



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

**GABRIEL RODRIGUES DE MEDEIROS**

**EFEITOS DA XILAZINA E DETOMIDINA NO ACUPONTO VG1 EM EQUINOS**

**AREIA**

**2024**

**GABRIEL RODRIGUES DE MEDEIROS**

**EFEITOS DA XILAZINA E DETOMIDINA NO ACUPONTO VG1 EM EQUINOS**

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:** Prof. (a) Dr. (a) Danila Barreiro Campos

**Coorientadora:** Prof. (a) Dr. (a) Simone Bopp

**AREIA**

**2024**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

M488e Medeiros, Gabriel Rodrigues de.

Efeitos da xilazina e detomidina no acuponto VG1 em equinos / Gabriel Rodrigues de Medeiros. -

Areia:UFPB/CCA, 2024.

42 f. : il.

Orientação: Danila Barreiro Campos.

Coorientação: Simone Bopp.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. Ciência Animal. 2. Anestesiologia. 3. Farmacopuntura. 4. Sedação. I. Campos, Danila Barreiro. II. Bopp, Simone. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(043.3)



**Ministério da Educação  
Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**

**GABRIEL RODRIGUES DE MEDEIROS**

**EFEITOS DA XILAZINA E DETOMIDINA NO ACUPONTO VG1 EM EQUINOS.**

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 26/03/2024

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

**DANILA BARREIRO CAMPOS**

Data: 27/03/2024 08:15:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> DANILA BARREIRO CAMPOS**

UFPB

Orientadora



Documento assinado digitalmente

**ISABELLA DE OLIVEIRA BARROS**

Data: 03/04/2024 14:23:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ISABELLA DE OLIVEIRA BARROS**

UFPB

Examinadora



Documento assinado digitalmente

**JAIR GUILHERME DOS SANTOS JÚNIOR**

Data: 04/04/2024 07:32:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. JAIR GUILHERME DOS SANTOS JÚNIOR**

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

Examinador

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Gabriel Rodrigues de Medeiros, nascido em 12 de fevereiro de 1999, na cidade de João Pessoa, Paraíba. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia - PB. Possui pós-graduação em Acupuntura pela Associação Brasileira de Acupuntura (ABA), João Pessoa - PB. Possui experiências nas áreas de clínica médica de cães e gatos, medicina integrativa complementar e comportamento animal.

A minha tia e fã número 1, Laís Raquel  
Nascimento de Medeiros, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mainha e porto seguro, Zélia, por todas as orações, amor e acolhimento, mil vezes te amo.

À minha tia Laís, que eu consiga sentir teu amor para sempre, mesmo de longe. Nenhuma palavra vai conseguir descrever meu amor e saudade eterna, então que eu possa continuar te orgulhando e te honrando por toda a minha vida, obrigado por tudo.

Aos meus pais Esly e Guiomar, aos meus padrastos, tios, avós, irmãs e primos, obrigado pela torcida diária, pelo cuidado e compreensão. Que eu possa retribuir todo o amor que recebo de cada um de vocês diariamente.

Às minhas professoras orientadoras Danila Barreiro Campos e Simone Bopp, por toda paciência, ensinamento, cuidado e escuta. Que eu consiga ser um terço do professor que vocês são. Vocês me inspiram e me guiam iluminando todo o caminho pela frente e por isso serei eternamente grato.

As professoras Isabela Barros, Nathália Matos e Lindomárcia por disponibilizarem seus bens preciosos para meu experimento, confiando seus pacientes a mim.

Ao servidor Leonardo e residentes Jéssica, Yago e Lívia por toda ajuda e cuidado, meu trabalho se tornou mais fácil com a colaboração de todos vocês.

As minhas meninas superpoderosas e auxiliares Giovana Paiva, Luana Belmont e Chiva Carvalho. Compartilhar esse experimento com vocês foi um presente, esses resultados são frutos não só do meu trabalho, como o de vocês.

Aos alunos Lucas Gabriel e Iorrany Calou, pela ajuda e prestatividade como auxiliares suplentes, que mesmo caindo de paraquedas exerceram suas funções sempre com muito cuidado e dedicação.

Aos meus amigos da vida, obrigado por toda a torcida e compreensão, pelo encorajamento nos momentos difíceis e acolhimento.

A Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Brasil, pela concessão do apoio financeiro para o desenvolvimento da minha pesquisa.

“Gerar, mas sem se apossar. Cuidar, sem querer para si. Guiar, mas sem dominar. Isto chama-se a Misteriosa Virtude Suprema” – Lao Tse

## RESUMO

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são fármacos usados com frequência na clínica de equinos, com efeitos sedativos, analgésicos e miorelaxantes. Devido à distribuição de receptores alfa-2 adrenérgicos por todo o corpo, a administração desses agentes pode resultar em uma variedade de efeitos sistêmicos dose-dependente no paciente, como alterações no sistema cardiovascular, respiratório, gastrointestinal e alterações laboratoriais. Assim, a farmacopuntura tem como foco diminuir a dose e conseqüentemente o volume administrado do agente, para diminuir seus efeitos adversos, preservando o efeito clínico desejado. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos sedativos e sistêmicos promovidos pela administração de subdosagens de xilazina (XIL) e detomidina (DET) no acuponto VG1 em equinos. Para tanto foram selecionados 24 cavalos, divididos em quatro grupos: DET IV (6), DET VG1 (6), XIL IV (6) e XIL VG1 (6) para a avaliação dos parâmetros (Altura de Cabeça, Estímulo Sonoro, Estímulo Visual, Temperatura Retal, Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória, Intervalo P-R, Pressão Arterial Sistólica, Motilidade Intestinal, Glicemia, Hematócrito e Proteínas Plasmáticas Totais). As avaliações de altura da cabeça, estímulo visual e estímulo sonoro demonstraram que o período de latência da sedação dos grupos que receberam os agentes por via intravenosa foi menor, quando comparado com os grupos que receberam a aplicação no acuponto. O maior tempo de sedação efetiva ocorreu no grupo DET VG1, enquanto animais do grupo XIL VG1 não apresentaram sedação efetiva. A temperatura retal de todos os animais manteve-se dentro dos parâmetros fisiológicos para espécie durante o tempo avaliado, entretanto foi observado diminuição significativa da temperatura retal a partir de M105 no grupo DET VG1 ( $P < 0,05$ ). Os valores de frequência cardíaca, frequência respiratória, intervalo P-R e pressão arterial sistólica, glicemia, hematócrito e proteínas plasmáticas totais não apresentaram diferença estatística ( $P > 0,05$ ) nos momentos de avaliação. Houve diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) na motilidade intestinal após a aplicação da Xilazina por via intravenosa e após a aplicação da Detomidina por ambas as vias. Conclui-se que a farmacopuntura utilizando a Detomidina no acuponto VG1 promoveu sedação efetiva, com duração maior e redução dos efeitos adversos. A farmacopuntura com Xilazina no acuponto, não atingiu os níveis satisfatórios de sedação, indicando a necessidade de estudos que padronizem fármacos, dosagens e acupontos que possam ser utilizados em conjunto em equinos.

**Palavras-Chave:** anestesiologia; farmacopuntura; sedação.

## ABSTRACT

Alpha-2 adrenergic agonists are drugs frequently used in equine clinics, with sedative, analgesic and myorelaxant effects. Due to the distribution of alpha-2 adrenergic receptors throughout the body, administration of these agents can result in a variety of dose-dependent systemic effects in the patient, such as changes in the cardiovascular, respiratory, gastrointestinal systems and laboratory changes. Thus, pharmacopuncture focuses on reducing the dose and consequently the administered volume of the agent, to reduce its adverse effects, preserving the desired clinical effect. This study aimed to evaluate the sedative and systemic effects promoted by the administration of subdoses of xylazine (XIL) and detomidine (DET) at the VG1 acupoint in horses. For this purpose, 24 horses were selected, divided into four groups: DET IV (6), DET VG1 (6), XIL IV (6) and XIL VG1 (6) for the evaluation of the parameters (Head Height, Sound Stimulus, Visual Stimulus, Rectal Temperature, Heart Rate, Respiratory Rate, P-R Interval, Systolic Blood Pressure, Intestinal Motility, Glycemia, Hematocrit and Total Plasma Proteins). Evaluations of head height, visual stimulus and sound stimulus demonstrated that the sedation latency period of the groups that received the agents intravenously was shorter when compared to the groups that received the application at the acupoint. The longest effective sedation time occurred in the DET VG1 group, while animals in the XIL VG1 group did not show effective sedation. The rectal temperature of all animals remained within physiological parameters for the species during the time evaluated, however, a significant decrease in rectal temperature was observed from M105 onwards in the DET VG1 group ( $P < 0.05$ ). The values of heart rate, respiratory rate, P-R interval and systolic blood pressure, blood glucose, hematocrit and total plasma proteins showed no statistical difference ( $P > 0.05$ ) at the evaluation moments. There was a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in intestinal motility after the application of Xylazine intravenously and after the application of Detomidine by both routes. It is concluded that pharmacopuncture using Detomidine on the VG1 acupoint promoted effective sedation, lasting longer and reducing adverse effects. Pharmacopuncture with Xylazine at the acupoint did not reach satisfactory levels of sedation, indicating the need for studies that standardize drugs, dosages and acupoints that can be used together in horses.

**Keywords:** anesthesiology; pharmacopuncture; sedation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Equino em período de ambientação de 15 minutos no tronco.....	21
Figura 2	Acuponto VG1 em equino.....	22
Figura 3	Altura da cabeça (cm) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	26
Figura 4	Escores de Estímulo visual e estímulo sonoro em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	27
Figura 5	Escores da motilidade intestinal: (A) Quadrante Superior Esquerdo; (B) Quadrante Superior Direito; (C) Quadrante Inferior Esquerdo e (D) Quadrante Superior Direito em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Período de latência, tempo para sedação efetiva e duração da sedação efetiva em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	25
Tabela 2	Avaliação da sedação a partir dos valores de Altura de Cabeça (AC - cm), Estímulos Visuais (EV - escore) e Estímulos Sonoros (ES - escore) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	28
Tabela 3	Temperatura retal (TR - °C), Frequência respiratória ( <i>f</i> - mpm) e frequência cardíaca (FC - bpm) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1) .....	29
Tabela 4	Intervalo P-R (ms) e pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	30
Tabela 5	Escores de Motilidade intestinal na válvula ílio cecal (QSD), cólon ventral direito (QID), cólon dorsal esquerdo (QSE) e cólon ventral esquerdo (QIE) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	32
Tabela 6	Glicemia (Gli - mg/dl), hematócrito (HT - %) e Proteínas plasmáticas totais (PPT - g/dl) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO I – EFEITOS DA XILAZINA E DETOMIDINA NO ACUPONTO VG1 EM EQUINOS.....</b>	<b>17</b>
2.1	RESUMO.....	17
2.2	ABSTRACT.....	18
2.3	INTRODUÇÃO .....	18
2.4	METODOLOGIA.....	20
<b>2.4.1</b>	<b>Animais.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Delineamento Experimental.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Análise Estatística.....</b>	<b>24</b>
2.5	RESULTADOS.....	24
2.6	DISCUSSÃO.....	34
2.7	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS .....	36
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são fármacos usados com frequência na medicina veterinária, sendo os mais utilizados em equinos para fins sedativos, com efeitos analgésicos miorrelexantes. Devido à distribuição de receptores alfa-2 adrenérgicos por todo o corpo, a administração desses agentes poder resultar em uma variedade de efeitos sistêmicos no paciente (Spinosa; Górnaiak, 2017; Carregaro; Freitas, 2019).

