

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ – UEM
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL
E SAÚDE ANIMAL

INFLUÊNCIA DA DOMA GAÚCHA NO TAMANHO DO ESPAÇO ARTICULAR DA
ATM DE EQUINOS, AVALIADA POR MEIO DE ULTRASSONOGRRAFIA

ARTHUR JOSÉ SCHIESTL

Umuarama-PR, fevereiro de 2018.

ARTHUR JOSÉ SCHIESTL

**INFLUÊNCIA DA DOMA GAÚCHA NO TAMANHO DO ESPAÇO ARTICULAR DA
ATM DE EQUINOS, AVALIADA POR MEIO DE ULTRASSONOGRRAFIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal, da Universidade Estadual de Maringá – UEM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Nível: Mestrado

Área de concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. Max Gimenez Ribeiro

Umuarama-PR, fevereiro de 2018.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

S332i Schiestl, Arthur José
Influência da doma gaúcha no tamanho do espaço articular da ATM de equinos, avaliada por meio de ultrassonografia / Arthur José Schiestl. -- Maringá, 2018.
44f. : il. color., figs., quadros

Orientador: Prof. Dr. Max Gimenez Ribeiro.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal, 2018.

1. Equinos - Adestramento. 2. Equinos - Articulação temporomandibular (ATM) - Avaliação - Ultrassom. I. Ribeiro, Max Gimenez, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal. III. Título.

CDD 21.ed. 636.1

Mariza Nogami - CRB 9/1569

FOLHA DE APROVAÇÃO

Arthur José Schiestl

Influência da Doma no Tamanho da Imagem

Ultrassonográfica da Articulação Temporomandibular

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Veterinária pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

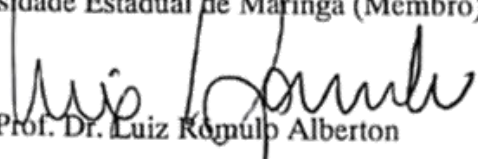
COMISSÃO JULGADORA


Prof. Dr. Max Gimenez Ribeiro

Universidade Estadual de Maringá (Presidente)


Prof. Dr. Oduvaldo Câmara Marques Pereira Junior

Universidade Estadual de Maringá (Membro)


Prof. Dr. Luiz Romulo Alberton

Universidade Paranaense-UNIPAR (Membro)

Aprovada em: 20 de fevereiro de 2018.

Local da defesa: Sala de aulas do PPS- UEM, Campus Regional de Umuarama

Aos meus pais, Jairo José Schiestl e Maristela Souza Schiestl, que nunca mediram esforços para que os meus sonhos fossem realizados. Dedico, especialmente, a minha esposa Suellen Melo de Andrade, que abdicou de muitas coisas para viver esse sonho comigo e também ao meu filho Pedro José Schiestl, que se queremos melhorar é para te darmos uma vida ainda melhor.

OBRIGADO POR FAZEREM PARTE DA MINHA VIDA!

AGRADECIMENTOS

No mundo em que vivemos, todas as pessoas querem ser as melhores no que estão realizando. No pensamento de capitalismo, esquecemo-nos do princípio: que não chegamos sozinhos a lugar algum, mas devido às pessoas que nos circundam, ensinando a escolher o certo ou o errado, todos acabam contribuindo para a formação pessoal e acadêmica, para formarmos uma opinião sobre cultura e política.

Agradeço ao principal mentor da natureza, que rege com energia esta magnífica terra em que vivemos, com forças ainda não explicadas, que é denominado DEUS.

Obrigado meu pai e minha mãe, pela confiança, para quem batalha tudo se consegue. A Kelly, também agradeço por anos e anos de amizade e brigas. Amo vocês.

Gostaria muito de agradecer ao meu porto seguro, essa pessoa que não mediu esforços em mudar de cidade e contribuir na realização desse sonho, Suellen Melo de Andrade, minha esposa, e também ao meu filho Pedro José Schiestl. Muito obrigado.

Ao professor Max Gimenez Ribeiro, obrigado pela confiança em dar-me essa oportunidade e acreditar em min.

Meus amigos que me ajudaram na realização do mestrado, Rodrigo Floriani, que disponibilizou os animais para a pesquisa. Ao Renato Zavilenski, com quem muito aprendi durante o mestrado. Ao Peri Mesquita de Carneiro, pela parceria nas horas boas e difíceis, na fabricação das cervejas e nos wods da academia e da vida. Ao Diogo Gracioli, o qual disponibilizou quase uma mobília inteira que facilitou muito nossas vidas nesses dois anos de Umuarama.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A articulação temporomandibular (ATM) é responsável por realizar os movimentos da mandíbula durante o processo de mastigação, deglutição e também na equitação, quando a mandíbula está em contato com a embocadura. O primeiro contato entre o homem e o animal dá-se através das rédeas que estão ligadas a embocadura. Na equitação gaúcha, utiliza-se um bocal, uma tira de couro cru, amarrada nas barras da mandíbula, o diastema fisiológico entre os dentes caninos e os primeiros pré-molares. A partir do bocal, inicia-se a doma dos potros, que, no futuro, irão competir nas mais diversas provas equestres. Os cavalos nas competições precisam ter postura nos seus andamentos, flexionando o pescoço e a nuca, posicionando a cabeça na vertical e flexionando a garupa para o encontro do centro de gravidade. Essas movimentações podem gerar um estresse na ATM e, assim, diminuir o desempenho atlético dos cavalos crioulos que participam das provas de doma de 21 dias, realizadas no sul do país. O presente estudo tem o objetivo de avaliar, por meio ultrassonográfico, o tamanho do espaço articular das articulações temporomandibulares direita e esquerda de seis equinos crioulos, jovens, não domados e comparar os tamanhos das ATMs, após a doma de 21 dias. Os animais selecionados para desenvolvimento do projeto possuem idades variando entre 2,5 e 5 anos. Os dados foram avaliados através do Teste t, com auxílio do programa *Biostat® versão 5.3*. Os resultados foram apresentados como valores médios e desvio padrão. Para o trabalho, foram selecionados seis equinos, crioulos, jovens, hígidos, sem problemas de saúde, três machos castrados e três fêmeas, os quais pertencem a um único proprietário. A doma utilizada nesse estudo foi a doma tradicional gaúcha. Com o auxílio da ultrassonografia, foi possível medir o tamanho do espaço articular da ATM em três medidas distintas de toda articulação, como comprimento entre o processo condilar da mandíbula (D1), altura do disco intra-articular (D2) e largura do disco intra-articular no terço médio na imagem ultrassonográfica (D3). Para a visualização das imagens, foram utilizadas as projeções caudolateral, lateral e rostralateral, modelo descrito por Rodriguez, (2007). Foram utilizados três pontos transversos como posição do transdutor, sendo caudolateral, lateral e rostralateral, para a obtenção da imagem ultrassonográfica. Em todas as projeções, foi realizada a medida do disco intra-articular e da articulação ATM. Projeção caudolateral GI (D1) $2,61 \pm 0,23$ (cm), e as 12 ATMs do GII apresentaram o valor (D1) $2,60 \pm (0,23)$ (cm), projeção lateral GI da 12 ATMs foi de $(1,90 \pm 0,21)$ (cm) e, o valor de o GII das 12 ATMs $1,80 \pm (0,20)$ (cm) e na projeção rostralateral GI das 12 ATMs $1,28 \pm (0,15)$ (cm) e, o valor do GII das 12 ATM $1,27 \pm (0,21)$ (cm). O presente estudo pode concluir que o período de 21 dias da doma clássica gaúcha não foi capaz de caracterizar aumento ou diminuição no tamanho do espaço articular da ATM.

Palavras chave: ATM; adestramento; equino; ultrassom.

