	-	25,4 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±4	±4,3	-	±4	-	-	-	-	-	-
HT	SC 1/10	25,8 ^{Aa}	25,7 ^{Aa}	-	25,3 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	DP	±3,1	±3,4	-	±4	-	-	-	-	-	-

Valores paramétricos são demonstrados por média e desvio padrão. Valores não paramétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos.

A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Médias e medianas seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Médias e medianas seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si. IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

Na avaliação da sedação dos bezerros (tabela 5), somente o grupo IM apresentou alterações comportamentais que, do M20 até o M120, foram significativas em relação ao momento basal, incluindo marcha alterada, decúbito esternal ou lateral, com resposta quando reposicionado, enquanto a rotação do globo ocular e a resposta ao estímulo sonoro só diferiram do basal no M20. Os demais grupos não apresentaram diferença em relação ao M0 nas três características analisadas. Em função do grau de sedação observado no grupo IM, este diferiu dos demais no quesito comportamento do M20 ao M60, na rotação do globo ocular somente no M20 e na resposta ao estímulo sonoro em M20 (exceto em comparação ao grupo YT 1/5), M40

e M60 (gráfico 6). O período de latência foi em média de 7,8 min (3 ± 15 min) e cinco dos seis animais do grupo IM foram a decúbito esternal, assim permanecendo por 85,6 min (52 ± 134 min), e apenas um desses cinco animais apresentou um breve momento em decúbito lateral, voltando em seguida ao esternal. Nos demais grupos todos os animais mantiveram em posição quadrupedal.

Os agonistas alfa-2-adrenérgicos quando se ligam a seus receptores pré-sinápticos inibem a liberação de noradrenalina no sistema nervoso central, causando sonolência e relaxamento muscular (PADDLEFORD; HARVEY, 1999; TRANQUILLI; THURMON; GRIMM, 2007). No estudo em tela, mesmo utilizando a via intramuscular, cujos efeitos são mais brandos do que pela via intravenosa, os animais do grupo IM apresentaram sedação moderada com decúbito esternal, perdurando por até duas horas. Resposta semelhante foi encontrada por Cagnardi *et al.* (2016) utilizando $5 \mu\text{g/kg}$ de dexmedetomidina pela via intravenosa em bezerros, os quais observaram sedação de boa qualidade, segura e confiável, com os animais apresentando fácil manipulação, recuperação sem dificuldade (média de $80,5 \pm 30,7$ minutos) e pouca alteração de parâmetros, sendo indicada para a realização de procedimentos como descorna e castração.

A dexmedetomidina apresenta o dobro da potência da medetomidina, e a sedação observada neste estudo foi semelhante à encontrada por Kalhoro *et al.* (2010) com $8 \mu\text{g/kg}$ de medetomidina, via intravenosa, em seis bezerros bovinos, nos quais houve sedação moderada com duração de $73,83 \pm 0,69$ minutos, sendo que apenas dois animais apresentaram decúbito, por $48,5 \pm 10,23$ minutos. Em bezerros de búfalos o mesmo protocolo produziu sedação moderada por 90,3 min, com todos os animais indo a decúbito, que perdurou por 50,17 min (KALHORO *et al.*, 2000). Vale ainda ressaltar que uma grande vantagem no uso da dexmedetomidina é o fato de reversão dos seus efeitos com atipamezole caso seja necessário.

A farmacopuntura com subdoses de dexmedetomina (1/5 e 1/10 da dose IM) no acuponto *Yin tang* não promoveu sedação, no entanto houve tendência à diminuição na resposta ao estímulo sonoro no grupo YT 1/5 no M20 (tabela 5, gráfico 6), semelhante ao observado no grupo IM, indicando discreto efeito tranquilizante do fármaco nos animais desse grupo. Em pesquisa realizada por Silva (2018), utilizando 1/3 da dose de detomidina em equinos no acuponto *Yin tang* observou-se sedação por 45 minutos com mínimas reações adversas. Estudos com outras subdoses, como 1/2 ou 1/3 da dose intramuscular e/ou utilizando outros acupontos com efeito sedativo, como por exemplo, o VG1 (LUNA *et al.*, 2008), poderiam ser realizados procurando estabelecer uma dose efetiva para sedação por meio da farmacopuntura e a diminuição de custos relacionados ao manejo de bezerros.