A sedação ocorre por meio da ligação desses agonistas aos receptores presentes no *Locus coeruleus* e fonículo lateral rostroventral da medula espinhal, localizados no sistema nervoso central, reduzindo a frequência da descarga dos tratos no córtex. Já a analgesia é consequência da ligação em vias nociceptivas, como no corno dorsal da medula espinhal e no tronco encefálico (Rankin, 2015).

A administração dos agonistas alfa-2 adrenérgicos por via intravenosa possui efeito rápido devido a lipossolubilidade elevada dos fármacos, iniciando seus efeitos sedativos em 3 a 5 minutos. Quando administrados por via intramuscular, os efeitos são mais tardios, iniciando em 10 a 15 minutos. A duração da sedação e a analgesia são dose-dependente (Carregaro; Freitas, 2019).

O sistema cardiovascular é o mais afetado por essa classe de medicamentos. Pode ser observado uma diminuição no débito cardíaco, uma diminuição na resistência vascular sistêmica, uma diminuição do fluxo sanguíneo tecidual, assim como alterações nos ritmos cardíacos, pressão arterial e bradicardia (Ibañez, 2012; Spinosa; Górnaiak, 2017).

De modo geral os agonistas alfa-2 adrenérgicos também causam um relaxamento esplênico, contribuindo para alterações laboratoriais. Variações nos valores de hematócrito, plaquetas, leucócitos, proteínas totais, glicemia, insulina e fosfatase alcalina podem ser encontradas (Carregaro; Freitas, 2019).

Os principais fármacos utilizados na rotina são a Dexmedetomidina, a Detomidina e a Xilazina, sendo a Xilazina um dos agentes mais antigos empregados na rotina veterinária e a Detomidina o principal fármaco administrado nos equinos. Quanto maior a seletividade desses agentes aos receptores alfa-2, maior sua potência, sendo a seletividade da Xilazina 160:1 e a da Detomidina 260:1 (Muir III; 2001).

A meia vida da xilazina nos equinos é em média de 30 a 60 minutos, sendo sua dose padrão 1mg/kg. A Xilazina promove uma sedação rápida por via intravenosa e intramuscular, iniciando em média de 5 a 10 minutos. A administração subcutânea também pode ser realizada, entretanto promove uma sedação insatisfatória (Rankin, 2015).

Seus efeitos adversos afetam especialmente o sistema cardiovascular promovendo uma bradicardia persistente, hipertensão inicial breve, seguindo de uma fase hipotensiva podendo diminuir até 20 a 30% da pressão arterial média. O débito cardíaco pode reduzir em até 50% e o animal pode apresentar bloqueio atrioventricular de segundo grau e bradicardia sinusal. Entretanto é visto que a administração por via intramuscular provoca menos efeitos colaterais cardiovasculares, quando comparado com as outras vias (Spinosa; Górnjak, 2017; Carregaro; Freitas, 2019).

Em relação aos demais sistemas, a Xilazina promove uma diminuição de frequência respiratória devido os desequilíbrios entre a ventilação e a perfusão, por consequência das alterações no débito cardíaco e no tônus vascular pulmonar. Além disso, o agente também promove uma diminuição na motilidade do ceco e do cólon nos equinos, redução do fluxo sanguíneo intestinal, aumento na produção de urina, diminuição da densidade e osmolalidade da urina, diminuição da pressão uretral, aumento da pressão intra uterina e diminuição do aporte de oxigênio no útero (Rankin, 2015; Massone, 2019).

A Detomidina, na dose de 20 a 40 mcg/kg, pode ser administrada por via intravenosa, intramuscular e atualmente por via sublingual, podendo ser utilizada na dose de 60 mcg/kg por essa via. Sua meia vida plasmática é de uma hora, assim como seus efeitos clínicos, com pico de sedação em torno de 5 minutos. Quando comparado com a Xilazina, sua sedação e analgesia é mais intensa e prolongada (Carregaro; Freitas, 2019; Massone, 2019).

As alterações cardiovasculares promovidas pela detomidina são dose dependente e diminuem com a redução sistêmica do fármaco. Na dose de 20 mcg/kg, a Detomidina reduz a frequência cardíaca em dois minutos de administração, podendo induzir bloqueio atrioventricular de segundo grau e bloqueio sinoatrial. O débito cardíaco é reduzido em 50%, assim como ocorre com a Xilazina. A função sistólica pode ser alterada, podendo ocorrer um aumento no diâmetro interno do ventrículo esquerdo, hipertensão e diminuição da resistência vascular sistêmica. O agente

não exerce grande influência sobre a frequência respiratória, o aporte de oxigênio é reduzido à medida que o débito cardíaco diminui, entretanto, outras alterações vistas são insignificantes clinicamente. A motilidade e fluxo sanguíneo gastrointestinal também diminuem, enquanto o fluxo urinário e a pressão intrauterina aumentam, assim como ocorre com a Xilazina (Rankin, 2015, Massone, 2019).

Na administração de doses excessivas dos fármacos, os alfa-2 adrenérgicos podem ser utilizados como reversores desses agentes. Atualmente são utilizados Atipamezol, loimbina ou Tolazolina. Entretanto, ao usar os fármacos deve-se considerar os efeitos adversos como excitação do paciente, diminuição da analgesia, taquicardia e hipotensão (Rankin, 2015; Carregaro; Freitas, 2019).

Algumas técnicas são estudadas para a diminuição dos efeitos adversos relacionados aos agonistas alfa-2 adrenérgicos na rotina clínica. A farmacopuntura, por exemplo, é empregada com intuito de diminuir a dose administrada do agente, para assim diminuir os efeitos adversos, preservando seu efeito clínico desejado. Resultado da combinação de mecanismos sinérgicos entre a acupuntura e a administração de princípios ativos, a farmacopuntura consiste na aplicação desses agentes em acupontos, pontos no corpo com potenciais terapêuticos estudados pela Medicina Tradicional Chinesa (Park *et al.*, 2016).

Localizados próximos aos nervos, vasos sanguíneos, tendões, periósteos e cápsulas articulares, os acupontos possuem propriedades elétricas especiais, reconhecidos como pontos de baixa resistência elétrica da pele. Esses pontos apresentam maior temperatura, intensidade de absorção de oxigênio e expressão de óxido nítrico e NO sintase neuronal. A contagem de mastócitos é mais alta nesses locais, observando uma junção entre eles e mediadores de nocicepção. Terminações nervosas livres e fibras sensitivas dos fusos musculares também estão presentes e atuam como receptores sensitivos mais específicos nessas regiões (Faria; Scognamillo-Szabó, 2008).

O mecanismo de ação da farmacopuntura ainda não foi totalmente elucidado, entretanto imagina-se que a junção de fatores como estimulação da agulha, efeito mecânico do volume aplicado e efeito químico do produto utilizado sejam responsáveis pela eficácia da técnica. A estimulação feita durante a acupuntura aumenta o fluxo e a velocidade sanguínea da pele e do músculo, associado ao efeito mecânico e químico que depende diretamente do volume e produto administrado (Silva, 2018).

Os acupontos mais utilizados para sedação consistem no acuponto extra Yintang, localizado na linha média dorsal, ao nível do canto medial do olho e o primeiro ponto do meridiano do Vaso Governador, o VG1 (Hou-hai ou Chang-qiang), localizado na depressão entre o ânus e a face ventral da cauda, também indicado para distúrbios intestinais, problemas perianais e convulsão, além de acalmar a mente (Xie; Priest, 2007; Maciocia, 1996). Luna *et al.* (2008) e Godoi *et al.* (2014) administraram Acepromazina no acuponto VG1 em equinos clinicamente saudáveis, obtendo uma sedação sem depressão respiratória e diminuição no estresse induzido pelo transporte, respectivamente.

A Xilazina também já foi objeto de estudo em pesquisas utilizando a farmacopuntura, administrando subdosagens no acuponto Yintang em cães. A técnica foi capaz de induzir efeitos sedativos clinicamente relevantes semelhantes à administração da dose terapêutica, aplicada por via intramuscular, reduzindo os efeitos colaterais cardiovasculares e êmese (Cassu *et al.*, 2014; Sala *et al.*, 2022). Também foi observado que a aplicação de subdosagem de Acepromazina no mesmo ponto e espécie promoveu uma sedação moderada, sem alterar parâmetros fisiológicos do paciente (Afonso *et al.*, 2023).

Em cães a administração de Dexmedetomidina e Atipamezol no acuponto VG20 também promoveu uma sedação segura e satisfatória quando comparado com os efeitos clínicos e sedativos da aplicação por via intravenosa, além de promover uma recuperação mais rápida quando comparada com a administração por via intramuscular (Leriquier *et al.*, 2023).

Outros fármacos, acupontos e espécies seguem sendo estudados para ampliar os conhecimentos acerca da técnica. Monteiro *et al.* (2022) investigaram a utilização de cetamina e midazolam no acuponto VG20 em papagaios amazônicos (*Amazona aestiva*), obtendo resultados eficazes e seguros na sedação desses animais, sem efeitos colaterais, promovendo uma recuperação mais rápida e estável. Em suínos a administração de subdosagem de acepromazina no acuponto yintang obteve efeitos semelhantes aos efeitos da dose terapêutica administrada por via intramuscular, permitindo manipulação sem estresse desses animais (Quessada *et al.*, 2011). Através de resultados obtidos em pesquisa, Pinho *et al.* (2022) também concluíram que administração de xilazina no acuponto VG20, promove sedação sem efeitos colaterais com significância clínica em ovinos hígdos.

Diante disso, a farmacopuntura apresenta-se como uma técnica com potencial de promover efeitos sedativos semelhantes à administração convencional dos fármacos, diminuindo os efeitos adversos e utilizando um menor volume do agente. Assim, o estudo acerca dos efeitos sistêmicos e sedativos promovidos pela administração de subdosagens de xilazina e detomidina no acuponto VG1 em equinos torna-se justificável para ampliar os conhecimentos acerca da técnica em relação aos diversos acupontos, fármacos e espécies que possam ser beneficiadas pela farmacopuntura.

## 2 CAPÍTULO I - SEDAÇÃO E EFEITOS SISTÊMICOS DA XILAZINA E DETOMIDINA NO ACUPONTO VG1 EM EQUINOS<sup>1</sup>

### 2.1 RESUMO

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são fármacos com efeitos sedativos e analgésicos, cuja administração pode resultar em efeitos sistêmicos dose- dependentes. A farmacopuntura tem como foco diminuir a dose e o volume administrado do agente, diminuindo seus efeitos adversos e preservando o efeito clínico desejado. Este estudo avaliou os efeitos sedativos e sistêmicos de subdosagens de xilazina (XIL) e detomidina (DET) aplicadas por via intravenosa (IV) e no acuponto VG1 em equinos. Foram selecionados 24 cavalos, sem distinção de raça e sexo, pesando em média  $378 \pm 49,9$  kg. Esses animais foram divididos em quatro grupos: DET IV, DET VG1, XIL IV e XIL VG1 para a avaliação dos parâmetros (Altura de Cabeça, Estímulos Sonoro e Visual, Temperatura Retal, Frequências Cardíaca e Respiratória, Intervalo P-R, Pressão Arterial Sistólica, Motilidade Intestinal, Glicemia, Hematócrito e Proteínas Plasmáticas Totais). As avaliações de altura da cabeça e estímulos visual e sonoro demonstraram que o período de latência da sedação nos grupos que receberam os agentes IV foi menor. O maior tempo de sedação efetiva ocorreu no grupo DET VG1, enquanto animais do grupo XIL VG1 não apresentaram sedação efetiva. A temperatura retal manteve-se dentro dos parâmetros fisiológicos durante o tempo avaliado, entretanto foi observada diminuição significativa a partir de M105 no grupo DET VG1. Houve diminuição significativa na motilidade intestinal nos grupos XIL IV, DET IV e DET VG1. Não foram observadas diferenças nos demais parâmetros avaliados. A farmacopuntura utilizando a Detomidina no acuponto VG1 promoveu sedação efetiva, com maior duração e redução dos efeitos adversos, entretanto a aplicação da Xilazina no VG1 não atingiu os níveis satisfatórios de sedação.