ABSTRACT

The temporomandibular joint (TMJ) is responsible for performing the movements of the mandible during the chewing process, swallowing and also in riding when the mandible is in contact with the mouth. The first contact between man and animal is through the reins that are attached to the mouth. In gaucho riding, a mouthpiece, a strip of raw leather, tied in the bars of the mandible, is used the physiological diastema between the canine teeth and the first premolars. From the mouthpiece, the training of the colts begins, which in the future will compete in the most diverse equestrian tests. The horses in the competitions need to have posture in their movements, flexing the neck and the neck, positioning the head vertically and flexing the croup to the meeting of the center of gravity. These movements can generate a stress in the TMJ and thus diminish the athletic performance of the Crioulo horses that participate in the 21-day dressage tests, held in the south of the country. The present study has the objective of evaluating the size of the articular space of the right and left temporomandibular joints of six young, non-tamed young horses, and comparing the size of the TMJ after the 21 days' dressing. The animals selected for project development have ages ranging from 2.5 to 5 years. The data were evaluated through the t test, with the aid of the Biostat® version 5.3. The results were presented as mean values and standard deviation. For the work, six horses, young, healthy, healthy, three castrated males and three females were selected, each belonging to a single owner, aged between 2.5 years and 5 years. The dressage used in this study was the traditional gaucho dressage. With the aid of ultrasonography, it was possible to measure the size of the joint space of the TMJ in three distinct measures of any articulation as length between the condylar process of the mandible (D1), height of the intra-articular disc (D2) and width of the intra-articular disc in the middle third in the ultrasound image (D3). For visualization of the images we used the caudolateral, lateral and rostralateral projections model described by Rodriguez, (2007). Three transverse points were used as position of the transducer, being caudolateral, lateral and rostralateral to obtain the ultrasound image. In all the projections, the measurement of the intra-articular disc and the ATM joint was performed. And the 12 ATMs of the GII presented the value (D1) $2.60 \pm (0.23 \text{ cm})$, lateral GI projection of the 12 ATMs was $(1.90 \pm 0) , 21 \text{ cm})$, and the GII of the 12 ATMs was $1.80 \pm (0.20 \text{ cm})$ and the GI rostralateral projection of the 12 ATMs was $1.28 \pm (0.15 \text{ cm})$, and the GII value of 12 ATM $1.27 \pm 0.21 \text{ cm}$. The present study may conclude that the 21-day period of classic gaucho dressing was not able to characterize an increase or decrease in the size of the TMJ joint space.

Keywords: TMJ; training; equine; ultrasound.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Fotografia corte transversal da articulação temporomandibular esquerda de um equino visto a partir de aspecto rostral. 1 = côndilo mandibular, 2 = pescoço mandibular, 3 = aspecto caudal do ramo da mandíbula, 4 = ramo da mandíbula, 5 = processo zigomático do osso temporal, 6 = cápsula articular, 7 = incisura mandibular, 8 = bolsa sinovial dorsal, 9 = compartimento caudal da bolsa sinovial dorsal, 10 = bolsa sinovial ventral, 11 = extraperiorbital da gordura tissular, 12 = músculo temporal, 13 = músculo parótidoauricular, 14 = glândula parótida, 15 = vaso facial transversal, 16 = nervo facial. 17 = nervo mastigatório. Fonte: Rodriguez et al.,2006 14
- Figura 2** - Fotografia Articulação temporomandibular, demonstração dos compartimentos sinoviais ventral e dorsal . Observa-se que os discos intra-articular em conjunto com a bolsa articular dão origem a formação de dois compartimentos ventral e dois compartimentos dorsal preenchidos por líquido sinovial. Fonte Pereira, 2012. 15
- Figura 3** - Articulação temporomandibular representada pela linha preta e a técnica dos três pontos descritas por Weller et al (1999) para a avaliação ultrassonográfica. Abordagens transverso caudolateral (linha azul), transverso lateral (linha amarela) e transverso rostrolateral (linha verde). Fonte: autor.....26
- Figura 4** - Representação do complexo articular da ATM e as estruturas que podem se visualizadas na imagem ultrassonográfica. processo zigomático temporal (PZT), gordura intra-articular (G), disco intra-articular (DI), processo condilar da mandíbula (PCM) e glândula parótida (GP). Fonte: Autor27
- Figura 5** - Avaliação ultrassonográfica da ATM esquerda de um equino em ponto transversal caudolateral. o disco intra-articular apresenta ecogenicidade homogênea de tecido cartilaginosa (D), glândula parótida (GP), processo condilar da mandíbula (PCM), processo zigomático temporal, (PZT)28
- Figura 6** - Avaliação ultrassonográfica da ATM direita de um equino em ponto transversal caudolateral. 1- Processo condilar da mandíbula; 2- processo zigomático do osso temporal; 3- glândula parótida apresenta padrão hipocóico com linhas hiperecóticas; 4- disco intra-articular.....30

- Figura 7** - Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal lateral. Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), glândula parótida (3), disco intra-articular (3). Fonte: Autor31
- Figura 8** - Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal (rostrolateral). Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), disco intra-articular (3). Observar o valor * 4 representa o compartimento dorsal. Fonte: Autor.....32
- Figura 9** - Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal (caudolateral). Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal (2), disco intra-articular (3), * 2 localizado em cima da capsula articular. Fonte: Autor. ..34
- Figura 10** - Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal lateral. Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal (2), disco intra-articular (3), observar * 2 está localizado sobre a capsula articular35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados obtidos em relação a projeção 1 (caudolateral) dos 6 animais do projeto, valores representados em centímetros (cm).	32
Quadro 2: Valores referentes a todas as medidas coletadas durante as avaliações ultrassonográficas, nas projeções caudolateral, lateral e rostralateral.	36
Quadro 3: Resultados encontrados no período antes da doma (GI) e após a doma (GII) nas projeções caudolateral, lateral e rostralateral, valores apresentados em média \pm desvio padrão, (cm).	37
Quadro 4: Apresentação dos dados referentes a comparação dos tamanhos das ATMs entre os grupos estudados. (cm)	38

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADRO	9
1 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	11
1.1 ANATOMIA E MOVIMENTAÇÃO DA ATM.....	13
1.2 DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR (DTM)	16
1.3 FUNÇÃO EMBOCADURA.....	18
1.4 A DOMA RACIONAL	19
1.5 DOMA TRADICIONAL GAUCHA	20
1.6 ULTRASSONOGRAFIA DA ATM EM EQUINOS	22
2 OBJETIVOS	24
2.1 OBJETIVO GERAL.....	24
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 ANIMAIS.....	24
4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
5 RESULTADOS	29
5.1 Pré-doma (G1).....	29
5.2 Pós-doma (G2)	33
6 DISCUSSÃO	39
7 CONCLUSÃO	41
8 REFERÊNCIAS	42

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os cavalos têm participação importante nas sociedades há milhares de anos. Os primeiros indícios da domesticação deram-se quando os equinos eram ainda utilizados para o fornecimento de leite e na produção de carne para os povos nômades da estepe euroasiática há cerca de 6000 anos a.C, região onde hoje se localiza o leste da Rússia, o Cazaquistão e a Ucrânia, de acordo com estudo realizado por Warmuth (2012).

No Brasil, o cavalo exerceu um importante papel na formação econômica, social e política do país. Na economia, faz parte do cenário da pecuária, onde ajuda ao vaqueiro, aos peões na lida com o gado, e também na tração agrícola e/ou como veículo, seja na sela e/ou em charretes. Só a partir do século XIX, que iniciaram as atividades de esporte e lazer, como o salto e as corridas (MAPA, 2006).

Em 2015, segundo o IBGE, o Brasil possuía um rebanho de 5.363.185 e a produção econômica foi de 16,15 bilhões de reais por ano, somando-se aos diversos setores ligados diretamente ao cavalo, como os criatórios e centros de treinamentos, haras, cabanhas e provas equestres, e, indiretamente, por meio de rações, medicamentos, serviços veterinários, ferrageamentos, correspondente a três milhões de empregos.

A doma nada mais é que o início da relação entre o homem e o cavalo. Representa o começo da equitação, a qual formará a base para o desenvolvimento de qualquer outro esporte equestre, que o cavalo exercerá durante toda sua vida, sendo de extrema relevância a forma como ela é apresentada ao cavalo e, na sequência, conduzida (JACQUES, 2008).

Na equitação, com a utilização das embocaduras, os animais precisam ter uma boa aceitação de freios ou bridões, todos esses fatores podem servir para o desenvolvimento de desequilíbrios e dor na articulação temporomandibular (ATM) (ROGERS, 2002).