Tabela 5: Avaliação dos efeitos sedativos da dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.

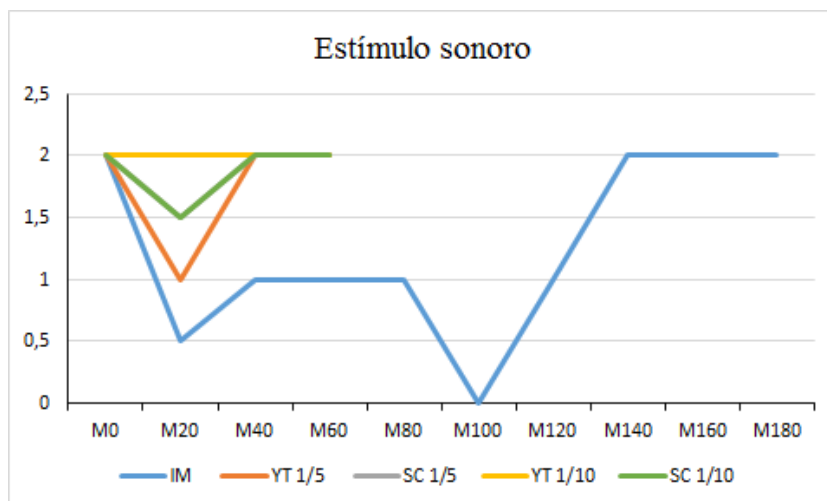
MOMENTOS											
(min)											
GRUPOS		M0	M20	M40	M60	M80	M100	M120	M140	M160	M180
CO	IM	0 ^{Aa}	3 ^{Ab}	3 ^{Ab}	3 ^{Ab}	2,5 ^{Ab}	2,5 ^{Ab}	2,5 ^{Ab}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}
	Min-Máx	0	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	0-3	0-2	0-2	0
	YT 1/5	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0	0-1	0	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0-1	0	0	-	-	-	-	-	-
RO	YT 1/10	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0-1	0	0	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	0 ^{Aa}	0,5 ^{Ba}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0-1	0-1	0	-	-	-	-	-	-
	IM	0 ^{Aa}	0,5 ^{Ab}	0 ^{Aab}	0 ^{Aab}	0 ^{Aab}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}
ES	Min-Máx	0	0-2	0-2	0-2	0-1	0	0	0	0	0
	YT 1/5	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
ES	YT 1/10	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	0 ^{Aa}	0 ^{Ba}	0 ^{Aa}	0 ^{Aa}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	IM	2 ^{Aa}	0,5 ^{Ab}	1 ^{Aab}	1 ^{Aab}	1 ^{Aabc}	0 ^{Aab}	1 ^{Aabc}	2 ^{Aabc}	2 ^{Aa}	2 ^{Aabc}
ES	Min-Máx	0-2	0-1	0-1	0-1	0-2	0-2	0-2	0-2	2	2
	YT 1/5	2 ^{Aa}	1 ^{ABa}	2 ^{Ba}	2 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2	1-2	1-2	2	-	-	-	-	-	-
	SC 1/5	2 ^{Aa}	1,5 ^{Ba}	2 ^{Ba}	2 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2	1-2	1-2	2	-	-	-	-	-	-
ES	YT 1/10	2 ^{Aa}	2 ^{Ba}	2 ^{Ba}	2 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	2	1-2	1-2	2	-	-	-	-	-	-
	SC 1/10	2 ^{Aa}	1,5 ^{Ba}	2 ^{Ba}	2 ^{Ba}	-	-	-	-	-	-
	Min-Máx	0-2	1-2	2	2	-	-	-	-	-	-
	IM	2 ^{Aa}	0,5 ^{Ab}	1 ^{Aab}	1 ^{Aab}	1 ^{Aabc}	0 ^{Aab}	1 ^{Aabc}	2 ^{Aabc}	2 ^{Aa}	2 ^{Aabc}

Valores não paramétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos.

A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

CO: comportamento. RO: rotação de globo ocular. ES: estímulo sonoro. IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* dose de 1/5. SC 1/5: subcutânea dose de 1/5. YT 1/10: *Yin tang* dose de 1/10. SC 1/10: subcutânea dose de 1/10.