Palavras-chave: anestesiologia; farmacopuntura; sedação.

---

<sup>1</sup> Artigo submetido à revista Acta Veterinaria Brasílica

## 2.2 ABSTRACT

Alpha-2 adrenergic agonists are drugs with sedative and analgesic effects, the administration of which can result in dose-dependent systemic effects. Pharmacopuncture focuses on reducing the dose and volume of the agent administered, reducing its adverse effects and preserving the desired clinical effect. This study evaluated the sedative and systemic effects of subdosages of xylazine (XIL) and detomidine (DET) applied intravenously (IV) and to the VG1 acupoint in horses. 24 horses were selected, without distinction of breed and sex, weighing on average  $378 \pm 49.9$  kg. These animals were divided into four groups: DET IV, DET VG1, XIL IV and XIL VG1 for the evaluation of parameters (Head Height, Sound and Visual Stimuli, Rectal Temperature, Heart and Respiratory Rates, P-R Interval, Systolic Blood Pressure, Intestinal Motility, Glycemia, Hematocrit and Total Plasma Proteins). Assessments of head height and visual and sound stimuli demonstrated that the sedation latency period in the groups that received IV agents was shorter. The longest effective sedation time occurred in the DET VG1 group, while animals in the XIL VG1 group did not show effective sedation. Rectal temperature remained within physiological parameters during the time evaluated, however, a significant decrease was observed from M105 onwards in the DET VG1 group. There was a significant decrease in intestinal motility in the XIL IV, DET IV and DET VG1 groups. No differences were observed in the other parameters evaluated. Pharmacopuncture using Detomidine on the VG1 acupoint promoted effective sedation, with longer duration and reduced adverse effects, however the application of Xylazine on VG1 did not reach satisfactory levels of sedation.

Keywords: anesthesiology; pharmacopuncture; sedation.

## 2.3 INTRODUÇÃO

Na medicina veterinária os agonistas alfa-2 adrenérgicos são agentes sedativos com efeitos analgésicos e miorelaxantes utilizados com frequência na espécie equina. A Xilazina e a Detomidina fazem parte desse grupo farmacológico, atuando em receptores alfa-2 adrenérgicos distribuídos por todo o corpo (Kritchevsky *et al.*, 2020).

A administração da Xilazina e Detomidina pode ser realizada por via intravenosa, intramuscular, subcutânea e sublingual (no caso da Detomidina) e os efeitos sedativos iniciam entre três a 10 minutos a depender da via de administração. A duração e intensidade do efeito sedativo e analgésico depende da seletividade do fármaco e é dose dependente, assim como os efeitos adversos decorrentes da administração do agente (Jarosinski *et al.*, 2021).

O sistema cardiovascular é o mais afetado pelos agonistas alfa-2 adrenérgicos, podendo ser observado diminuição no débito cardíaco, diminuição na resistência vascular sistêmica, diminuição do fluxo sanguíneo tecidual, alterações nos ritmos cardíacos, pressão arterial e bradicardia. Alterações laboratoriais podem ser encontradas, assim como alterações em frequência respiratória, diminuição na motilidade do ceco e do cólon, redução do fluxo sanguíneo intestinal e aumento na produção de urina (England, *et al.* 1992; Wagner *et al.*, 1991; Kullmann *et al.* 2014; Ambrósio, *et al.* 2012).

Na tentativa de diminuir os efeitos adversos induzidos pelos agentes farmacológicos, a farmacopuntura surge como uma opção a ser explorada. A técnica consiste na aplicação de fármacos em pontos específicos com potenciais terapêuticos utilizados pela Medicina Tradicional Chinesa, denominado de acupontos. Os acupontos estão localizados próximos a nervos, vasos sanguíneos, tendões, periosteos e cápsulas articulares e possuem propriedades elétricas especiais, maior temperatura, maior contagem de mastócitos, mediadores nociceptivos e receptores sensitivos no local. Além disso, uma maior intensidade de absorção de oxigênio e maior expressão de óxido nítrico e NO sintase neuronal podem ser encontradas nos acupontos (Faria; Scognamillo-Szabó, 2008).

A farmacopuntura tem como foco diminuir a dose e conseqüentemente o volume administrado do agente, para diminuir seus efeitos adversos, preservando seu efeito clínico desejado. O mecanismo de ação da farmacopuntura ainda não foi totalmente elucidado, entretanto imagina-se que a junção de fatores como estimulação da agulha, efeito mecânico do volume aplicado e efeito químico do produto utilizado sejam responsáveis pela eficácia (Park *et al.*, 2016). A utilização de farmacopuntura para obtenção de efeitos sedativos foi descrita anteriormente em algumas espécies animais, incluindo equinos (Luna *et al.*, 2008; Godoi *et al.*, 2014) e cães (Cassu *et al.*, 2014; Sala *et al.*, 2022).

Considerando o potencial da farmacopuntura em promover efeitos sedativos

semelhantes àqueles observados na administração dos fármacos em suas doses e vias convencionais, com diminuição dos efeitos adversos, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos sedativos e sistêmicos promovidos pela administração de subdosagens de xilazina e detomidina no acuponto VG1 em equinos. Os resultados obtidos, além de ampliar os conhecimentos acerca do potencial da técnica, contribuem na identificação de acupontos, fármacos e espécies que podem ser beneficiadas pela farmacopuntura.

## 2.4 METODOLOGIA

### 2.4.1 Animais

O presente trabalho foi realizado no Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, após aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (protocolo 5222110522). Os equinos participantes do experimento foram incluídos após prévio esclarecimento aos proprietários e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram utilizados 24 equinos clinicamente saudáveis sem distinção por raça e sexo, pesando em média  $378 \pm 49,9$  kg. Os animais foram mantidos em baias individuais e no dia do experimento foram pesados e submetidos à tricotomia da região média do pescoço, para acessar a veia jugular. Na sequência foram contidos em tronco específico, onde permaneceram por 15 minutos sem manipulação para ambientação.

**FIGURA 1:** Equino em período de ambientação de 15 minutos no tronco.



Fonte: Arquivo Pessoal

#### **2.4.2 Delineamento experimental**

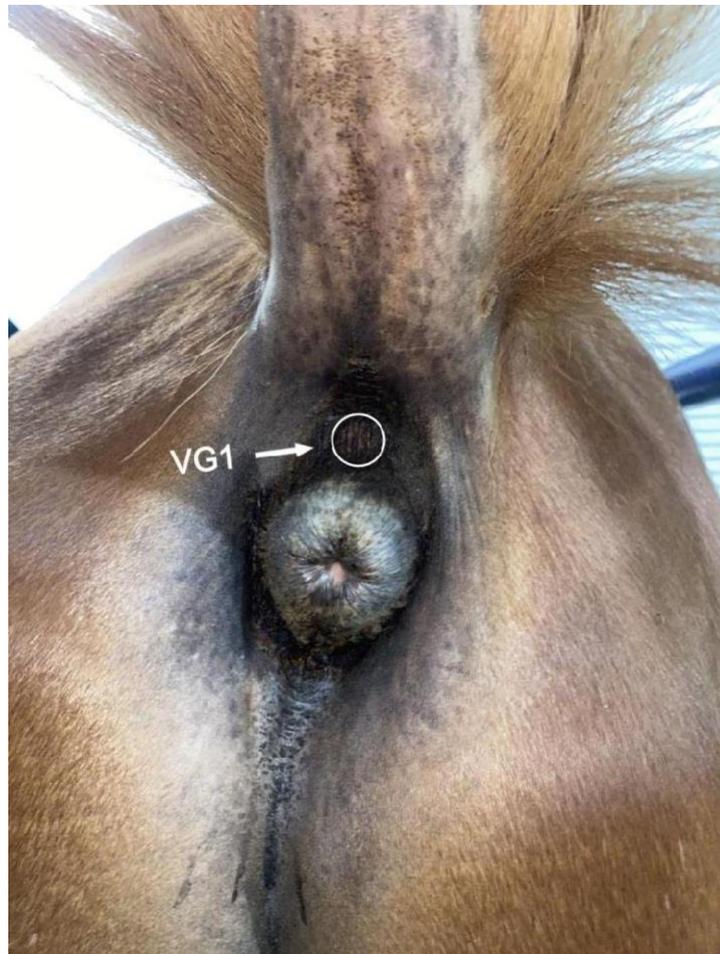
Os equinos foram distribuídos, aleatoriamente, mediante sorteio, em dois grupos experimentais e dois grupos controle, de igual número, utilizando-se 0,33 mg/kg de Xilazina (Sedanew®, VETNIL) e 0,013 mg/kg de Detomidina (Dormiun V, AGENER UNIÃO) no acuponto VG1 ou por via intravenosa, sendo divididos da seguinte forma:

- Grupo I – XIL IV, n=06: 0,33 mg/kg de Xilazina administrada por via intravenosa.
- Grupo II – XIL VG1, n=06: 0,33 mg/kg de Xilazina aplicada no acuponto VG1.

- Grupo III – DET IV, n=6: 0,013 mg/kg de Detomidina administrada por via intravenosa.
- Grupo IV – DET VG1, n=06: 0,013 mg/kg de Detomidina aplicada no acuponto VG1.
- 

As doses utilizadas representam 1/3 das doses equipotentes de Xilazina (1mg/kg) e Detomidina (0,04mg/kg) utilizadas em equinos, aplicadas em um volume padronizado de 1,6 ml utilizando água de injeção.

**FIGURA 2:** Acuponto VG1 em equino.



Fonte: Arquivo Pessoal

As seguintes aferições foram realizadas: Frequência cardíaca (FC); Pressão arterial sistólica (PAS); Frequência Respiratória ( $f$ ); Temperatura Retal (TR); Motilidade intestinal (MI); Glicemia; Hematócrito (HT), Proteínas Plasmáticas Totais (PPT); eletrocardiograma (ECG); Altura da cabeça, resposta a estímulo sonoro e auditivo antes (M0) e depois a cada 15 minutos até totalizar duas horas (M15, M30, M45, em diante) da aplicação dos fármacos.

A frequência cardíaca foi avaliada pela ausculta com estetoscópio posicionado no quarto espaço intercostal esquerdo durante um minuto, a PAS aferida pelo método não invasivo doppler ultrassônico sendo o manguito colocado na base da cauda do animal respeitando 40% da circunferência, sendo aferidas três medidas para realização da média posteriormente, a  $f$  foi avaliada através da observação visual da movimentação do gradil costal em um minuto, a TR mensurada por termômetro clínico digital introduzido na ampola retal.