Os dois estilos de doma mais utilizados no Brasil são: a doma racional e a doma tradicional gaúcha. A doma racional utiliza o bridão como ferramenta de

embocadura desde o início. O bridão pode ser de metal, emborrachado ou de madeira, geralmente possui somente uma articulação central e exerce a sua função gerando uma pressão no palato duro, na mandíbula e nas comissuras labiais.

Já a doma tradicional gaúcha utiliza um bocal, ou seja, uma tira de couro, que se amarra sobre a mandíbula, no diastema fisiológico localizado entre os caninos e os primeiros pré-molares, passando por debaixo da língua (NIXON, 2013). Essa ferramenta é utilizada na doma tradicional gaúcha por ter característica de maciez, sendo uma forma branda e progressiva de ensinar o cavalo a entender os comandos, depois será substituída por uma embocadura como o bridão e/ou freio (JACQUES, 2008).

O ato de domar exige que o animal adquira uma postura de *rassemblèr*, na qual o cavalo coloca os seus membros pélvicos por de baixo da sua barriga, favorecendo o apoio o mais próximo do seu centro de gravidade, deixando sua frente, membros torácicos, tronco e pescoço, livres, para facilitar as viradas, retomadas e as paradas, já o seu pescoço formando um arco, onde a parte mais alta deve ser a nuca. A sua posição de cabeça deve apresentar a testa na vertical, com a mandíbula flexível, livre para movimentação, permitindo a mastigação e a deglutição, mascando a embocadura. Considera-se que essa postura favorece o desenvolvimento e a eficiência nas andaduras (JACQUES, 2008).

Para desenvolver essa postura de *rassemblèr*, é necessária uma boa saúde da articulação temporomandibular, pois ela está diretamente ligada ao posicionamento desde as pernas, coluna vertebral, pescoço, cabeça e nuca (NIXON, 2013; ROGERS, 2002).

Nos equinos, a ATM é identificada entre a base da orelha e o canto lateral do olho, uma articulação sinovial incongruente, separada por um disco intra-articular (RODRIGUEZ et al., 2006).

O disco intra-articular é fibrocartilagenoso, coberto por uma membrana sinovial. Esta divide o espaço articular em duas bolsas sinoviais, a dorsal e a ventral, porém essas bolsas dividem-se em compartimento sinovial caudal (maior) e um compartimento rostral (menor) (RODRIGUEZ et al., 2006; RODRIGUEZ et al., 2010; CARMALT et al., 2015).

O líquido sinovial é constituído por pequenas quantidades de células e a sua grande maioria é as mononucleares, como os linfócitos e os macrófagos (ZAMBRANO et al., 2011), podendo apresentar pouca quantidade de neutrófilos (FONSECA et al., 2009). Possui pequena quantidade de proteínas, tais como a albumina, mucina e globulinas, quando a articulação encontra-se saudável. Caso houver aumento significativo dessas proteínas, isso representa um processo inflamatório devido ao aumento da permeabilidade da membrana (ZAMBRANO, 2010).

1.1 ANATOMIA E MOVIMENTAÇÃO DA ATM

A ATM faz parte do sistema estomatognático, o qual é responsável pelo desenvolvimento de múltiplas funções comuns e importantes para a sobrevivência dos equinos, tais como o equilíbrio, a mastigação, a deglutição, a respiração e também a manutenção da postura quando realizada a equitação.

As estruturas que compõem o sistema estomatognático são: a mandíbula, o osso hioide, a língua, a faringe, a laringe, a traqueia e o meato acústico externo (NIXON, 2013).

A ATM caracteriza-se por ser uma diartrose formada em cada antímero da mandíbula. A ATM está localizada entre o processo condilar da mandíbula e o tubérculo articular do osso temporal, porém as partes ósseas são separadas por completo por um disco intra-articular, as suas margens são recobertas por cartilagem hialina, a qual é circundada por uma capsula articular, sendo que essas estruturas formam uma articulação extremamente forte. (WELLER et al., 1999; SCHUMACHER, 2006). (Figura1)

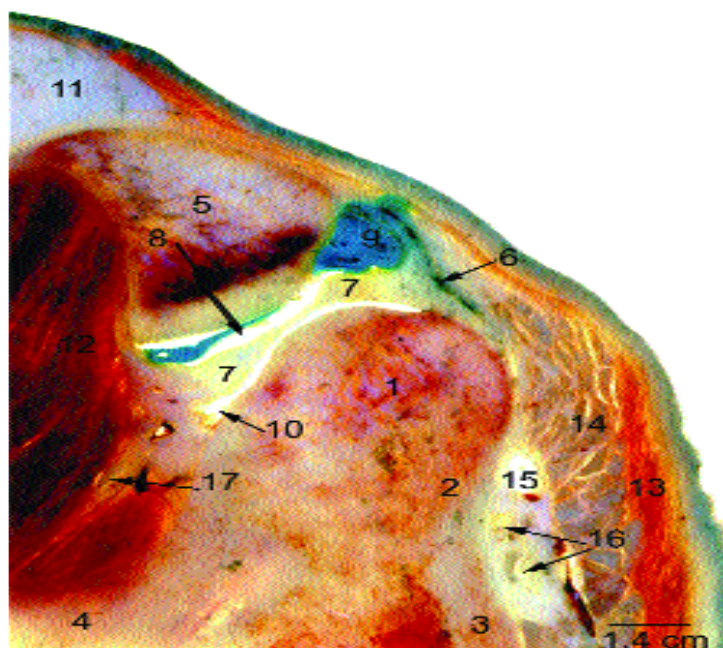


Figura 1. Corte transversal da articulação temporomandibular esquerda de um equino visto a partir de aspecto rostral. 1 = côndilo mandibular, 2 = pescoço mandibular, 3 = aspecto caudal do ramo da mandíbula, 4 = ramo da mandíbula, 5 = processo zigomático do osso temporal, 6 = cápsula articular, 7 = incisura mandibular, 8 = bolsa sinovial dorsal, 9 = compartimento caudal da bolsa sinovial dorsal, 10 = bolsa sinovial ventral, 11 = extraperiorbital da gordura tissular, 12 = músculo temporal, 13 = músculo parótidoauricular, 14 = glândula parótida, 15 = vaso facial transversal, 16 = nervo facial. 17 = nervo mastigatório. Fonte: Rodriguez et al., 2006

O disco intra-articular facilita o deslocamento entre a mandíbula e o osso temporal, o disco apresenta duas superfícies articulares. A superfície articular dorsal, conhecida como “articulação disco temporal”, que se articula com o processo articular do osso temporal, essa porção articular dorsal realiza movimentos de deslizamento. Por sua vez, a articulação ventral “disco mandibular” entra em contato com o processo condilar da mandíbula, essa articulação ventral executa função semelhante à dobradiça, quando o côndilo da mandíbula efetua o deslocamento rostral no momento da abertura da boca (BAKER, 2002; RODRIGUEZ et al., 2006; SCHUMACHER, 2006). (Figura 2)

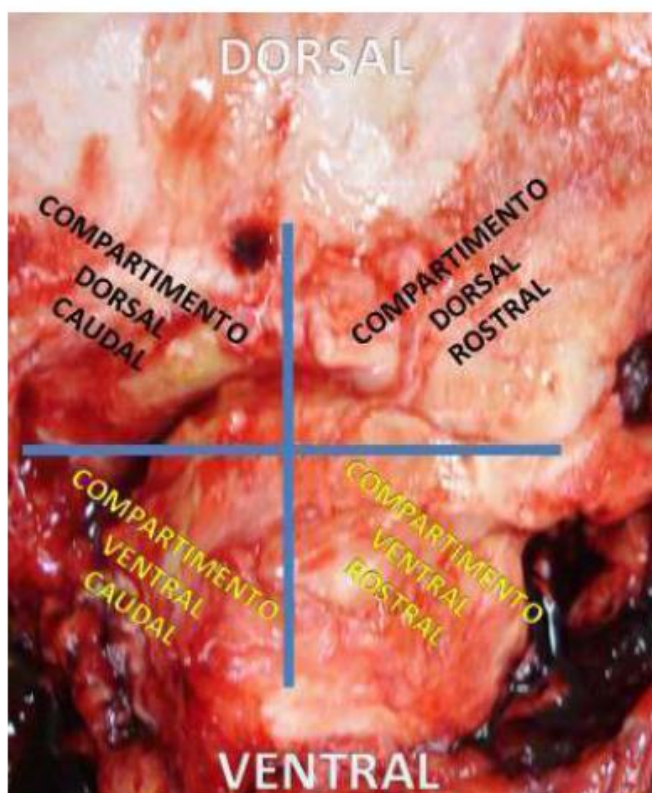


Figura 2. Articulação temporomandibular, demonstração dos compartimentos sinoviais ventral e dorsal. Observa-se que os discos intra-articular em conjunto com a bolsa articular dão origem a formação de dois compartimentos ventral e dois compartimentos dorsal preenchidos por líquido sinovial. Fonte Pereira, 2012.