Gráfico 6: Reação ao estímulo sonoro de bezerros sedados com dexmedetomidina administrada pela via intramuscular, no acuponto *Yin tang* e pela via subcutânea.



IM: intramuscular. YT 1/5: *Yin tang* subdose de 1/5 da dose IM. SC 1/5: subcutânea subdose de 1/5 da dose IM. YT 1/10: *Yin tang* subdose de 1/10 da dose IM. SC 1/10: subcutânea subdose de 1/10 da dose IM.

2.6 CONCLUSÕES

A dexmedetomidina pela via intramuscular na dose de 4µg/kg promove sedação moderada com decúbito por até duas horas em bezerros, sem implicações clínicas significativas aos animais. A farmacopuntura com subdose de 1/5 da dose IM de dexmedetomidina no acuponto *Yin tang* promove discreta tranquilização em bezerros. O uso da dexmedetomidina pela via intramuscular na rotina clínica pode ser indicado para bezerros hígidos em procedimentos que necessitem ser realizados em decúbito.

2.7 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Módulo Didático Produtivo de Bovinocultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, localizado em Areia, Paraíba.

2.8 REFERÊNCIAS

ABRAHAMSEN, E. J. Chemical restraint and injectable anaesthesia of ruminants. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, v. 29, n. 1, p. 209-227, 2013. Disponível em: <[https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(12\)00093-X/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(12)00093-X/fulltext)> . Acesso em: abril de 2022.

ALMEIDA, R. M.; VALADÃO, C. A. A.; MORENO, J. C. D.; FARIAS, A.; SOUZA, A. H. Efeitos da administração epidural de amitraz, xilazina ou dimetil sulfóxido em vacas.

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 56, n. 6, p. 723-732, 2004.

Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/VkBFvR3965zxYBB6zN7BSZP/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: abril de 2022.

ALMEIDA, R. M.; VALADÃO, C. A. A.; MORENO, J. C. D.; FARIAS, A.; SOUZA, A. H. Evaluation of the effects of epidural amitraz in cows. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 419-428, 2005. Disponível em: <

<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26400>>. Acesso em: abril de 2022.

BATES, A. J.; LAVEN, R. A.; CHAPPLE, F.; WEEKS, D. The effect of different combinations of local anesthesia, sedative and non-steroidal anti-inflammatory drugs on daily growth rates of dairy calves after disbudding. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 64, n. 5, p. 282–287, 2016. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2016.1196626>>. Acesso em: abril de 2022.

CAGNARDI, P.; VILLA, R.; RAVASIO, G.; LUCATELLO, L.; DI CESARE, F.; CAPOLONGO, F.; BOCCARDO, A.; PRAVETTONI, D. Pharmacokinetics and sedative effects of dexmedetomidine in dairy calves. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 65, n. 1, p. 14–18, 2016. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2016.1237313>>. Acesso em: abril de 2022.

CARREGARO, A. B.; GEHRCKE, M. I. Contenção física e medicação pré-anestésica em ruminantes. In: LUNA, S. P. L., CARREGARO, A. B. **Anestesia e anestesiologia em equídeos, ruminantes e suínos**. São Paulo: Editora MedVet, p. 311-331, 2019.

CASSU, R.N.; MELCHERT, A; CANOA, J.T.; MARTINS, P.D. Sedative and clinical effects of the pharmacopuncture with xylazine in dogs. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 47-52, São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/acb/v29n1/0102-8650-acb-29-01-0047.pdf>>. Acesso em: abril de 2022.

CHEN, C. Y.; CHEN, K. S.; CHANG, K. M.; LEE, W. M.; CHANG, S. C.; WANG, H. C. Dexmedetomidine Related Bradycardia Leading to Cardiac Arrest in a Dog, **Pakistan Veterinary Journal**, v. 32, p. 635-636, 2012. Disponível em:< http://www.pvj.com.pk/pdf-files/32_4/635-636.pdf>. Acesso em: abril de 2022.

EDE, T.; VON KEYSERLINGK, M.; WEARY, D. Efficacy of xylazine in neonatal calves via different routes of administration. **The Veterinary Journal**, v. 247, p. 57–60, 2019.

Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023318303800>>. Acesso em: abril de 2022.