A Motilidade intestinal foi avaliada por auscultação de quatro quadrantes (válvula ileocecal (VIC), cólon ventral direito (CVD), cólon dorsal esquerdo (CDE) e cólon ventral esquerdo (CVE)) com duração de um minuto em cada ponto. A ausculta foi classificada em escore de 0 a 4, sendo classificado como escore 0 os animais com ausência de som no quadrante auscultado, escore "1" quando auscultado sons do tipo crepitação, pouco audíveis e abafados, com frequência de uma vez por minuto, escore "2" quando auscultado sons do tipo crepitação, pouco audíveis e abafados, com frequência de duas vezes por minuto, escore "3" quando auscultado sons do tipo borboríngos, bem audíveis, com frequência de uma vez por minuto e escore "4" quando auscultado sons do tipo borboríngos, bem audíveis, com frequência maior que duas vezes por minuto (Singh *et al.*, 1997).

A Glicemia, o Hematócrito e as Proteínas Plasmáticas Totais (PPT) foram avaliados através da coleta de sangue da veia jugular. Para avaliação da glicemia, uma pequena amostra de sangue foi introduzida em fitas reagentes lidas por aparelho portátil medidor de glicose On Call Plus II. A determinação do hematócrito foi realizada 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, enquanto o PPT foi avaliado através de refratômetro analógico.

O ECG foi avaliado por eletrocardiógrafo digital, posicionando o eletrodo de cor amarela no membro torácico esquerdo, caudal ao olécrano, o eletrodo de cor vermelha no membro torácico direito, caudal ao olécrano, o eletrodo de cor verde na articulação femorotibiopatelar esquerda e o eletrodo de cor preta na articulação femorotibiopatelar direita.

Para o grau de sedação foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de cabeça (distância em centímetros da região do mento ao solo), usando-se uma escala graduada em centímetros fixada ao tronco; resposta ao estímulo visual (agitando um pano branco na frente da cabeça do animal) e auditivo (batendo palmas ao lado do animal), ambas obedecendo uma distância de um metro. Esses parâmetros foram classificados em "0" (sem resposta), "1" (resposta reduzida) e "2" (resposta normal). O período de latência do fármaco foi padronizado quando o animal obteve uma redução de 20% da altura da cabeça em relação ao basal, já a sedação efetiva foi estabelecida como o tempo em que o animal apresentou redução da altura da cabeça acima de 50% em relação ao basal (Luna *et al.*, 2008).

### **2.4.3 Análise dos dados**

Para análise estatística, os dados obtidos na fase experimental foram processados pelo programa R Core Team 2023. Após teste de normalidade Shapiro Wilk, os dados simétricos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida de Tukey, e para os dados assimétricos foi utilizado Kruskal Wallis para repetições múltiplas não paramétricas, seguido de pós-teste de Dunn para comparação entre os tempos 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**

O período de latência dos grupos que receberam a Xilazina e Detomidina por via intravenosa foi menor quando comparado aos grupos que receberam os fármacos no acuponto VG1. O maior tempo de sedação efetiva ocorreu no grupo DET VG1. Os animais do grupo XIL VG1 não apresentaram sedação efetiva, atingindo apenas uma sedação leve que durou em média 15 minutos (Tabela 1).

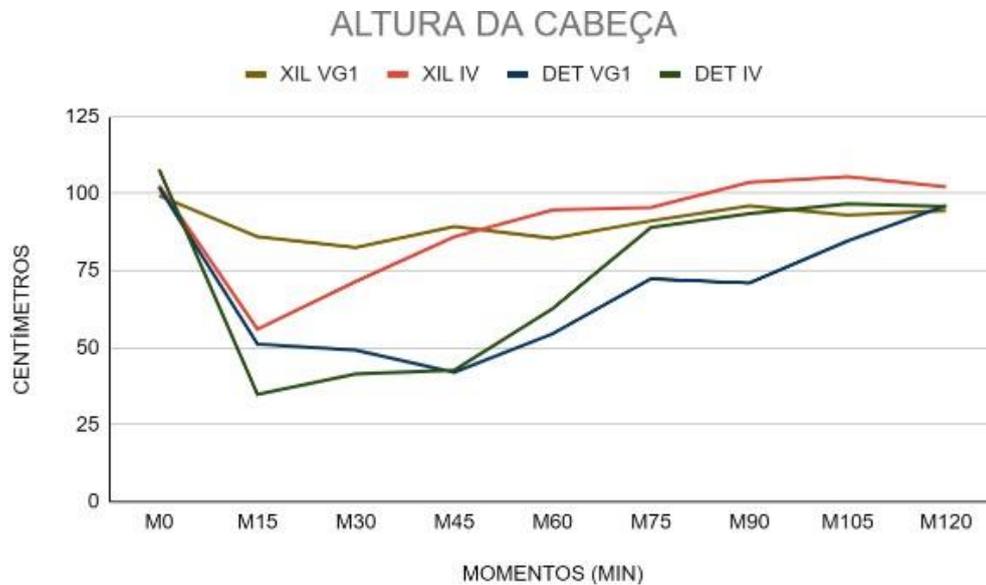
**Tabela 1.** Período de latência, tempo para sedação efetiva e duração da sedação efetiva em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XILA ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

GRUPOS	LATÊNCIA(MIN)	ANIMAIS(N)	SEDAÇÃO EFETIVA (MIN)	ANIMAIS(N)	DURAÇÃO SEDAÇÃO(MIN)
XIL IV	4 ± 3	6	5 ± 2	4	20 ± 14
XIL VG1	17 ± 7	5	-	-	-
DET IV	2 ± 1	6	3 ± 1	6	45 ± 6
DET VG1	9 ± 4	6	17 ± 13	6	52 ± 32

Fonte: Elaborado pelo autor.

A altura da cabeça (AC) variou após a aplicação dos agentes com reduções leves, moderadas e significativas a depender da via e fármaco utilizado (Tabela 1). Os animais dos grupos DET IV e DET VG1 diminuíram significativamente a altura da cabeça após a aplicação do fármaco (M15;  $P < 0,05$ ), perdurando com diferença em relação ao basal por 60 minutos. Em ambos os grupos, a partir do M75 os valores começam a aumentar, entretanto esse aumento apresentou-se mais discreto no grupo DET VG1 quando comparado com a administração por via intravenosa. O grupo XIL IV também apresentou diminuição dos valores logo após a administração do fármaco (M15;  $p < 0,05$ ), entretanto o aumento da altura da cabeça pode ser visto a partir do M30. O grupo XIL VG1 não apresentou diferença significativa na AC entre os momentos no decorrer da avaliação (Figura 3; Tabela 2).

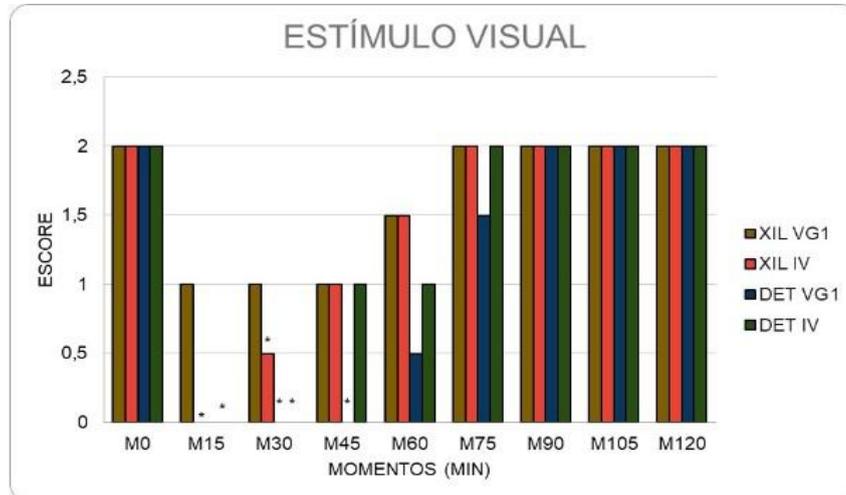
**Figura 3:** Altura da cabeça (cm) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).



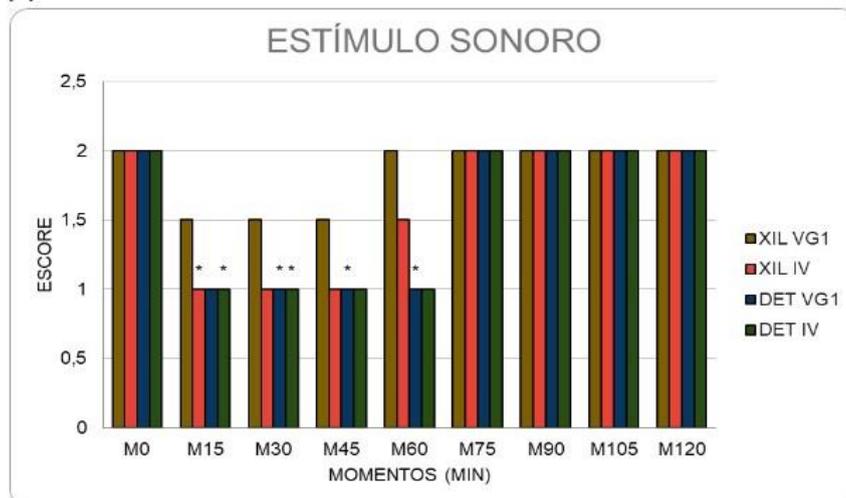
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os escores de resposta aos estímulos visual (EV) e sonoro (ES) apresentaram reduções significativas nos grupos DET VG1, DET IV e XIL IV. Não houve resposta a estímulos visuais no grupo DET VG1 entre M30 e M45, e nos grupos DET IV e XIL IV entre M15 e M30 ( $P < 0,05$ ). Houve diminuição da resposta ao estímulo sonoro no M15 no grupo XIL IV, entre M15 e M30 no DET IV e entre M30 e M60 no DET VG1 ( $P < 0,05$ ) (Figura 4, Tabela 2).

**Figura 4:** Escores de estímulo visual (EV) (A) e estímulo sonoro (ES) (B) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1). \* Indica diferença estatística significativa quando comparado ao momento basal.



(A)



(B)

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 2.** Avaliação da sedação a partir dos valores de Altura de Cabeça (AC - cm), Estímulo Visual (EV - escore) e Estímulo Sonoro (ES - escore) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