Para realizar o deslocamento mandibular, são necessários músculos inseridos nos ossos maxilares, na mandíbula e no osso temporal, entretanto também existem músculos que se inserem no esterno e na escápula, que participam dos movimentos da mandíbula. Os principais músculos são masseter, o pterigoide medial e o pterigoide lateral, os quais estabilizam a ATM, porém as ações desses músculos só se tornam eficientes com boa saúde da articulação temporomandibular, adjunto com uma adequada oclusão dentária e equilíbrio muscular (PAGLIOSA et al., 2006; RODRIGUEZ et al., 2006). Adicionalmente, têm-se os ligamentos lateral e caudal, os quais estão intimamente ligados à cápsula articular, formando um conjunto considerado extremamente forte (BONIN et al., 2007).

Nos equinos, a ATM é uma articulação do tipo diartrose (BACKER, 2002; MOLL e MAY, 2002), permitindo que a mandíbula execute movimentos de depressão,

elevação, protrusão, retração e lateralização. Os movimentos lateromediais são bastante amplos, enquanto os verticais e os rostrocaudais são mais limitados (BACKER, 2002; SAN ROMÁN et al., 2002). Essa movimentação é vital nessa espécie para a oclusão em moagem da forragem (BACKER, 2002; MOLL e MAY, 2002; SCHUMACHER, 2006).

Quando os equinos baixam a cabeça para comer o pasto, a ATM realiza o deslocamento rostral da mandíbula, essa atividade dá início à mastigação, ocorrendo o contato entre os dentes incisivos (CARMALT et al., 2003), porém, nesse momento, não ocorre o contato entre os dentes pré-molares e os dentes molares (CARMALT et al., 2006).

No fechamento da mandíbula, o movimento é dorsal e lateralmente na direção oposta, em direção ao lado da mastigação e ligeiramente rostral. O golpe de força, a mandíbula move-se medial e dorsal a medida que os dentes da mandíbula encontram-se na superfície de oclusão dos dentes maxilares e, assim, retornando para a posição inicial (BAKER, 2002; BONIN, 2007).

1.2 DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR (DTM)

A desordem temporomandibular (DTM) é o termo utilizado para abranger várias alterações clínicas que envolvem o sistema estomatognático do cavalo, que compreende a articulação temporomandibular, a musculatura da mastigação e as estruturas adjacentes associadas (BRASILEIRO et al., 2006; PUCHALSKI, 2006; RAMZAN, 2006; FONSECA et al., 2009). Pode ser classificada como miogênica, interna ou degenerativa. A DTM miogênica quando ocorre dor ou desconforto relacionado aos músculos mastigatórios, podendo expandir-se para o pescoço. A DTM interna quando há comprometimento do disco intra-articular devido à luxação ou a lesões na articulação propriamente dita. A DTM degenerativa quando envolve o desgaste do disco intra-articular e a ocorrência de osteoartrite na ATM (RODRIGUEZ et al., 2010). De um modo geral, as desordens funcionais da ATM estão relacionadas a um distúrbio do complexo côndilo-disco, a uma incompatibilidade estrutural das superfícies articulares e à instalação de processos degenerativos e inflamatórios

articulares que fazem parte de um grupo de condições que acometem o sistema mastigatório (FONSECA et al., 2009; PUCHALSKI, 2006).

Em equinos hípidos, o compartimento dorsal e o ventral não se comunicam (RODRIGUEZ et al., 2010). Entretanto, se houver danos ao disco ou em seus anexos capsulares, esses compartimentos comunicam-se (MOLL e MAY, 2002).

Descrições de DTM em equinos são incomuns, provavelmente devido a não especificidade dos sinais clínicos, mas o baixo número de relatos pode ser decorrente mais da dificuldade em diagnosticar-se injúrias da ATM, do que uma baixa prevalência da doença. A falta de inclusão da avaliação da ATM no exame clínico de rotina também contribui para tal situação (MOLL e MAY, 2002; SCHUMACHER, 2006; RODRIGUEZ et al., 2010).

Embora a epidemiologia e a etiologia de DTM em equinos não estejam exatamente esclarecidas, a doença pode estar relacionada ao cavaleiro, aos equipamentos de montaria (por exemplo, as embocaduras), aos instrumentos odontológicos, aos problemas dentários, aos problemas do aparato locomotor, ao trauma e às atividades que o cavalo realiza (MOLL e MAY, 2002; PAULO, 2010; ZAMBRANO et al., 2010).

Algumas manifestações clínicas que podem estar relacionadas à DTM em cavalos incluem disfagia, perda de peso, má oclusão dentária, diminuição da capacidade de trabalho, dor localizada, movimentação exagerada da cabeça durante o trabalho ou movimentação de forma anormal da cabeça e/ou pescoço, diminuição da amplitude de movimento da mandíbula, relutância em aceitar a embocadura e andadura assimétrica sugerindo claudicação (WELLER et al, 1999; MOLL e MAY, 2002; DYSON e MURRAY, 2007; SCHUMACHER, 2006; RAMZAN, 2006).

Weller (et al., 1999) descreveram a ocorrência de alterações degenerativas da ATM de equinos. Também registros obtidos detêm-se em lesões traumáticas com ou sem fraturas mandibulares, destruição de disco, artrite infecciosa e não infecciosa (CARMALT e WILSON, 2005) ou artrite associada a problemas dentários (BARKIN e WEINBERG, 2000). Por essa situação, os autores justificam que a escassez de relatos de alterações degenerativas da ATM pode estar associada à dificuldade de obter-se imagem de exames complementares, especialmente radiográficos de boa qualidade (WELLER et al., 1999; BARKIN e WEINBERG, 2000; CARMALT e WILSON, 2005).

A abordagem das articulações no exame físico pode ser feita através de pressão firme sobre cada uma delas, o que pode causar dor. Abrir a boca e realizar a movimentação mandibular também deve ser feito para acessar à mobilidade (DYSON e MURRAY, 2007).

Muitas informações utilizadas vêm de estudos realizados em humanos, que apresentam manifestações clínicas como dor de cabeça, dor no pescoço, dor de ouvido, tontura, distúrbios visuais, dor localizada, sons anormais produzidos durante a translação da articulação e mobilidade articular restrita (MOLL e MAY, 2002; ZAMBRANO et al., 2010). Já em equinos, os sinais clínicos mais comuns são a assimetria muscular no sistema estomatognático, calor e dor à palpação da ATM (DYSON e MURRAY, 2007). Além disso, a manipulação do movimento mandibular pode apresentar dor, bem como a possibilidade de observar alterações na maneira posicional da cabeça, na apreensão e na mastigação dos alimentos (BAKER, 2002; DYSON e MURRAY, 2007; TOWNSEND e WELLER, 2011).

É bem estabelecido que a dor ou as limitações físicas originadas na ATM restringem a abertura normal da boca e a apreensão efetiva do alimento, diminuindo o desempenho dos equinos e podendo levar a problemas comportamentais (SCHUMACHER, 2006; FONSECA et al., 2009; ZAMBRANO et al., 2010). Dentes incisivos longos e excessivamente angulados aumentam a resultante de força sobre a ATM, provocando estresse sobre a articulação e dor (MOLL e MAY, 2002; SCHUMACHER, 2006; FONSECA et al., 2009).