ERGUL, Y.; UNSAL, S.; OZYLMAZ, I.; OZTURK, E.; CARUS, H.; GUZELTAS, A. Electrocardiographic and Electrophysiologic Effects of Dexmedetomidine on Children, **Pacing and Clinical Electrophysiology**, p.1-6, 2015. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pace.12623>. Acesso em: abril de 2022.

FERREIRA, N. S. S. **Uso de técnica anestésica intravenosa total (TIVA) ou anestesia geral inalatória para inseminação artificial por videolaparoscopia em ovinos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2017.

GITTEL, C.; BREHM, W.; WIPPERN, M.; ROTH, S.; HILLMANN, A.; MICHAELE, A. Xylazine or detomidine in dairy calves: a comparison of clinically relevant pharmacodynamic parameters under sedation. **Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Grosstiere/Nutztiere**, v. 49, n. 1, p. 21-29, 2021. Disponível em: < <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1306-3331>>. Acesso em: abril de 2022.

GROVE, D. M.; RAMSEY, E. C. Sedative and physiologic effects of orally administered $\alpha 2$ -adrenoceptor agonists and ketamine in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 12, p. 1929-1932, 2000. Disponível em: < <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/216/12/javma.2000.216.1929.xml>>. Acesso em: abril de 2022.

GONÇALVES, R. C.; FEITOSA, F. L. Semiologia do Sistema Respiratório de Grandes Animais. In: FEITOSA, F. L. **Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico**. 4 ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap. 8, p. 587-618, 2014.

HOKKANEN, A. H.; RAEKALLIO, M. R.; SALLA, K.; HÄNNIEN, L.; VIITASAARI, E.; NORRING, M.; RAUSSI, S.; RINNE, V.; SCHEININ, M.; VAINIO, O. M. Sublingual administration of detomidine to calves prior to disbudding: a comparison with the intravenous route. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 49, n. 4, p. 372-377, 2014. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298716302963>>. Acesso em: abril de 2022.

KALHORO, A. B.; TARIQ, M.; KACHIWAL, A. B.; RIND, R.; KALHORO D. H.; KALHORO, S. Use of medetomidine hydrochloride as sedative in cattle calves. **Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci.**, v. 26, n. 2, p. 87-99, 2010. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/233971398_USE_OF_MEDETOMIDINE_HYDROCHLORIDE_AS_SEDATIVE_IN_CATTLE_CALVES_1>. Acesso em: abril de 2022.

KALHORO, A. B.; SHAHANI, S. K.; KATHIO, L. H.; KACHIWAL, A. B.; MENON, A. Q. Medetomidine as a sedative in buffalo calves. In: Third Asian Buffalo Congress, 27-31 March, Kandy, Sri Lanka, 2000.

KASTNER, S. B.; VON RECHENBERG, B.; KELLER, K.; BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. Comparison of medetomidine and dexmedetomidine as premedication in isoflurane anaesthesia for orthopaedic in domestic sheep. **Transboundary and Emerging Diseases**, Berlim, v. 48, n. 4, p. 231-241, 2001. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1439-0442.2001.00354.x>>. Acesso em: abril de 2022.

KASTNER, S. B.; PAKARINEN, S. M.; RAMELA, M. P.; KUTTER, A. P.; BOLLER, J.; HUHTINEN, M. K. Comparative pharmacokinetics of medetomidine enantiomers in goats and sheep during sevoflurane anaesthesia. **J Vet Pharmacol Ther**, v. 29, n. 1, p. 63-66, 2006. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2885.2006.00701.x>>. Acesso em: abril de 2022.

KILIÇ, N. Cardiopulmonary, biochemical, and haematological changes after detomidine-midazolam-ketamine anaesthesia in calves. **Bull Vet Inst Pulawy**, v. 52, n. 1, p. 453-456, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Nuh-Kilic/publication/236154644_Cardiopulmonary_biochemical_and_haematological_changes_after_detomidine-midazolam-ketamine_anaesthesia_in_calves/links/00b7d5167a5fa74a11000000/Cardiopulmonary-biochemical-and-haematological-changes-after-detomidine-midazolam-ketamine-anaesthesia-in-calves.pdf. Acesso em: abril de 2022.

KIM, J.; KANG, D. A descriptive statistical approach to the Korean pharmacopuncture therapy. **Journal of Acupuncture and Meridian Studies**, v. 3, n. 3, p. 141-149, 2010. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2005290110600295>>. Acesso em: abril de 2022.