		MOMENTOS								
		(min)								
GRUPOS		M0	M15	M30	M45	M60	M75	M90	M105	M120
AC	<b>XIL VG1</b>	100 <sup>Aa</sup>	86 <sup>Aa</sup>	83 <sup>Aa</sup>	89 <sup>Aa</sup>	86 <sup>ABa</sup>	91 <sup>Aa</sup>	96 <sup>ABa</sup>	93 <sup>Aa</sup>	95 <sup>Aa</sup>
	DP	14,18	23,20	16,39	7,12	11,52	11,75	16,33	11,03	10,80
	<b>XIL IV</b>	103 <sup>Aab</sup>	56 <sup>Bc</sup>	72 <sup>ABbc</sup>	86 <sup>Aabc</sup>	95 <sup>Aab</sup>	96 <sup>Aab</sup>	104 <sup>Aa</sup>	106 <sup>Aa</sup>	102 <sup>Aab</sup>
	DP	12,89	24,28	21,84	17,47	10,61	12,71	11,45	11,15	8,98
	<b>DET VG1</b>	102 <sup>Aa</sup>	51 <sup>Bc</sup>	49 <sup>BCc</sup>	42 <sup>Bc</sup>	55 <sup>Cbc</sup>	72 <sup>Aabc</sup>	71 <sup>Babc</sup>	85 <sup>Aab</sup>	96 <sup>Aa</sup>
	DP	8,39	14,88	23	13,39	25,3	26,25	29,05	26,64	14,52
	<b>DET IV</b>	108 <sup>Aa</sup>	35 <sup>Bc</sup>	42 <sup>Cc</sup>	43 <sup>Bc</sup>	63 <sup>BCbc</sup>	89 <sup>Aab</sup>	94 <sup>ABab</sup>	97 <sup>Aa</sup>	96 <sup>Aa</sup>
	DP	10,30	9,33	16,01	20,70	25,14	12,38	12,16	19,03	21,32
EV	<b>XIL VG1</b>	2 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2
	<b>XIL IV</b>	2 <sup>Aa</sup>	0 <sup>ABb</sup>	0,5 <sup>ABb</sup>	1 <sup>Aab</sup>	1,5 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	0 - 2	0 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2
	<b>DET VG1</b>	2 <sup>Aa</sup>	0,5 <sup>ABab</sup>	0 <sup>ABbc</sup>	0 <sup>Bb</sup>	0,5 <sup>Bab</sup>	1,5 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aac</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	0 - 2	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2
	<b>DET IV</b>	2 <sup>Aa</sup>	0 <sup>Bbc</sup>	0 <sup>Abc</sup>	1 <sup>ABac</sup>	1 <sup>ABac</sup>	2 <sup>Aac</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	0 - 1	0 - 1	1 - 1	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2
ES	<b>XIL VG1</b>	2 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	1 - 2	1 - 2	0 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2
	<b>XIL IV</b>	2 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Aab</sup>	1 <sup>Aab</sup>	1,5 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	0 - 2	0 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2
	<b>DET VG1</b>	2 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Aab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1 <sup>Abc</sup>	2 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Aac</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	1 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2
	<b>DET IV</b>	2 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1 <sup>Aac</sup>	1 <sup>Aac</sup>	2 <sup>Aac</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	2 - 2	0 - 1	0 - 1	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2

Valores assimétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos. Valores simétricos demonstrados por média e desvio padrão. A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas e médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas e médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

A temperatura (TR) de todos os animais manteve-se dentro dos parâmetros fisiológicos para espécie durante o tempo avaliado, entretanto foi observado diminuição significativa da temperatura retal a partir de M105 no grupo DET VG1 ( $P < 0,05$ ). Os valores de frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória ( $f$ ) não

apresentaram diferença estatística ( $P>0,05$ ) nos momentos de avaliação, mantendo-se dentro dos padrões fisiológicos para a espécie (Tabela 3).

**Tabela 3.** Temperatura retal (TR - °C), Frequência respiratória ( $f$  - mpm) e frequência cardíaca (FC - bpm) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

		MOMENTOS (min)								
GRUPOS		M0	M15	M30	M45	M60	M75	M90	M105	M120
TR	XIL VG1	37,8 <sup>Aa</sup>	37,8 <sup>Aa</sup>	37,9 <sup>Aa</sup>	37,9 <sup>Aa</sup>	37,9 <sup>Aa</sup>	37,8 <sup>Aa</sup>	37,9 <sup>Aa</sup>	37,9 <sup>Aa</sup>	37,6 <sup>Aa</sup>
	DP	0,28	0,32	0,43	0,29	0,32	0,24	0,40	0,42	0,44
	XIL IV	37,9 <sup>Aa</sup>	37,7 <sup>Aa</sup>	37,1 <sup>Ba</sup>	37,6 <sup>Aa</sup>	37,7 <sup>Aa</sup>	37,5 <sup>Aa</sup>	37,7 <sup>Aa</sup>	37,4 <sup>ABa</sup>	37,1 <sup>Aa</sup>
	DP	0,29	0,59	0,75	0,76	0,69	0,55	0,62	0,76	0,77
	DET VG1	38,1 <sup>Aab</sup>	37,8 <sup>Aab</sup>	38,2 <sup>Aa</sup>	38,1 <sup>Aab</sup>	37,6 <sup>Aabc</sup>	37,3 <sup>Abc</sup>	37,3 <sup>Abc</sup>	37,1 <sup>Bc</sup>	37,1 <sup>Ac</sup>
	DP	0,50	0,63	0,65	0,48	0,52	0,38	0,29	0,13	0,23
	DET IV	37,8 <sup>Aab</sup>	37,8 <sup>Aab</sup>	37,8 <sup>Aab</sup>	37,7 <sup>Aab</sup>	37,3 <sup>Aab</sup>	37,5 <sup>Aab</sup>	37,2 <sup>Aab</sup>	37,3 <sup>ABab</sup>	37,2 <sup>Ab</sup>
	DP	0,39	0,43	0,46	0,35	0,33	0,37	0,31	0,44	0,59
$f$	XIL VG1	10 <sup>Aa</sup>	10 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	10 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	8 - 14	6 - 12	6 - 14	6 - 14	6 - 14	6 - 16	6 - 16	6 - 18	6 - 12
	XIL IV	12 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	7 - 22	6 - 14	6 - 14	5 - 12	6 - 14	6 - 14	6 - 14	5 - 16	6 - 14
FC	DET VG1	11 <sup>Aa</sup>	9 <sup>Aa</sup>	10 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>	8 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	8 - 24	6 - 16	5 - 12	5 - 12	5 - 16	5 - 18	5 - 16	5 - 18	6 - 16
	DET IV	19 <sup>Aa</sup>	12 <sup>Aa</sup>	12 <sup>Aa</sup>	13 <sup>Aa</sup>	13 <sup>Aa</sup>	13 <sup>Aa</sup>	13 <sup>Aa</sup>	15 <sup>Aa</sup>	15 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	6 - 30	8 - 20	6 - 20	6 - 22	5 - 24	6 - 26	6 - 16	6 - 18	6 - 20
FC	XIL VG1	41 <sup>Aa</sup>	25 <sup>Aa</sup>	37 <sup>Aa</sup>	36 <sup>Aa</sup>	37 <sup>Aa</sup>	38 <sup>Aa</sup>	36 <sup>Aa</sup>	35 <sup>Aa</sup>	33 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	31 - 46	29 - 60	29 - 52	31 - 48	31 - 46	31 - 52	31 - 48	30 - 48	28 - 44
	XIL IV	39 <sup>Aa</sup>	31 <sup>Aa</sup>	32 <sup>Aa</sup>	33 <sup>Aa</sup>	33 <sup>Aa</sup>	34 <sup>Aa</sup>	33 <sup>Aa</sup>	33 <sup>Aa</sup>	34 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	28 - 44	24 - 36	28 - 36	28 - 40	30 - 40	26 - 44	28 - 44	28 - 44	30 - 42
FC	DET VG1	44 <sup>Aa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	34 <sup>Aa</sup>	34 <sup>Aa</sup>	36 <sup>Aa</sup>	35 <sup>Aa</sup>	36 <sup>Aa</sup>	37 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	26 - 46	20 - 40	22 - 40	22 - 40	20 - 40	22 - 40	24 - 42	24 - 40	24 - 42
FC	DET IV	40 <sup>Aa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	28 <sup>Aa</sup>	35 <sup>Aa</sup>	38 <sup>Aa</sup>	35 <sup>Aa</sup>	37 <sup>Aa</sup>	40 <sup>Aa</sup>	36 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	34 - 44	24 - 38	26 - 38	28 - 42	28 - 44	33 - 42	28 - 42	34 - 44	28 - 50

Valores assimétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos. Valores simétricos demonstrados por média e desvio padrão. A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas e médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas e médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

O intervalo P-R, avaliado durante o exame eletrocardiográfico, e pressão arterial sistólica (PAS) se mantiveram dentro dos padrões para a espécie, sem variação significativa entre os grupos e momentos avaliados ( $p > 0,05$ ) (Tabela 4).

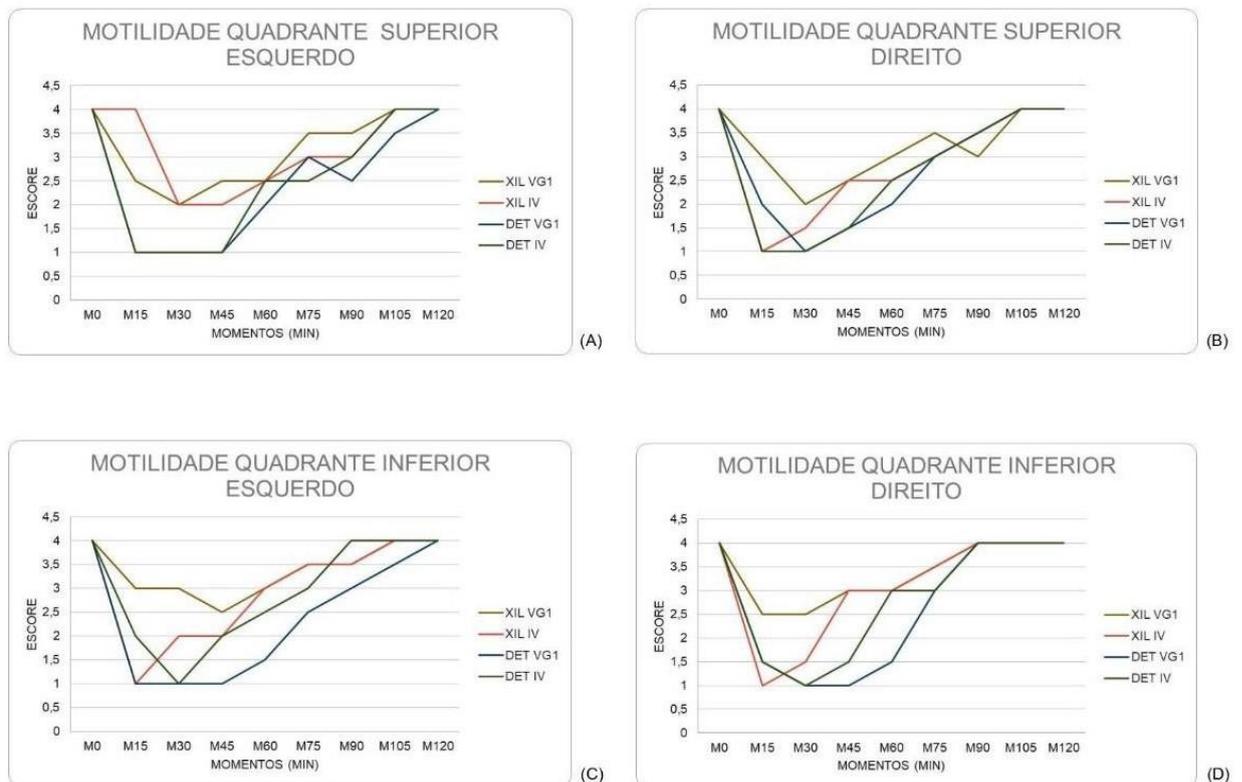
**Tabela 4.** Intervalo P-R (ms) e pressão arterial sistólica (PAS - mmHg) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