1.3 FUNÇÃO EMBOCADURA

A embocadura é o contato entre o homem e o cavalo, é com ela que o cavalo sofrerá a pressão exercida pelas rédeas, a qual resultará em dor na boca e, conseqüentemente, o animal flexionará o pescoço, ocasionando alívio da pressão e, nesse momento, o domador liberará a pressão, indicando ao cavalo que, se flexionar o pescoço, não terá dor na boca (SCOGGINS, 2001; JACQUES, 2008; BENNETT, 2010).

O bridão exerce a sua função com a pressão das rédeas, nas comissuras labiais quando as rédeas são puxadas um lado de cada vez, pois, nessas modalidades, como hipismos e a marcha do manga-larga marchador, faz-se uso do bridão, os cavaleiros mantêm a pressão das rédeas sobre a embocadura, mesmo após o animal flexionar o pescoço e a nuca, as rédeas normalmente são utilizadas abertas, ou seja, uma rédea em cada mão (SCOGGINS, 2001; ROGERS, 2002).

O bocal somente exerce pressão sobre as barras da mandíbula, tracionando o queixo em direção ao peito do cavalo, porém, nas modalidades que se iniciam com o uso do bocal, o cavaleiro relaxa a pressão, quando o cavalo assume a postura desejada (JACQUES, 2008).

1.4 A DOMA RACIONAL

A doma racional consiste em não causar trauma, seja ele físico ou psicológico, ao cavalo, em nenhum momento do seu convívio (ROBERTS, 1997). Pode ter seu início desde o nascimento do potro, processo chamado de *imprinting*, no qual o contato com o potro acontece na hora em que ele nasce, estabelecendo contato com o toque, massageando o seu corpo, até mesmo antes da primeira mamada (CARDOSO e SABBATINI, 2011).

O equino, na natureza, é uma presa e não um predador, com isso, a sua defesa é correr, fugindo do perigo. A doma racional inicia em mangueiras pequenas, as quais utilizam o método de fuga para iniciar o primeiro contato com o cavalo, pois, a partir de um determinado tempo de fuga e não reação do homem, o cavalo para de correr e apresenta sinais como baixar a cabeça ao solo, movimentar as orelhas, método chamado de *join-up*. Após a apresentação desses sinais, o domador aproxima-se do cavalo, conversando e acalmando-o, até conseguir chegar e tocá-lo, mas isso é dependente da sensibilidade do domador (ROBERTS, 1997).

Com o animal já aceitando o cabresto, iniciam-se os “banhos de corda”, em que o domador passa a mão segurando uma corda, passando-as por todo o corpo do cavalo, tirando-lhe as “cócegas”, amansando o cavalo, diminuindo o trauma aos

fômites que serão utilizados para montar nesse animal, quando iniciar o adestramento (ROBERTS, 1997).

O adestrar é diferente do amansar, adestrar é ensinar a executar funções, atribuídas a comandos, sejam eles através da embocadura ou por ação das pernas e peso do corpo, estimulando o animal a realizar paradas, virar para os lados e controles de velocidade (JACQUES, 2008).

Na doma racional, faz-se uso do bridão, é um artifício que se coloca dentro da boca do cavalo, apoiado nos ramos da mandíbula, ele passa por cima da língua, limitando a movimentação da língua, sendo que esse instrumento é utilizado já no início da doma (ROBERTS, 1997).

1.5 DOMA TRADICIONAL GAÚCHA

A doma tradicional gaúcha é um processo de doma extremamente eficiente e rápido no que diz respeito ao tempo para ter-se um cavalo domado (JACQUES, 2008). Esse tipo de doma utiliza ferramentas fundamentais, como o palanque, o qual muitas pessoas acreditam ser um instrumento de castigo, porém, exerce força estática sobre o animal, onde ele, preso ao palanque, querera fugir, fazendo força para sair. Porém, o palanque não terá reação sobre a ação do cavalo, o que induz o entendimento de que não adianta relutar, estirar-se, pois o palanque só terá ação se o potro puxar o cabresto (JACQUES, 2008).

A partir do momento em que o cavalo “aceitar” o palanque, inicia-se então o tocar no animal, buscando retirar as suas cócegas e os seus medos, ajudando a acelerar o processo de amansar o cavalo na doma tradicional gaúcha. Para facilitar o manejo, faz-se uso de maneias e dos maneadores, os quais são fabricados a partir de couro sovado, que amansam os cavalos ao manuseio. Ter o contato com as mãos do homem é um processo importante, mas o fundamental é o respeito pelas cordas, a submissão à vontade do homem pela limitação dos movimentos (JACQUES, 2008). (Figura 3).



Figura 3. Fotografia demonstrando o método de amansar os potros realizados na doma tradicional gaúcha. Fonte: Autor.

A partir do momento em que o cavalo está manso, parte-se para a embocadura que, nessa modalidade de doma, é o bocal, um pedaço de couro cru, com aproximadamente quatro centímetros de largura. O bocal é passado na mandíbula, onde se encontra o diastema fisiológico, localizado entre os dentes caninos e o primeiro pré-molar, porém ele é fixado sob a língua, permitindo total movimentação dela. O bocal é tido como uma ferramenta mais branda e menos agressiva

Após amarrado o bocal no queixo, procede-se à “puxada do queixo” ou à “quebra do queixo”, somente uma forma dos domadores chamarem o processo, pois não se quebra o queixo propriamente dito. A puxada do queixo é uma forma de sensibilizar a mandíbula do cavalo, fazendo com que o cavalo aceite o trabalho do domador, quando montado (JACQUES, 2008).

Após a puxada, vêm os primeiros galopes, que servirão para o potro aprender a caminhar e aceitar o bocal, além disso, nessa fase, inicia-se o adestramento, até o potro tornar-se calmo, direito e para a frente, sendo esses os três pilares da equitação (JACQUES, 2008). (Figura 4).



Figura 4. Animal com o bocal amarrado na mandíbula. Fonte. Autor

1.6 ULTRASSONOGRAFIA DA ATM EM EQUINOS

A ultrassonografia permite visualizar imagens em tempo real, de alta qualidade e alta frequência (PUCHALSKI et al., 2005), podendo ser utilizada para a avaliação das articulações temporomandibulares, por ser um procedimento minimamente invasivo e sem causar trauma algum ao paciente, além de fácil aplicação na rotina clínica dos equinos (PEREIRA, 2012).

Os primeiros relatos da aparência ultrassonográfica normal da ATM de equinos descritos na literatura foram realizados por Weller (et al., 1999), usando

transdutor linear de 7,5 MHz. Já Rodriguez (2006), utilizou um transdutor de 11 MHz. Ambos os pesquisadores obtiveram ótimas imagens com as determinadas frequências. Pereira (2012), utilizou frequência de 7,5 MHz, igualmente, como bons resultados.

Descrições de alterações da ATM em equinos são incomuns, porém esse número de relatos não é devido à baixa prevalência das afecções, (CARMALT, 2015), mas à dificuldade em diagnosticar injúrias da ATM, aliada a não avaliação clínica de rotina dessa articulação (CARMALT, 2006; RODRIGUEZ, et al., 2006; MAY, 1996).

Para identificar a ATM, pode-se fazer, facilmente, traçando uma linha imaginária horizontal entre o canto lateral do olho e a base da orelha. No ponto médio dessa linha localiza-se o tubérculo articular e o côndilo da mandíbula e em torno de 1-1,5 cm dorso caudal dessas referências anatômicas, identifica-se o compartimento dorsal da bolsa sinovial caudal (FONSECA, 2009; MAY et al., 2001; ROSENSTEIN et al., 2001; ZAMBRANO, 2010), contudo, no ultrassom, não foi possível identificar esses compartimentos (PEREIRA, 2012).

Para executar um completo exame ultrassonográfico da ATM, fazem-se necessários no mínimo três cortes (Weller et al., 1999). Das faces ósseas, é visualizada a partir de uma linha contínua hiperecótica, identificado como superfície articular, seguida de um sombreamento acústico devido à densidade do osso que aparece na imagem do ultrassom. O disco intra-articular é visualizado como uma estrutura triangular homogênea entre as faces ósseas (PEREIRA et al., 2012).