KOENIG, J.; COTE, N. Equine gastrointestinal motility – ileus and pharmacological modification. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 47, n. 6, p. 551-559, 2006. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1461410/>>. Acesso em: abril de 2022.

KUTTER, A. P.; KASTNER, S. B.; BETTSCHART-WOLFENBERGER, R.; HUHTINEN, M. K. Cardiopulmonary effects of dexmedetomidine in goats and sheep anaesthetized with sevoflurane. **Vet Rec**, v. 159, n. 19, p. 624-629, 2006. Disponível em: < <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/vr.159.19.624>>. Acesso em: abril de 2022.

LUNA, S. P. L.; ANGELI, A. L.; FERREIRA, C. L.; LETTRY, V.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 5, n. 3, p. 267–272, 2008. Disponível em: < <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2008/194584/>>. Acesso em: abril de 2022.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 592p.

MENDES, L. C. N.; CAMACHO, A. A.; ALVES, A. L. G.; BORGES, A. S.; SOUZA, R. C. A.; FERREIRA, W. L. Standard electrocardiographic values in Holstein calves. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 53, n. 6, p. 641-644, 2001. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/d9fHPXjNnLRnvLyLKGzTTCM/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: abril de 2022.

MALHI, M.; KACHIWAL, A. B.; SOOMRO, S. A.; GANDAH, J. A.; ABRO, S. H. Comparison of effects of xylazine, detomidine and medetomidine on heart rate, respiratory rate and blood glucose level in sheep. **Pak J Agri, Agril Engg, Vet Sci**, v. 31, n. 1, p. 93-101, 2015. Disponível em: <https://pjaaevs.sau.edu.pk/index.php/ojs/article/view/137>. Acesso em: abril de 2022.

MURRELL, J. C.; HELLEBREKERS, L. J. Medetomedine 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. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1467298716308935>>. Acesso em: abril de 2022.

PADDLEFORD, R. R.; HARVEY, R. C. Alpha 2 agonists and antagonists. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v. 29, n. 3, p. 737-745, 1999. Disponível em: <
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561699500582>>. Acesso em: abril de 2022.

PESHIN, P. K.; SINGH, A. P.; SINGH, J.; PATIL, D. B.; SHARIFI, D. Sedative effect of detomidine in infant calves. **Acta Vet. Hung.**, v. 39, p.102-107, 1991. Disponível em: <
<https://europepmc.org/article/med/1785429>> . Acesso em: abril de 2022.

PICIOLO, A.; MARTINI, M. V.; MINERVINO, A. H. H.; DIAS, L. G. G. G.;JUNIOR, E. M. O uso da acepromazina, dexmedetomidina e xilazina na sedação em cães: alterações hematológicas e bioquímicas. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 20, n. 1, p. 13-19, jan./abr. 2013. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Minervino/publication/276007246_O_uso_da_acepromazina_dexmedetomidina_e_xilazina_na_sedacao_em_caes_Alteracoes_hematologicas_e_bioquimicas/links/5f0e6503299bf1e548b6e662/O-uso-da-acepromazina-dexmedetomidina-e-xilazina-na-sedacao-em-caes-Alteracoes-hematologicas-e-bioquimicas.pdf>. Acesso em: abril de 2022.

RIBEIRO, G.; DÓRIA, R.; NUNES, T.; GOMES, A.; PEREIRA, W.; QUEIROZ, F.; VASCONCELOS, A. Efeitos de detomidina e xilazina intravenosa sobre as variáveis basais e respostas comportamentais em bovinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 6, p. 1411-1417, 2012. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/McBjjJcdZZwtX59sYrPVDcH/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: abril de 2022.

RIOJA, E.; KERR, C. L.; ENOURI, S. S.; MCDONELL, W. N. Sedative and cardiopulmonary effects of medetomidine hydrochloride and xylazine hydrochloride and their reversal with atipamezole hydrochloride in calves. **Am J Vet Res**, v. 69, n. 3, p. 319-329, 2008. Disponível em: <
<https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/69/3/ajvr.69.3.319.xml>>. Acesso em: abril de 2022.