		MOMENTOS								
		(min)								
GRUPOS	M0	M15	M30	M45	M60	M75	M90	M105	M120	
P-R	<b>XIL VG1</b>	266,5 <sup>Aa</sup>	283 <sup>Aa</sup>	283,5 <sup>Aa</sup>	263,5 <sup>Aa</sup>	266,5 <sup>Aa</sup>	300 <sup>Aa</sup>	283,5 <sup>Aa</sup>	290 <sup>Aa</sup>	276,5 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	180 - 360	213 - 367	213 - 373	220 - 347	247 - 393	207 - 327	200 - 320	200 - 367	227 - 360
	<b>XIL IV</b>	266,5 <sup>Aa</sup>	300 <sup>Aa</sup>	273,5 <sup>Aa</sup>	293,5 <sup>Aa</sup>	323 <sup>Aa</sup>	270 <sup>Aa</sup>	263,5 <sup>Aa</sup>	280 <sup>Aa</sup>	290 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	240 - 320	240 - 360	240 - 447	220 - 380	247 - 353	240 - 353	240 - 347	247 - 373	247 - 400
P-R	<b>DET VG1</b>	260 <sup>Aa</sup>	270 <sup>Aa</sup>	257 <sup>Aa</sup>	286,5 <sup>Aa</sup>	310 <sup>Aa</sup>	273 <sup>Aa</sup>	290 <sup>Aa</sup>	276,5 <sup>Aa</sup>	286,5 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	187 - 360	213 - 340	227 - 447	207 - 347	227 - 367	220 - 420	207 - 353	213 - 393	213 - 407
	<b>DET IV</b>	300 <sup>Aa</sup>	320 <sup>Aa</sup>	340 <sup>Aa</sup>	306,5 <sup>Aa</sup>	306,5 <sup>Aa</sup>	293 <sup>Aa</sup>	310 <sup>Aa</sup>	330 <sup>Aa</sup>	330 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	233 - 347	253 - 373	240 - 380	240 - 387	247 - 360	227 - 360	227 - 407	233 - 427	233 - 427
PAS	<b>XIL VG1</b>	99 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>	87 <sup>Aa</sup>	93 <sup>Aa</sup>	88 <sup>Aa</sup>	94 <sup>Aa</sup>	96 <sup>Aa</sup>	94 <sup>Aa</sup>	97 <sup>Aa</sup>
	DP	16,39	14,76	11,83	16,48	11,29	17,28	13,81	12,77	10,34
	<b>XIL IV</b>	103 <sup>Aa</sup>	78 <sup>Aa</sup>	83 <sup>Aa</sup>	83 <sup>Aa</sup>	85 <sup>Aa</sup>	87 <sup>Aa</sup>	97 <sup>Aa</sup>	97 <sup>Aa</sup>	102 <sup>Aa</sup>
	DP	9,87	19,88	17,21	15,12	23,24	18,80	38,07	31,68	36,52
	<b>DET VG1</b>	97 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>	88 <sup>Aa</sup>	79 <sup>Aa</sup>	84 <sup>Aa</sup>	84 <sup>Aa</sup>	77 <sup>Aa</sup>	80 <sup>Aa</sup>	85 <sup>Aa</sup>
	DP	17,89	16,25	8,73	13,12	17,49	14,58	6,49	9,67	13,53
	<b>DET IV</b>	96 <sup>Aa</sup>	96 <sup>Aa</sup>	95 <sup>Aa</sup>	93 <sup>Aa</sup>	84 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>	81 <sup>Aa</sup>	92 <sup>Aa</sup>	87 <sup>Aa</sup>
	DP	27,72	24,98	27,58	22,29	21,53	24,33	25,67	39,42	29,10

Valores assimétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos. Valores simétricos demonstrados por média e desvio padrão. A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas e médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas e médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

Houve diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) na motilidade intestinal após a aplicação da Xilazina por via intravenosa e após a aplicação da Detomidina por ambas as vias. No grupo XIL IV a motilidade diminuiu entre M15 e M30 no QSD e QID, entre M30 e M45 no QSE e entre M15 e M60 no QIE. No grupo DET VG1 a motilidade diminuiu entre M30 e M45 no QSD, entre M15 e M45 no QID, QSE e QIE. No grupo DET IV a diminuição da motilidade intestinal foi observada entre M15 e M45 em todos os quadrantes (Figura 5 e Tabela 5).

**Figura 5.** Escores da motilidade intestinal: (A) Quadrante Superior Esquerdo; (B) Quadrante Superior Direito; (C) Quadrante Inferior Esquerdo e (D) Quadrante Superior Direito em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 5.** Escores de Motilidade intestinal na válvula íleo cecal (QSD), cólon ventral direito (QID), cólon dorsal esquerdo (QSE) e cólon ventral esquerdo (QIE) em equinos após a administração de xilazina ou detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

		MOMENTOS (min)								
GRUPOS		M0	M15	M30	M45	M60	M75	M90	M105	M120
QSD	<b>XIL VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 4	0 - 4	1 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	3 - 4	4 - 4
	<b>XIL IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1,5 <sup>ABbc</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 1	1 - 2	1 - 3	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
QID	<b>DET VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1,5 <sup>Abc</sup>	2 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	0 - 2	0 - 1	0 - 2	1 - 3	1 - 4	1 - 4	2 - 4	4 - 4
	<b>DET IV</b>	4 <sup>Aad</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>ABbc</sup>	1,5 <sup>Abd</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aacd</sup>	4 <sup>Aad</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	3 - 4	0 - 2	1 - 2	1 - 3	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4	4 - 4
QSE	<b>XIL VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4
	<b>XIL IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1,5 <sup>Abc</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 2	1 - 3	1 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
QIE	<b>DET VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Abc</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 3	0 - 2	0 - 3	1 - 3	1 - 4	2 - 4	3 - 4	4 - 4
	<b>DET IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	1,5 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1,5 <sup>Ab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	0 - 2	0 - 2	1 - 2	2 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	4 - 4
QIE	<b>XIL VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 4	0 - 4	1 - 4	1 - 4	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4
	<b>XIL IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aab</sup>	2 <sup>Ab</sup>	2 <sup>Abc</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aac</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 4	1 - 2	1 - 3	2 - 3	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4
QIE	<b>DET VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	2 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	0 - 3	0 - 2	0 - 3	1 - 3	1 - 4	1 - 4	2 - 4	3 - 4
	<b>DET IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Abc</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	0 - 2	0 - 2	1 - 3	2 - 4	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4
QIE	<b>XIL VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	2,5 <sup>Aa</sup>	3 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	3,5 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 4	2 - 4	1 - 4	1 - 4	2 - 4	3 - 4	4 - 4	3 - 4
	<b>XIL IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Ab</sup>	2 <sup>ABbc</sup>	2 <sup>Abc</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 2	1 - 3	1 - 3	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4	4 - 4
QIE	<b>DET VG1</b>	4 <sup>Aa</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1 <sup>Bb</sup>	1 <sup>Abc</sup>	1,5 <sup>Aab</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	3,5 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	4 - 4	1 - 3	0 - 2	1 - 3	1 - 3	1 - 4	2 - 4	3 - 4	4 - 4
	<b>DET IV</b>	4 <sup>Aa</sup>	2 <sup>Ab</sup>	1 <sup>Bb</sup>	2 <sup>Abc</sup>	2,5 <sup>Aab</sup>	3 <sup>Aab</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aac</sup>	4 <sup>Aac</sup>
	Min-Máx	4 - 4	0 - 2	0 - 2	1 - 3	2 - 4	2 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4

Valores assimétricos 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.

Os valores da glicemia, do hematócrito e das proteínas plasmáticas totais não variaram entre os diferentes protocolos ( $p < 0,05$ ), entretanto após a administração dos fármacos houve uma leve diminuição do hematócrito e aumento da glicemia em todos os grupos (Tabela 6).

**Tabela 6:** Glicemia (Gli - mg/dl), hematócrito (HT - %) e Proteínas plasmáticas totais (PPT - g/dl) em equinos após a administração de Xilazina ou Detomidina (XIL ou DET) pela via intravenosa (IV) ou no acuponto (VG1).

		MOMENTOS (min)								
GRUPOS		M0	M15	M30	M45	M60	M75	M90	M105	M120
GLI	<b>XIL VG1</b>	89 <sup>Aa</sup>	93 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>	83 <sup>Aa</sup>	79 <sup>Aa</sup>	80 <sup>Aa</sup>	86 <sup>Aa</sup>	80 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	74 - 109	76 - 111	73 - 108	78 - 98	76 - 93	75 - 100	60 - 100	61 - 104	54 - 86
	<b>XIL IV</b>	88 <sup>Aa</sup>	95 <sup>Aa</sup>	89 <sup>Aa</sup>	95 <sup>Aa</sup>	97 <sup>ABa</sup>	94 <sup>ABa</sup>	91 <sup>Aa</sup>	93 <sup>Aa</sup>	90 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	77 - 97	68 - 110	68 - 113	81 - 116	76 - 104	78 - 101	79 - 104	78 - 98	82 - 104
	<b>DET VG1</b>	85 <sup>Aa</sup>	103 <sup>Aa</sup>	111 <sup>Aa</sup>	102 <sup>Aa</sup>	107 <sup>Ba</sup>	104 <sup>Ba</sup>	99 <sup>Aa</sup>	97 <sup>Aa</sup>	96 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	75 - 100	79 - 149	92 - 196	86 - 148	98 - 141	91 - 134	90 - 115	79 - 108	75 - 104
	<b>DET IV</b>	90 <sup>Aa</sup>	98 <sup>Aa</sup>	102 <sup>Aa</sup>	102 <sup>Aa</sup>	104 <sup>ABa</sup>	100 <sup>ABa</sup>	96 <sup>Aa</sup>	96 <sup>Aa</sup>	94 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	68 - 105	73 - 120	74 - 125	74 - 127	54 - 125	75 - 117	67 - 112	65 - 104	67 - 104
HT	<b>XIL VG1</b>	31 <sup>Aa</sup>	29 <sup>Aa</sup>	29 <sup>Aa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	31 <sup>ABa</sup>	31 <sup>Aa</sup>	30 <sup>ABa</sup>	30 <sup>Aa</sup>
	DP	3,14	1,86	1,79	2,25	2,37	1,38	2,93	2,64	2,80
	<b>XIL IV</b>	32 <sup>Aa</sup>	29 <sup>Aa</sup>	27 <sup>Aa</sup>	27 <sup>ABa</sup>	30 <sup>Aa</sup>	31 <sup>Aa</sup>	31 <sup>Aa</sup>	32 <sup>Aa</sup>	31 <sup>Aa</sup>
	DP	1,38	3,19	2,66	2,23	2,17	2,23	2,74	2,86	2,48
<b>DET VG1</b>	29 <sup>Aa</sup>	28 <sup>Aa</sup>	27 <sup>Aa</sup>	25 <sup>Ba</sup>	25 <sup>Ba</sup>	26 <sup>Ba</sup>	26 <sup>Ba</sup>	27 <sup>Ba</sup>	27 <sup>Aa</sup>	
DP	2,97	3,95	3,31	2,79	2,53	3,43	3,76	4,52	3,93	
<b>DET IV</b>	31 <sup>Aa</sup>	29 <sup>Aa</sup>	27 <sup>Aa</sup>	26 <sup>ABa</sup>	26 <sup>ABa</sup>	27 <sup>ABa</sup>	27 <sup>ABa</sup>	29 <sup>ABa</sup>	31 <sup>Aa</sup>	
DP	3,20	2,66	3,21	2,74	2,68	3,08	4,71	3,06	3,43	
PPT	<b>XIL VG1</b>	7,2 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7,2 <sup>Aa</sup>	7,2 <sup>Aa</sup>	7 <sup>Aa</sup>	7,4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	6,2 - 8	6,2 - 8	6,2 - 8	6,2 - 8	6,2 - 8	6,6 - 8	6,2 - 8	6,6 - 8	6,2 - 8
	<b>XIL IV</b>	6,8 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,8 <sup>Aa</sup>	6,6 <sup>Aa</sup>	6,6 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>
	Min-Máx	6 - 7	5,8 - 7	5,8 - 6,8	6 - 6,6	6 - 7	6 - 7	5,8 - 7	6 - 7	6 - 7
<b>DET VG1</b>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,8 <sup>Aa</sup>	6,6 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,6 <sup>Aa</sup>	6,6 <sup>Aa</sup>	6,8 <sup>Aa</sup>	
Min-Máx	6 - 7,4	6 - 7,4	5,8 - 7,2	5,8 - 7	5,8 - 6,8	5,8 - 6,8	5,8 - 7	6 - 7,2	6,2 - 7,2	
<b>DET IV</b>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6,2 <sup>Aa</sup>	6,4 <sup>Aa</sup>	6,8 <sup>Aa</sup>	6,8 <sup>Aa</sup>	
Min-Máx	6 - 8	6 - 7,6	6 - 7,6	5,4 - 7,4	5,8 - 7,8	5,4 - 8,2	6 - 8	6,2 - 8	6,2 - 8	

Valores assimétricos demonstrados por mediana e valores mínimos e máximos. Valores simétricos demonstrados por média e desvio padrão. A seta indica o momento da aplicação do fármaco. Medianas e médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si. Medianas e médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si.