Os pontos descritos por Weller (1999) foram: o ponto transversal (caudolateral), a imagem obtida identifica os dois ossos articulares, a superfície articular do processo condilar da mandíbula e a superfície articular do processo zigomático do osso temporal e ainda é possível identificar a cápsula articular, a glândula parótida e o disco intra-articular em sua vista lateral (PEREIRA, 2012; RODRIGUEZ, 2006).

Para identificar a cápsula articular observa-se uma interface entre a gordura intra-articular, que possui uma área ecótica com limites irregulares, localizada dentro do compartimento caudal da bolsa sinovial dorsal, e a glândula parótida, sendo observada como uma área hipocótica com um padrão linear hiperecótico (RODRIGUEZ et al., 2007).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar, por meio da ultrassonografia, a mensuração do tamanho do espaço articular das articulações temporomandibulares direita e esquerda de seis equinos crioulos, jovens, que não domados e comparados os tamanhos das ATMs, após realizada a doma tradicional gaúcha no período de 21 dias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar por ultrassonografia o tamanho da ATM antes da doma tradicional gaúcha;
- Avaliar por ultrassonografia o tamanho da ATM após domar;
- Comparar o tamanho do espaço articular da ATM antes e após 21 dias de doma.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ANIMAIS

O estudo foi realizado na cidade de Lages, SC, na localidade de Pedras Brancas, Latitude Sul 27° 50' 60" Longitude Oeste 50° 04' 55".

De acordo com as regras para utilização de animais vivos para o desenvolvimento do projeto, ele foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual de Maringá: CEUA N° 7047220717.

Para o trabalho, foram selecionados seis equinos, crioulos, jovens, hípidos, sem problemas de saúde, três machos castrados e três fêmeas, os quais pertencem a um único proprietário.

Nenhum dos animais utilizados neste estudo havia passado por algum tipo de doma, tinham idade entre 2,5 anos e 5 anos e, portanto, ainda estavam passando por mudas dentárias. A doma utilizada no presente estudo foi a doma tradicional gaúcha.

Posteriormente ao período de adaptação, os animais foram mantidos em regime extensivo em pastagem, recebendo semente de aveia duas vezes ao dia e água *ad libitum*.

3.2 AVALIAÇÃO E ULTRASSONOGRRAFIA

Antes do início da doma (G1), foi realizada a avaliação odontológica como critério de seleção, pois se o animal apresentasse algum problema dentário seria descartado do estudo. Para a avaliação ultrassonográfica dos animais, estes foram contidos individualmente em brete, local apropriado para equinos. Os animais foram sedados com ¹Xilazina® 10% na dose 1,1 mg/kg, IV. Após o início do efeito do sedativo, realizou-se a abertura da cavidade oral com o auxílio de abre boca, iniciou-se a colocação de abre boca para a avaliação interna da boca, juntamente com o auxílio de um fotóforo para que o animal fosse avaliado em relação à oclusão das arcadas, pontas de esmalte dentário, persistência de dentes decíduos.

A avaliação ultrassonográfica da ATM de cada animal foi realizada com o animal em posição ortostática e com a cabeça relaxada. Foram obtidas três imagens da ATM direita e da esquerda dos seis equinos, com transdutor linear de frequência de 7,5 MHz a 8,5 MHz, na posição caudolateral, lateral e rostrolateral conforme descrito (WELLER et al., 1999). (Figura 3).

¹Xilazina 10% VETEC: Cloridrato de xilazina 100mg/ml VETEC S.A.



Figura 5. Articulação temporomandibular representada pela linha preta, e a técnica dos três pontos descritas por Weller et a (1999) para a avaliação ultrassonográfica. Abordagens transverso caudolateral (linha azul), transverso lateral (linha amarela) e transverso rostralateral (linha verde). Fonte: Autor.

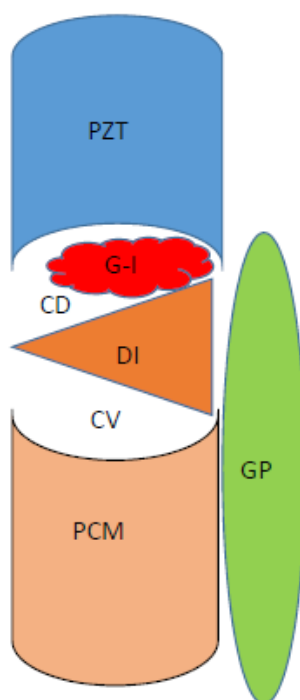


Figura 6. Representação do complexo articular da ATM e as estruturas que podem se visualizadas na imagem ultrassonográfica. Processo zigomático temporal (PZT), gordura intra-articular (G-I), compartimento dorsal (CD), disco intra-articular (DI), compartimento ventral (CV), processo condilar da mandíbula (PCM) e glândula parótida (GP).
Fonte: Autor

Em seguida, na avaliação ultrassonográfica, foi feita a mensuração do comprimento, da largura e da altura do estojo articular, utilizando as epífises articulares como referência para medir o comprimento entre os côndilos articulares (D1) e a cápsula articular até a projeção final do disco com ganho de 70% e foco no limite do contato do transdutor sobre a área, para medir-se a altura (D2) e a porção média do disco intra-articular para medir-se a largura (D3) (figura 5). Para essa avaliação, utilizou-se um ultrassom (SonoScape® A6v).

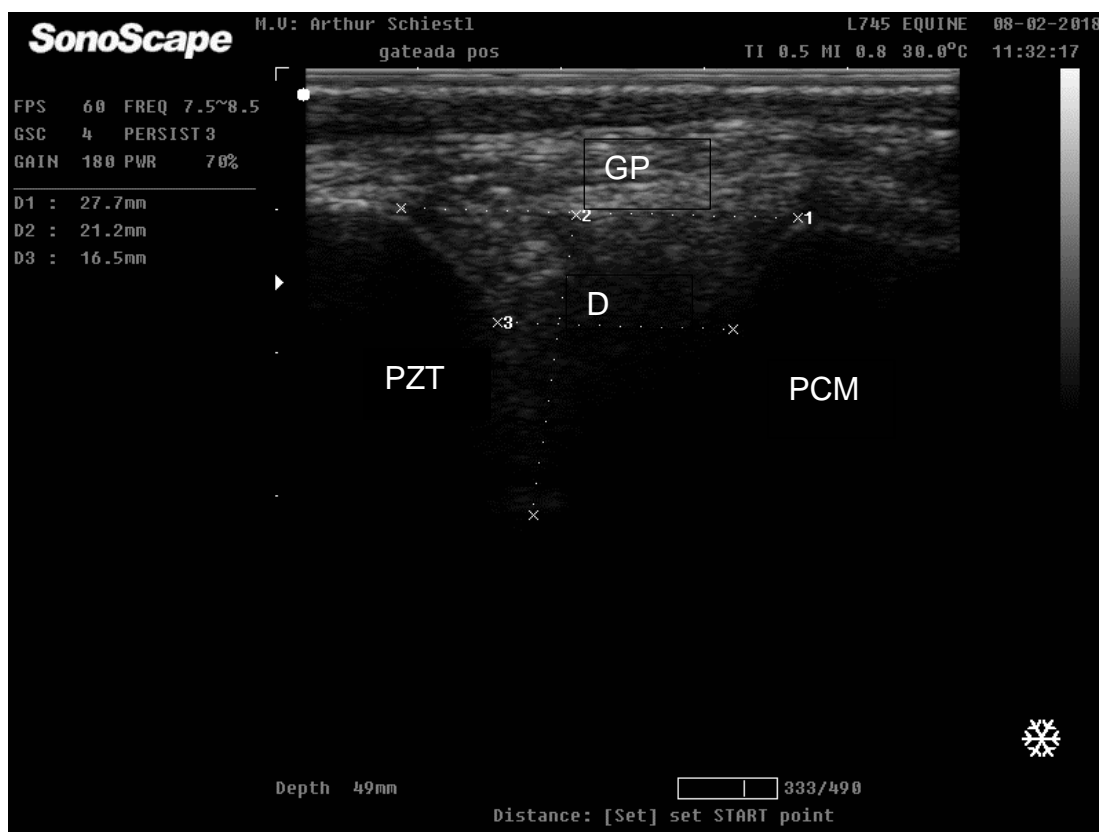


Figura 7. Avaliação ultrassonográfica da ATM esquerda de um equino em ponto transversal caudolateral. O disco intra-articular apresenta ecogenicidade homogênea de tecido cartilaginoso (D), glândula parótida (GP), processo condilar da mandíbula (PCM), processo zigomático temporal, (PZT).