SAHA, J. K.; XIA, J.; GRONDIM, J. M.; ENGLE, S. K.; JAKUBOWSKI, J. A. Acute Hyperglycemia Induced by Ketamine/Xylazine Anesthesia in Rats: Mechanisms and Implications for Preclinical Models. **Experimental Biology and Medicine**. Indianapolis, v.230, p.777-784, 2005. Disponível em: <
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/153537020523001012>>. Acesso em: abril de 2022.

SANTOS, J. P. *et al.* Farmacopuntura com quetamina para sedação de ovinos. **Revista mv&z**, São Paulo, v. 12, n. 3, mar. 2015.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R.; BECHARA, G. H. Acupuntura: histórico, bases teóricas e sua aplicação em Medicina Veterinária. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 491-500, 2010. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/cr/a/RBPrMJCBYF6ZTtwzynWcjrF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: abril de 2022.

SILVA, J. **Uso da detomidina no acuponto Yin Tang em equinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 37p., 2018.

SZUMITA, P. M.; PHARM, D.; STEVEN, A.; B.; PHARM, D.; KEVIN, E. A.; PHARM, D.; MICHAEL, E. W. Sedation and analgesia in the intensive care unit: evaluating the role of dexmedetomidine. **American Journal of Health-System Pharmacy**, Annapolis, v.64, n.1, p. 37-46, 2007. Disponível em: < <https://academic.oup.com/ajhp/article-abstract/64/1/37/5134740?login=false>>. Acesso em: abril de 2022.

TIBURCIO, M.; OLIVEIRA, M. S.; MARTINI, M. V.; DIAS, L. G. G. G.; JUNIOR, E. M. Acepromazina, detomidina ou xilazina na sedação em equinos: efeitos hematológicos e bioquímicos. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 35-44, jan./mar. 2014. Disponível em: < <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/14733>>. Acesso em: abril de 2022.

TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Chicago: Blackwell Publishing, 1096p, 2007.

VALVERDE, A. Alpha-2 agonist as pain therapy in horses. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, Guelph, v. 26, n. 3, p. 515-532, 2010. Disponível em: < [https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(10\)00067-2/fulltext](https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(10)00067-2/fulltext)>. Acesso em: abril de 2022.

YAMADA, D. I. **Efeitos cardiorrespiratórios e comportamentais da dexmedetomidina, associada ou não a meperidina, em jumentos nordestinos (Equus asinus)**. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 85p., 2017.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dexmedetomidina na dose de 4µg/kg pela via intramuscular em bezerros causou bradipneia, bradicardia, aumento de pressão arterial sistólica e intervalo P-R, no entanto, não foram alterações que causaram implicações clínicas significativas, enquanto os animais que receberam as subdoses de 1/5 e 1/10 no acuponto *Yin tang* mantiveram seus parâmetros estáveis.

Apenas animais do grupo intramuscular apresentaram diminuição dos movimentos ruminais ao longo do tempo, sem desenvolvimento de atonia ruminal e timpanismo; a temperatura retal e o hematócrito não diferiram entre grupos e momentos, enquanto a glicemia aumentou no grupo intramuscular a partir de vinte minutos após a administração do fármaco.

Ainda que os grupos com a farmacopuntura tenham sido os que menos alteraram os parâmetros cardiorrespiratórios e com menos efeitos sistêmicos, não houve sedação, provavelmente por ter sido uma dose muito baixa. Sedação moderada, perdurando em média por duas horas, foi observada com a utilização de dexmedetomidina pela via intramuscular, onde cinco animais foram a decúbito esternal, enquanto os animais do grupo *Yin tang* 1/5 apresentaram apenas uma discreta tranquilização.

Com os resultados obtidos nesse trabalho, podemos concluir que a dose de 4µg/kg de dexmedetomidina pela via intramuscular pode ser indicada para sedação na rotina clínica de animais hígidos em procedimentos como descorna ou castração, com associação de anestesia local.

Sugere-se que novos estudos com dexmedetomidina sejam realizados em bezerros com novas subdoses, como 1/2 e 1/3, e/ou outros acupontos, como o VG1, que também é um ponto de acupuntura usado para sedação, a fim de estabelecer uma subdose para farmacopuntura mais eficaz, com efeito sedativo semelhante à dose convencional, porém com menos efeitos adversos e mais economia.