## 2.6 DISCUSSÃO

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são fármacos que interagem com vários sistemas do organismo do paciente, promovendo efeitos sedativos desejáveis, assim como efeitos adversos. Esses efeitos por sua vez estão intimamente correlacionados com a dose utilizada. Quanto maior a dose administrada do fármaco, maior serão as alterações sistêmicas produzidas, assim como seus efeitos sedativos. A farmacopuntura surge como uma alternativa para obtenção de efeitos sedativos utilizando doses menores de fármacos, reduzindo seus efeitos colaterais. Nesse estudo observamos que a aplicação de subdosagens de fármacos no acuponto VG1 pode promover sedação efetiva por maior tempo e com menores efeitos sistêmicos relacionados (Moorman *et al.*, 2019).

A dose padronizada para a Xilazina é de 1 mg/kg, enquanto a da Detomidina varia entre 20 - 60 mcg/kg. Neste estudo foi utilizado  $\frac{1}{3}$  das doses dos fármacos no acuponto VG1 ou por via intravenosa. A avaliação de sinais externos de sedação em equinos, tais como diminuição de altura da cabeça, da resposta aos estímulos sonoros e aos estímulos visuais são sinais (Schauvliege, *et al.*, 2021), demonstrou que ambos os fármacos promoveram efeitos sedativos efetivos, com exceção da Xilazina aplicada por via intravenosa, que promoveu sedação leve de curta duração. Além disso, os efeitos sedativos dos grupos que receberam a Detomidina foram mais satisfatórios quando comparados aos grupos que receberam Xilazina. A diferença entre os efeitos sedativos está relacionada à seletividade aos receptores alfa-2 adrenérgicos. A seletividade para os receptores da detomidina é maior (260:1) em comparação com a Xilazina (160:1), e quanto maior a atração do fármaco ao receptor, maior o potencial de sua sedação (Smith *et al.*, 2020).

A menor seletividade, associada a dose reduzida do fármaco e a via de aplicação, pode estar relacionada à sedação insuficiente e de curta duração observada após a aplicação da Xilazina no acuponto VG-1. Os efeitos das medicações por via subcutânea são variáveis por dependerem da taxa de perfusão cutânea local, podendo variar devido a mudanças de temperatura e respostas fisiológicas do indivíduo (Grant; Upton, 2024). A via de administração subcutânea também pode estar relacionada ao aumento do período de latência dos fármacos observado na farmacopuntura. A administração intravenosa de Xilazina ou Detomidina rapidamente produz sedação (Seddighi *et al.*, 2019), enquanto os efeitos

sedativos após aplicação nos acuponto apresentam-se de forma mais lenta por dependerem da absorção subcutânea do fármaco (Cassu *et al.* 2014).

Neste estudo, a Detomidina aplicada no acuponto VG1 não só promoveu efeitos sedativos efetivos, como apresentou um efeito de maior duração quando comparado a sua aplicação por via IV ou com a Xilazina, aplicada por ambas as vias. A maior duração do efeito sedativo pode estar relacionada a técnica de farmacopuntura, já que a aplicação do fármaco no acuponto específico pode aumentar o período de estimulação mecânica desse ponto. A escolha do acuponto também está intimamente relacionada com os efeitos potencializadores da farmacopuntura. O acuponto VG1 (*Hou Hai*), utilizado nos equinos deste estudo, além de ser de fácil localização na espécie, já teve seu potencial sedativo observado anteriormente, promovendo um grau de sedação em equinos com a administração de solução salina no acuponto VG1 (Luna *et al.*, 2008).

Algumas alterações em parâmetros sistêmicos foram observadas nos equinos estudados após a aplicação da Detomidina e da Xilazina, entretanto nenhuma com importância clínica. Foi observada leve redução do hematócrito e aumento da glicemia em todos os grupos, independente dos fármacos e vias de administração. Essas alterações ocorrem devido o relaxamento esplênico causado pelos fármacos que cursa com um sequestro de hemácias e o efeito anti-insulina causado pela estimulação dos receptores alfa-2 no pâncreas, respectivamente. Essa mudança no hematócrito e glicemia do paciente ocorre mesmo em doses convencionais, alterando de forma transitória, retornando aos seus valores basais ao fim da sedação (Kullmann *et al.* 2014; Ambrósio, *et al.* 2012).

Os equinos do grupo que receberam a Detomidina via acuponto VG1 apresentaram uma diminuição na temperatura retal 105 minutos após a administração do fármaco. As mudanças na regulação da temperatura após a administração de agonistas alfa-2 adrenérgicos estão correlacionadas com o tipo de receptores alfa-2 aos quais esses agentes se ligarão, estudos anteriores já mostraram diminuição da temperatura em ratos após a administração desses agentes (Lähdesmäki *et al.*, 2003). As proteínas plasmáticas totais e o intervalo P-R avaliado no eletrocardiograma não apresentaram alterações, mantendo-se em seus limites fisiológicos em todos os grupos. Também não foi vista alteração clinicamente significativa nos valores de PAS, frequência respiratória e frequência cardíaca, mesmo sendo algo característico na administração desses agentes farmacológicos em doses convencionais (England, *et*

*al.* 1992; Wagner *et al.*, 1991).

A estimulação dos receptores alfa-2 também inibe a liberação de acetilcolina no sistema nervoso entérico, diminuindo a motilidade do trato intestinal. Essa hipomotilidade transitória foi observada em estudo anterior, utilizando as doses convencionais de Xilazina e Detomidina, durou em média 30 minutos quando administrada a Xilazina e uma hora quando administrada a Detomidina (Merritt, *et al.* 1998). Entretanto, no presente estudo os efeitos duraram em média de 15 a 30 minutos no grupo onde foi administrado a Xilazina e 30 a 45 minutos nos grupos que receberam a Detomidina.

A redução nos efeitos clínicos adversos decorrentes da administração dos fármacos provavelmente ocorreu devido à utilização de menores doses dos agentes em ambas as vias de administração. Essa redução associada aos efeitos sedativos obtidos nos equinos deste trabalho, especialmente da Detomidina, corroboram com o fato de que a farmacopuntura é uma técnica promissora para reduzir os efeitos adversos dos agentes que possuem efeitos colaterais dose-dependente, devido à possibilidade de utilização de subdosagens nos acupontos (Luna *et al.*, 2008; Godoi *et al.*, 2014). A depender do fármaco, ponto e espécie, a duração dos efeitos sedativos pode ser prolongada, sendo útil quando for necessário sedar os pacientes por períodos mais longos. Entretanto, deve-se conhecer os protocolos pré-existentes a fim de escolher o fármaco, a dose e o acuponto corretamente para obter os efeitos sedativos satisfatórios (Cassu *et al.*, 2014; Sala *et al.*, 2022).

## 2.7 CONCLUSÃO

A farmacopuntura utilizando a Detomidina no acuponto VG1 promoveu sedação efetiva, com duração maior e redução dos efeitos adversos. A farmacopuntura com Xilazina no acuponto, não atingiu os níveis satisfatórios de sedação, indicando a necessidade de estudos que padronizem fármacos, dosagens e acupontos que podem ser utilizados em conjunto em equinos.

## REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, A. M.; CASAES, A. G.; IDA, K. K.; SOUTO, M. T. M. R.; ZECHETTO, L. S.; FURTADO, P. V.; MIYASHIRO, P.; BONOMO, C. C. M.; FERNANDES, G. C.; CARVALHO, P. H. Diferenças no aumento da glicemia entre equinos recebendo xilazina e detomidina para procedimentos clínicos cirúrgicos e não-cirúrgicos.

- Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science**, [S.L.], v. 49, n. 6, p. 493, 11 jun. 2013. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestao da Informacao Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v49i6p493-499>.
- CASSU, R. N.; MELCHERT, A.; CANOA, J. T. B.; MARTINS, P. D. O. Sedative and clinical effects of the pharmacopuncture with xylazine in dogs. **Acta Cirurgica Brasileira**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 47-52, jan. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-86502014000100007>.
- ENGLAND, G. C. W.; CLARKE, K. W.; GOOSSENS, L.. A comparison of the sedative effects of three  $\alpha$ 2-adrenoceptor agonists (romifidine, detomidine and xylazine) in the horse. **Journal Of Veterinary Pharmacology And Therapeutics**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 194-201, jun. 1992. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2885.1992.tb01007.x>.
- FARIA, A. B. ; SCOGNAMILLO-SZABÓ, MV. R. ACUPUNTURA VETERINÁRIA: CONCEITOS E TÉCNICAS-REVISÃO. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 2, p. 83-91, 2008.
- GODOI, T. L. O. S.; VILLAS-BOAS, J. D.; ALMEIDA, N. A. S.; TRIGO, P. I.; ALMEIDA, F. Q.; MEDEIROS, M. A.. Pharmacopuncture Versus Acepromazine in Stress Responses of Horses During Road Transport. **Journal Of Equine Veterinary Science**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 294-301, fev. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2013.06.008>.
- GRANT, C.; UPTON, RN. Comparison of the analgesic effects of xylazine in sheep via three different administration routes. **Australian Veterinary Journal**, [S.L.], v. 82, n. 5, p. 304-307, maio 2004. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1751-0813.2004.tb12712.x>.
- JAROSINSKI, S. K.; SIMON, B. T.; HATFIELD, R.; MATTHEWS, N. S.; ARNOLD, C. E.. The effects of xylazine or detomidine when used as a pre-anesthetic sedative on recovery quality and duration in horses undergoing elective equine castration. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 62, n. 9, p. 982, 2021.
- KRITCHEVSKY, J. E.; MUIR, G. S.; LESCHKE, D. H. Z.; HODGSON, J. K.; HESS, E. K.; BERTIN, F-R. Blood glucose and insulin concentrations after alpha-2-agonists administration in horses with and without insulin dysregulation. **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 902-908, 26 fev. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.15747>.
- KULLMANN, A.; SANZ, M.; FOSGATE, G. T.; SAULEZ, M. N.; PAGE, P. C.; RIOJA, E. Effects of xylazine, romifidine, or detomidine on hematology, biochemistry, and splenic thickness in healthy horses. **The Canadian veterinary journal**, v. 55, n. 4, p. 334, 2014.
- LÄHDESMÄKI, Janne; SALLINEN, Jukka; MACDONALD, Ewen; SIRVIÖ, Jouni; SCHEININ, Mika.  $\alpha$ 2-Adrenergic drug effects on brain monoamines, locomotion, and body temperature are largely abolished in mice lacking the  $\alpha$ 2A-adrenoceptor subtype. **Neuropharmacology**, [S.L.], v. 44, n. 7, p. 882-892, jun. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0028-3908\(03\)00080-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0028-3908(03)00080-7).
- 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**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 267-272, 2008. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1093/ecam/nel096>.