Após os 21 dias de doma (GII), o exame ultrassonográfico foi realizado 20 horas após a última montada no animal, foi realizada a avaliação ultrassonográfica da ATM, nessa avaliação, não foi necessário o uso de anestésico em nenhum dos animais. Foram realizadas novas medidas nas três projeções, caudolateral, lateral e rostrolateral, novamente comprimento D1, altura D2 e largura D3 sendo essas imagens pós-tratamento e comparadas com as imagens antes do tratamento.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a análise estatística através do Teste t student, com auxílio do programa *Biostat® versão 5,3*. Os resultados foram apresentados como valores médios \pm desvio padrão da média. Considerou-se valor de $p < 0,05$. Foram testadas

estatisticamente a relação entre as medidas de comprimento D1 e comparadas com D1 pós-tratamento, as medidas de profundidade D2 e comparadas com D2 e as medidas de largura D3 e comparadas com as medidas de D3, após tratamento. Também foi utilizado o teste de t student para verificar se havia diferença entre as articulações direita e esquerda.

5. RESULTADOS

Durante o período do experimento, foram acompanhados seis animais, que, quando avaliados, não apresentaram nenhum problema dentário. No presente estudo, foi possível identificar os compartimentos dorsal e ventral, principalmente na projeção rostralateral. Os dados tabulados referentes às medidas de GI e GII de todas as ATMs dos seis dos equinos estão representados nas Tabelas GI (1); GII (2).

5.1 Pré-doma (G1)

Através da análise estatística descritiva para o período antes da doma (GI) aqui comparadas com medidas de comprimento x altura x diâmetro das imagens obtidas das ATMs direita e esquerda entre os seis animais, apresentaram um disco intra-articular medindo aproximadamente: $2.61 \pm (0.21 \text{ cm}) \times 1.87 \pm (0.17 \text{ cm}) \times 1.17 \pm (0.12 \text{ cm})$, (D1 x D2 x D3). Os valores da ATM esquerda em relação ao tamanho do disco intra-articular mediram aproximadamente: $2.60 \pm (0.24 \text{ cm}) \times 1.92 \pm (0.25 \text{ cm}) \times 1.23 \pm (0.18 \text{ cm})$, (E1 x E2 x E3). (Figura 6). Não houve diferença significativa entre os valores da ATM direita em relação à ATM esquerda na projeção caudolateral (Tabela 7).



Figura 8. Avaliação ultrassonográfica da ATM direita de um equino em ponto transversal caudolateral. 1-Processo condilar da mandíbula; 2- processo zigomático do osso temporal; 3- glândula parótida apresenta padrão hipoecóica com linhas hiperecóica; 4-disco intra-articular. (Fonte: Autor)

No segundo ponto transversal (lateral), os valores encontrados na ATM direita, foram $2.69 \pm (0.16 \text{ cm}) \times 1.82 \pm (0.06 \text{ cm}) \times 1.24 \pm (0.19 \text{ cm})$, (D1xD2xD3) e na ATM esquerda foram $2.50 \pm (0.20 \text{ cm}) \times 1.80 \pm (0.28 \text{ cm}) \times 1.23 \pm (0.12 \text{ cm})$ (E1xE2xE3), (FIGURA 7). Esses valores também não apresentaram diferença significativa entre a ATM direita e a ATM esquerda (QUADRO 1).

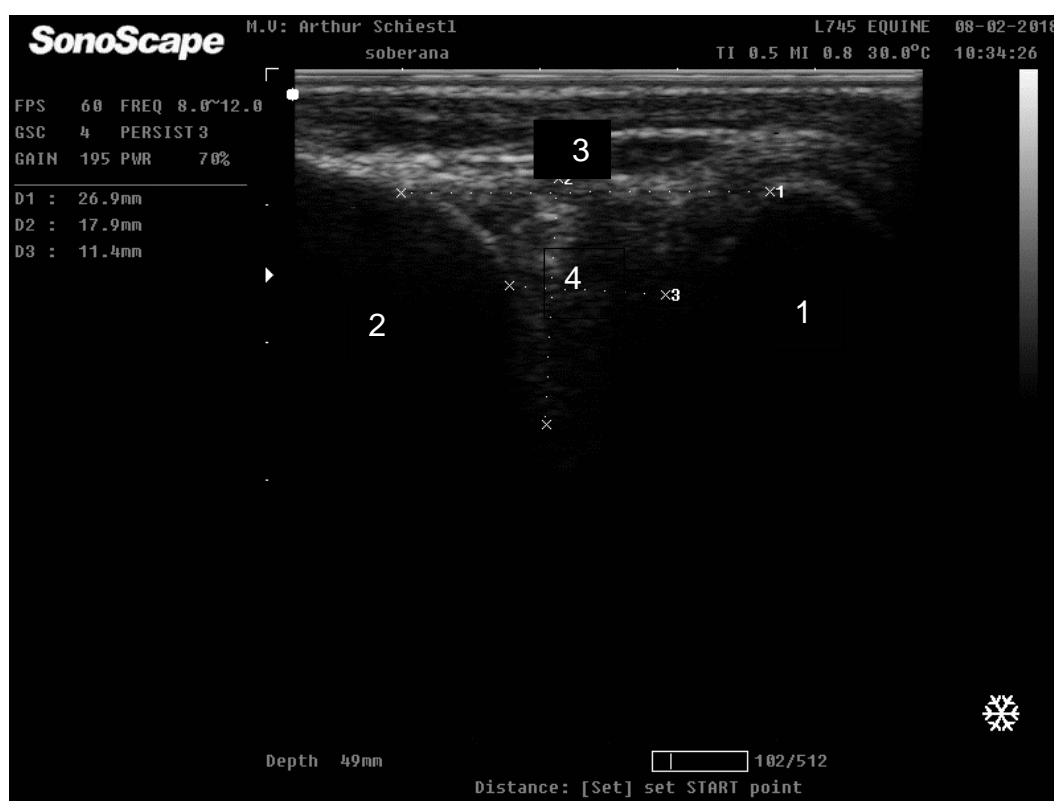


Figura 9. Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal lateral. Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), glândula parótida (3), disco intra-articular (4). Fonte: Autor

No terceiro ponto transversal (rostrocaudal), os valores encontrados no tamanho do espaço articular da ATM direita foram média \pm desvio padrão de todos os seis animais $2.04 \pm (0.24 \text{ cm}) \times 1.11 \pm (0.09 \text{ cm}) \times 1.04 \pm (0.23 \text{ cm})$, (D1xD2xD3) e os valores referentes a ATM esquerda foram $2.19 \pm (0.34 \text{ cm}) \times 1.42 \pm (0.49 \text{ cm}) \times 1.14 \pm (0.19 \text{ cm})$, (E1xE2xE3) (Figura 8).

Inicialmente, não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os antimêros direito e esquerdo dos animais estudados no (GI), sendo possível unir, aumentando em quantidade no número de 12 ATM. Os valores da média \pm desvio padrão na (projeção caudolateral) D1xE1 $2,61 \pm (0,24 \text{ cm})$, D2xE2 $1,90 \pm (0,21 \text{ cm})$ e D3xE3 $1,28 \pm (0,15 \text{ cm})$.