REFERÊNCIAS

- ADACHI, L. N. S. **Avaliação dos Efeitos da Acupuntura e da Eletroacupuntura em Modelo Animal de Dor Neuropática: Parâmetros Comportamentais e Bioquímicos**. 155f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- ALBUQUERQUE, L. K., CARVALHO, Y. K. Emprego da acupuntura veterinária na displasia coxofemoral em cães. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 1466-1481, 2017.
- ANDRADE, G. D. **Revisão de literatura: Evolução da bovinocultura no Brasil**. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Agronomia, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2021.
- AVMA. Literature Review on the Welfare Implications of Castration of Cattle. **American Veterinary Medical Association (AVMA)**. EUA, 2014.
- BRAGA, S. M. **Novas utilizações da dexmedetomidina**. 28f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- DIAS, M. B. M. C. *et al.* Efeito clínico da acupuntura em cães com distúrbios neurológicos. **Revista Neurociência**, Recife, v. 23, n. 4, p. 562-566, nov. 2015.
- DOMINGUES, C. C., TEIXEIRA, O. S., CATTELAM, J., SILVA, M. B., MOURA A., F., CARDOSO, G. S., BRONDANI, I. L., FILHO, D. C. A. Alterações fisiológicas e comportamentais de bovinos de corte após o manejo de castração. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.1, p.151-159, 2019.
- FARIA, A. B. **A farmacopuntura com xilazina para sedação em cães**. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.
- FOGANHOLLI, J. N., RODRIGUES, R. V., PROCÓPIO, V. A., FILADELPHO, A. L. A utilização da acupuntura no tratamento de patologias na Medicina Veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 1, n. 9, 2007.
- HAYASHI, A. M., MATERA, J. M. Princípios gerais e aplicações da acupuntura em pequenos animais: revisão de literatura. **Rev. Educ. Contin.**, São Paulo, v. 8, n. 2., p. 109-122, 2005.
- HOPSTER, K., MÜLLER, C., HOPSTER-IVERSEN, C., STAHL, J., ROHN, K., KÄSTNER, S. Effects of dexmedetomidine and xylazine on cardiovascular function during total intravenous anaesthesia with midazolam and ketamine and recovery quality and duration in horses. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, n. 1, p. 25–35, 2014.
- KASTNER, S. B, VON RECHENBERG, B., KELLER, K., BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. Comparison of medetomidine and dexmedetomidine as premedication in isoflurane anaesthesia for orthopaedic in domestic sheep. **Transboundary and Emerging Diseases**, Berlin, v. 48, n. 4, p. 231-241, 2001.

KASTNER, S. B., PAKARINEN, S. M., RAMELA, M. P., KUTTER, A. P., BOLLER, J., HUHTINEN, M. K. Comparative pharmacokinetics of medetomidine enantiomers in goats and sheep during sevoflurane anaesthesia. **J Vet Pharmacol Ther**, v. 29, n. 1, p. 63-66, 2006.

KUTTER, A. P., KASTNER, S. B., BETTSCHART-WOLFENBERGER, R., HUHTINEN, M. K. Cardiopulmonary effects of dexmedetomidine in goats and sheep anaesthetized with sevoflurane. **Vet Rec**, v. 159, n. 19, p. 624-629, 2006.

LUNA, S. P. L., ANGELI, A. L., FERREIRA, C. L., LETTRY, V., SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 5, n. 3, p. 267–272, 2008.

MALAFIA, G. C. *et al.* A sustentabilidade na cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira. **Embrapa Gado de Corte**, 2019.

MARTINS, C. S., SILVA, C. Q., NOGUEIRA, F. S. Uso da moxaterapia em animais: uma revisão de literatura. **Jornal MedVet Science FCAA**, São Paulo, vol. 3, n.1, 2021.

MATA, D. A. T. *et al.* Variação de altura de cabeça em equinos submetidos à farmacopuntura com soro fisiológico e cloridrato de xilazina. In: V SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA – SEMVET, 2018, Maceió. **Anais**. Maceió: UFAL, 2018.

NETO, J. A. *et al.* Subdose de acepromazina no acuponto ying tang para tranquilização de cães. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v.17, n. 4, p. 233-236, out./dez. 2014.

NIKOLAYENKOVA-TOPIE, O., VESIN, L., CHESNAL, M., ROBERT, M., GUATTEO, R., TOUZOT-JOURDE, G. Efficacy and cardiorespiratory effects of lumbosacral intrathecal 2% procaine and 2% xylazine with or without sedation in calves undergoing umbilical surgery. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 68, n. 5, p. 289-296, 2020.