MERRITT, A. M.; BURROW, J. A.; HARTLESS, C. S.. Effect of xylazine, detomidine, and a combination of xylazine and butorphanol on equine duodenal motility. **American Journal Of Veterinary Research**, [S.L.], v. 59, n. 5, p. 619-623, 1 maio 1998. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/ajvr.1998.59.5.619>.

MOORMAN, V. J.; BASS, L.; KING, M. R.. Evaluation of the effects of commonly used  $\alpha$ 2-adrenergic receptor agonists alone and in combination with butorphanol tartrate on objective measurements of lameness in horses. **American Journal Of Veterinary Research**, [S.L.], v. 80, n. 9, p. 868-877, set. 2019. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/ajvr.80.9.868>.

PARK, J.; LEE, H.; SHIN, B-C.; LEE, M. S.; KIM, B.; KIM, J.-I.. Pharmacopuncture in Korea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, [S.L.], v. 2016, p. 1-19, 2016. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/4683121>.

SALA, P. L.; BORGES, T. B.; TRENTIM, M. S.; BESSI, W. H.; TRAMONTIN, R. S.; PARO, E. B.; BASTOS, G. L.; LEITZKE, A. V. S.; COSTA NETO, J. M.. Xylazine in Yin Tang acupoint for sedation of dogs and cats. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 1859-1864, 30 maio 2022. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n4p1859>.

SCHAUVLIEGE, S.; CUYPERS, C.; MICHIELSEN, A.; GASTHUYS, F.; GOZALOMARCILLA, M. How to score sedation and adjust the administration rate of sedatives in horses: a literature review and introduction of the ghent sedation algorithm. **Veterinary Anaesthesia And Analgesia**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 4-13, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaa.2018.08.005>.

SEDDIGHI, R.; KNYCH, H. K.; COX, S. K.; SUN, X.; MOORHEAD, K. A.; DOHERTY, T. J.. Evaluation of the sedative effects and pharmacokinetics of detomidine gel administered intravaginally to horses. **Veterinary Anaesthesia And Analgesia**, [S.L.], v. 46, n. 6, p. 772-779, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaa.2019.06.002>.

SINGH, S., YOUNG, S. S.; MCDONELL, W. N.; O'GRADY, M. Modification of cardiopulmonary and intestinal motility effects of xylazine with glycopyrrolate in horses. **Canadian journal of veterinary research**, v. 61, n. 2, p. 99, 1997.

SMITH, M. C.; BASS, L.; DAMONE, J.; MAMA, K.; RAO, S. Comparison of xylazine and detomidine in combination with midazolam/ketamine for field castration in Quarter Horses. **Equine Veterinary Journal**, [S.L.], v. 52, n. 4, p. 516-521, 18 fev. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/evj.13232>.

WAGNER, A. E.; MUIR, W. W.; HINCHCLIFF, K. W.. Cardiovascular effects of xylazine and detomidine in horses. **American Journal Of Veterinary Research**, [S.L.], v. 52, n. 5, p. 651-657, 1 maio 1991. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/ajvr.1991.52.05.651>.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sedação com a Detomidina na dose de (0,013mg/kg) no acuponto VG1 apresentou maior duração, quando comparada à sedação por via intravenosa promovida pelo mesmo agente. A aplicação da Xilazina na dose de (0,33mg/kg) no acuponto VG1 não induziu níveis de sedação satisfatória. A latência da sedação dos grupos que realizaram farmacopuntura foi maior quando comparado aos grupos que receberam a aplicação por via intravenosa. As sedações realizadas com a Detomidina foram mais eficazes quando comparadas com as sedações realizadas com a Xilazina.

A aplicação de subdosagens de Xilazina e Detomidina por via intravenosa e no VG1 não causaram alterações sistêmicas clinicamente relevantes. Os valores de Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória, Pressão Arterial Sistólica, Intervalo P-R, Hematócrito, Glicemia e Proteínas Plasmáticas Totais, não foram alterados. Foi observada uma hipomotilidade transitória na ausculta dos movimentos intestinais nos grupos DET VG1, DET IV e XIL IV, além de uma diminuição da temperatura nos últimos momentos de avaliação no grupo DET VG1.

A aplicação de subdose de detomidina no acuponto VG-1, por promover sedação efetiva, pode ser utilizada em alguns procedimentos clínicos e cirúrgicos, tanto pela facilidade de aplicação quanto pela redução dos efeitos adversos quando considerada a dose usual do fármaco.

A farmacopuntura é uma técnica que pode reduzir a dosagem e os efeitos adversos de fármacos que possuem efeitos colaterais dose-dependente. A depender do fármaco, ponto e espécie, a duração dos efeitos sedativos pode ser prolongada, sendo útil diante da necessidade de sedar pacientes por períodos mais longos. Devido às características inerentes a cada espécie animal, novos estudos que padronizem fármacos, dosagens e acupontos são necessários para se estabelecer protocolos que sejam efetivos em equinos.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. R.; MARIANI, L. P. R. dos S.; MICHELOTTO JUNIOR, P. V.; CAPRIGLIONE, L. G. A. Avaliação do uso de acepromazina em subdose no acuponto Yin Tang em um cão, sobre os efeitos sedativos e ultrassonográficos no tamanho do baço. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, [S. l.], v. 21, n. ed esp, 2023. DOI: 10.7213/acad.2023.21707.
- CARREGARO, Adriano Bonfim; FREITAS, Gabrielle Coelho. Sedativos e Cuidados Perianestésicos em Equinos. In: LUNA, Stelio Pacca Loureiro; CARREGARO, Adriano Bonfim. **Anestesia e Analgesia: em equídeos, ruminantes e suínos**. São Paulo: Medvet, 2019. Cap. 11. p. 281-310.
- CASSU, Renata Navarro; MELCHERT, Alessandra; CANOA, Giancarlo Tortoza Bignelli; MARTINS, Paula Denise de Oliveira. Sedative and clinical effects of the pharmacopuncture with xylazine in dogs. **Acta Cirurgica Brasileira**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 47-52, jan. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-86502014000100007>.
- FARIA, Artur Bento de; SCOGNAMILLO-SZABÓ, MV R. ACUPUNTURA VETERINÁRIA: CONCEITOS E TÉCNICAS-REVISÃO. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 2, p. 83-91, 2008.
- GODOI, Tatianne Leme Oliveira Santos; VILLAS-BOAS, Julia Dias; ALMEIDA, Norma Aparecida dos Santos; TRIGO, Pablo Ignacio; ALMEIDA, Fernando Queiroz de; MEDEIROS, Magda Alves de. Pharmacopuncture Versus Acepromazine in Stress Responses of Horses During Road Transport. **Journal Of Equine Veterinary Science**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 294-301, fev. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2013.06.008>.
- IBAÑEZ, José Fernando. A Medicação Pré-anestésica. In: IBAÑEZ, José Fernando. **Anestesia Veterinária para Acadêmicos e Iniciantes**. São Paulo: Medvet, 2012. Cap. 2. p. 23-38.
- LERIQUIER, C.; FREIRE, M.; LLIDO, M.; BEAUCHAMP, G.; MONTASELL, X.; GAGNON, D.; BENITO, J.. Comparison of sedation with dexmedetomidine/atipamezole administered subcutaneously at GV20 acupuncture point with usual routes of administration in dogs presented for orthopaedic radiographs. **Journal Of Small Animal Practice**, [S.L.], v. 64, n. 12, p. 759-768, 9 ago. 2023. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.13668>.
- LUNA, Stelio P. L.; ANGELI, Ana L.; FERREIRA, Cristiane L.; LETTRY, Vivien; SCOGNAMILLO-SZABÓ, Márcia. Comparison of Pharmacopuncture, Aquapuncture and Acepromazine for Sedation of Horses. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 267-272, 2008. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1093/ecam/nel096>.
- MACIOCIA, G. **A prática da medicina chinesa: tratamento de doenças com acupuntura e ervas chinesas**. 1. ed. São Paulo – SP: Roca, 1996, p. 615-640.
- MASSONE, Flávio. Miorrelaxantes. In: MASSONE, Flávio. **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara KooganLtda, 2019. Cap. 13. p. 117-122.

MONTEIRO, Aricia Noelli Brega; PETRI, Bruno Simões Sérgio; FURUYA, Haroldo; MILANELO, Liliane; SCOGNAMILLO, Márcia Valéria Rizzo; HAYASHI, Ayne Murata. Sedative Effect of Ketamin-Midazolam Administered at Acupoint GV20 Compared to Intramuscular Route in Blue-Fronted Amazon (*Amazona aestiva*): a pilot study.

**Journal Of Acupuncture And Meridian Studies**, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 314-321, 31 out. 2022. Medical Association of Pharmacopuncture Institute.  
<http://dx.doi.org/10.51507/j.jams.2022.15.5.314>

MUIR III, William W. Fármacos usados na medicação pré-anestésica. In: MUIR III, William W; HUBBELL, John A e; SKARDA, Roman T; BEDNARSKI, Richard M. **Manual de Anestesia Veterinária**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. 3. p. 31-44.

PARK, Jimin; LEE, Hyangsook; SHIN, Byung-Cheul; LEE, Myeong Soo; KIM, Boryang; KIM, Jong-In. Pharmacopuncture in Korea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, [S.L.], v. 2016, p. 1-19, 2016. Hindawi Limited.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2016/4683121>.

PINHO, Renata Haddad; CAMARGO, Diogo Gaubeur; SILVEIRA, Bárbara Claudina Rodrigues da; BARCHA, Vitória de Pauli Oliveira; CHALITA, Patrícia Bombonati; SILVA, Mariana Slonschi. Efeitos sedativos da farmacopuntura com xilazina no acuponto VG-20 em ovinos. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 10, p. 69064-69075, 26 out. 2022. South Florida Publishing LLC.  
<http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n10-270>.

QUESSADA, Ana Maria; DRUMOND, Karina de Oliveira; BATISTA FILHO, Dário; KLEIN, Roseli Pizzigatti; SOUZA, João Macedo de; BARRETO, Flávia Melo. Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 287, 31 mar. 2011. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p287>.

RANKIN, David C. Sedativos e Tranquilizantes. In: LUMB, William; JONES, Wynn. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. Cap. 10. p. 188-198.

SALA, Pollyana Linhares; BORGES, Talita Bianchin; TRENTIM, Mayara da Silva; BESSI, Wellington Henrique; TRAMONTIN, Rafael Santos; PARO, Eric Bruno; BASTOS, Gabriela Lupepsa; LEITZKE, Arthur Venicius Sbaraini; COSTA NETO, João Moreira da. Xylazine in Yin Tang acupoint for sedation of dogs and cats. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 1859-1864, 30 maio 2022. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n4p1859>.

SILVA, Rute da Cruz. **Enquadramento da Farmacopuntura em Medicina Veterinária - Revisão bibliográfica**. 2018. 25 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, 2018.

SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIK, Silvana Lima. Tranquilizantes, Agonistas de  $\alpha_2$ -adrenorreceptores e Relaxantes Musculares de Ação Central. In: SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIK, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2023. Cap. 17. p. 255-266.

XIE, Huisheng; TREVISANELLO, Lisa. Equine Transpositional Acupoints. In: XIE, Huisheng; PREAST, Vanessa. **XIE'S VETERINARY ACUPUNCTURE**. Victoria: Blackwell Publishing, 2007. Cap. 4. p. 27-82.