OLIVEIRA, M. C. **Farmacopuntura com clorpromazina em sub-dose no acuponto Yin Tang na tranquilização de cães**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Faculdade Dr. Francisco Maeda, São Paulo, 2018.

ORLANDINI, C.F.; SALA, P.L.; TRAMONTIN, R.S.; ZANIOLO, M.M.; BORGES, T.B.; QUESSADA, A.M. Farmacopuntura no acuponto yin tng e efeito sedativo em animais - revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, n. 122, maio/junho, 2016.

PIRES, M. O. **Estudo retrospectivo do perfil e evolução clínica do paciente atendido por acupuntura veterinária em Florianópolis/SC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2019.

PONTARALO, D. V., MONTEIRO, S. L. S., BERTAGNON, H. G., COELHO, A. M., ARTNER, B., SCHLLEMER, N. R. Estudo comparativo dos efeitos dexmedetomidina e xilazina em bovinos submetidos a lavado broncoscópico. **A Produção do Conhec. nas Ciências Agrar. e Ambient.**, v. 3, n. 12, p. 127-135, 2019.

PONTES, M. C. **Efeitos comportamentais e bioquímicos da farmacopuntura em ratos obesos**. 2015. 72f. Tese (Doutorado em Bioquímica) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

QUESSADA, A. M. *et al.* Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 287-293, jan./mar. 2011.

RANKIN, D., C. Sedativos e tranquilizantes. In: GRIMM, K. A., LAMONT, L. A., TRANQUILLI, W. J., GREENE, S. A., ROBERTSON, S. A. **Anestesiologia e Analgesia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Roca, p. 577-610, 2017.

RIBEIRO, G., DÓRIA, R., NUNES, T., GOMES, A., PEREIRA, W., QUEIROZ, F., VASCONCELOS, A. Efeitos de detomidina e xilazina intravenosa sobre as variáveis basais e respostas comportamentais em bovinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 6, p. 1411-1417, 2012.

SANTOS, A. **Farmacopuntura com xilazina e acepromazina no Yin Tang e sua aplicabilidade em medicina veterinária**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Brasília, 30p., 2018.

SANTOS, J. P. *et al.* Farmacopuntura com quetamina para sedação de ovinos. **Revista mv&z**, São Paulo, v. 12, n. 3, mar. 2015.

SANTOS, J. J. C. **Avaliação seriada dos efeitos cardiorrespiratórios e do volume globular por meio da farmacopuntura com acepromazina em felinos domésticos**. 2017. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R., BECHARA, G. H. Acupuntura: histórico, bases teóricas e sua aplicação em Medicina Veterinária. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 491-500, 2010.

SCOGNAMILLO-SZABÓ M.V.R.; SOUSA N.R.; TANNUS L.; CARVALHO F.S.R. Acupuntura e implante de fragmentos de ouro em pontos de acupuntura e pontos gatilho para o tratamento de displasia coxo-femoral em Pastor Alemão. **Acta Scientiae Veterinariae**, p. 443-448, 2010.

SEDDIGHI, R., DOHERTY, T. Field sedation and anesthesia of ruminants. **Vet. Clinics North America Food Animal Practice**, v. 32, n. 3, p. 553-570, 2016.

SILVA, J. **Uso da detomidina no acuponto Yin Tang em equinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 37p., 2018.

TANNUS, L. F. *et al.* Avaliação hematológica e bioquímica renal de coelhos sob anestesia no acuponto Yin Tang com tiletamina e zolazepam. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 149-153, jul./dez. 2013.

TANNUS, L. F. *et al.* Farmacopuntura com maleato de acepromazina sobre a tranquilização, hematologia e parâmetros vitais em gatos. **Scientific Electronic Archives**, Rondonópolis, v. 9, n. 1, fev. 2016.

WEN, T. O. **Acupuntura clássica chinesa**. São Paulo: Cultrix, 2014. 248p.

YAMADA, D. I. **Efeitos cardiorrespiratórios e comportamentais da dexmedetomidina, associada ou não a meperidina, em jumentos nordestinos (*Equus asinus*)**. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 85p., 2017.