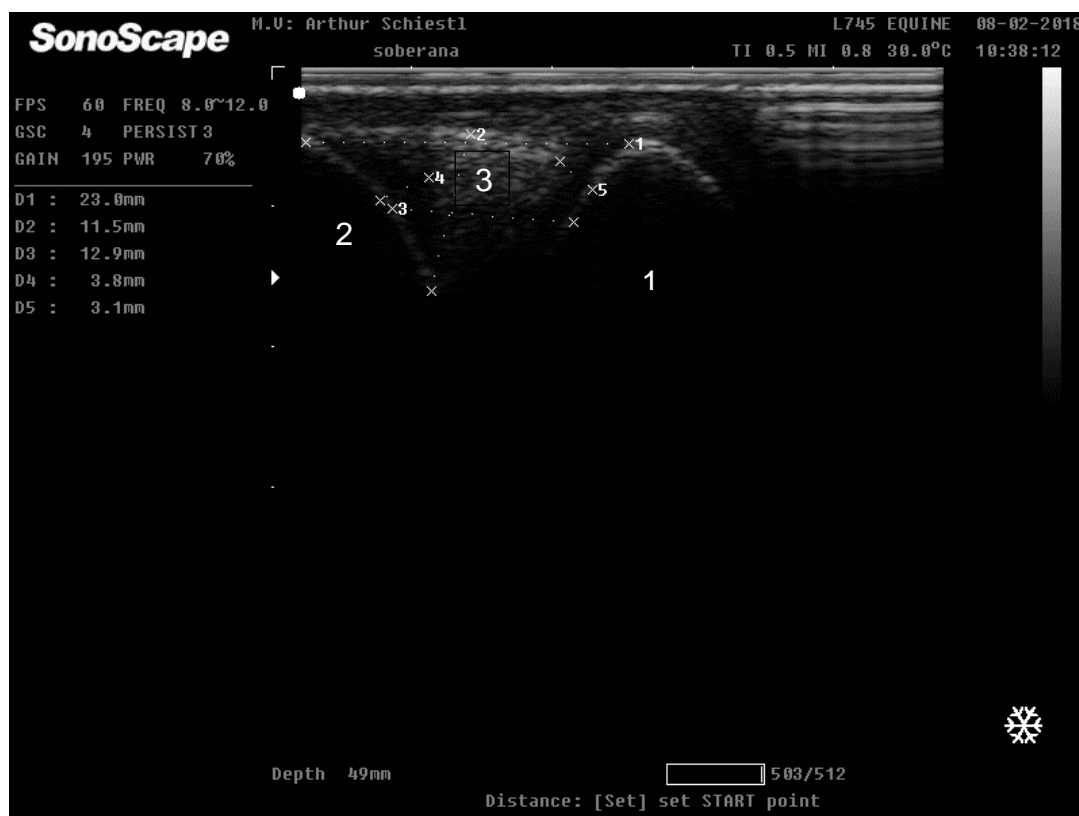


Figura 10. Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal (rostrolateral). Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), disco intra-articular (3). Observar o valor * 4 representa o compartimento dorsal. Fonte: Autor.

Quadro 1: Resultados obtidos em relação a todas as projeções dos seis animais do projeto, valores representados em centímetros (cm).

Projeção caudolateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	2.67	2.54	1.8	1.76	1.08	1.21
2	2.47	2.44	2.1	2.09	1.16	1.1
3	2.34	2.52	1.6	1.65	1.1	1.05
4	2.79	2.94	1.89	1.83	1.29	1.19
5	2.9	2.91	1.95	2.36	1.35	1.29
6	2.51	2.24	1.84	1.88	1.38	1.57
Projeção lateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	2.69	2.75	1.92	1.72	1.52	1.33
2	2.7	2.45	1.85	1.93	1.19	1.17
3	2.5	2.21	1.75	1.35	1.14	1.11
4	2.56	2.38	1.78	1.72	1.04	1.1

5	2.98	2.53	1.82	1.89	1.43	1.36
6	2.69	2.69	1.79	2.19	1.14	1.3
Projeção rostralateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	1.71	2.13	1.29	1.13	0.92	1.22
2	2.34	2.21	1.08	0.85	1.37	0.85
3	2.02	1.89	1.05	1.18	0.94	1.16
4	2.01	1.91	1.04	1.32	0.79	1.05
5	1.89	2.17	1.08	1.93	0.9	1.43
6	2.3	2.82	1.15	2.11	1.29	1.17

D1-E1: COMPRIMENTO; D2-E2: ALTURA; D3-E3: LARGURA

5.2 Pós-doma (G2)

Após o período da doma dos animais, foram realizadas as análises estatísticas (GII), com os tamanhos da ATM direita comparada à ATM esquerda de todos os seis animais. Nenhum desses valores apresentou diferença significativa. Na primeira projeção (caudolateral), os valores foram (D1) $2.64 \pm (0.24 \text{ cm})$, (D2) $1.79 \pm (0.21 \text{ cm})$ e (D3) $1.21 \pm (0.21 \text{ cm})$. Os valores referentes ao tamanho da ATM esquerda foram (E1) $2.56 \pm (0.23 \text{ cm})$, (E2) $1.81 \pm (0.20 \text{ cm})$ e (E3) $1.30 \pm (0.26 \text{ cm})$, QUADRO 2 (FIGURA 9).

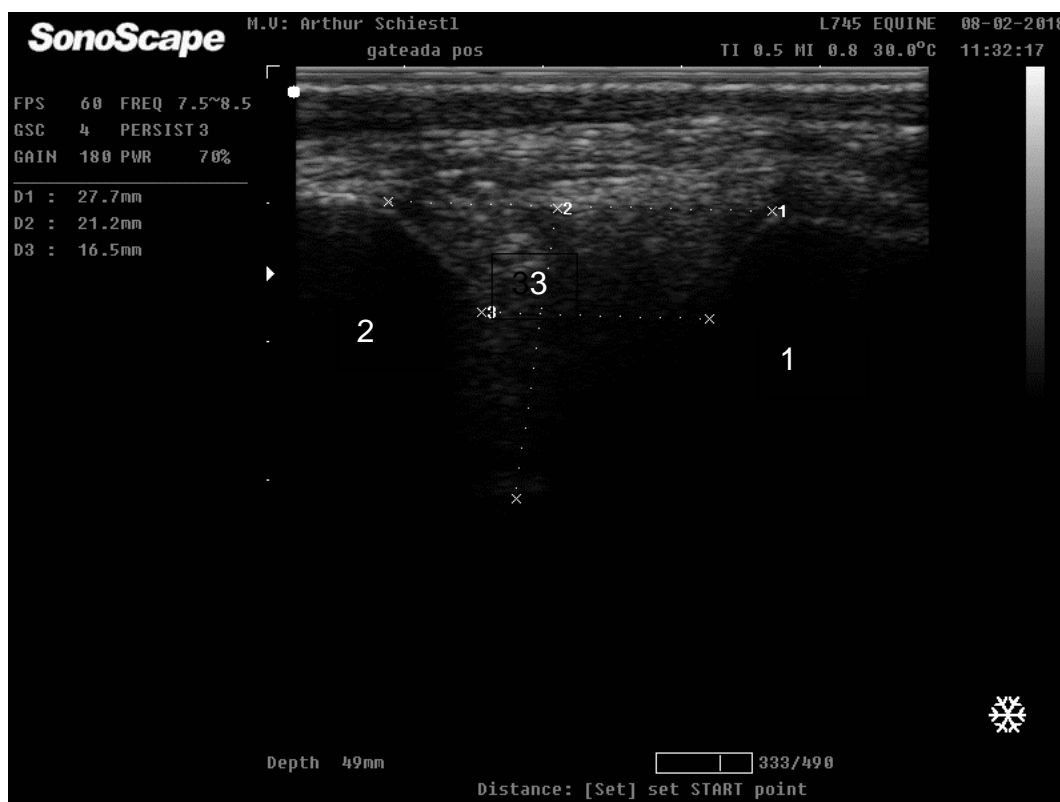


Figura 11. Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal (caudolateral). Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), disco intra-articular (3), * 2 localizado em cima da cápsula articular. Fonte: Autor.

Na segunda projeção, os resultados obtidos em relação ao tamanho da ATM direita, (D1) $2.66 \pm (0.26)$ cm), (D2) $1.80 \pm (0.13)$ cm) e (D3) $1.18 \pm (0.07)$ cm) e os valores referentes ao tamanho da ATM esquerda foram (E1) $2.56 \pm (0.24)$ cm), (E2) $1.81 \pm (0.35)$ cm) e (E3) $1.23 \pm (0.13)$ cm). Também não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) (TABELA 3) (FIGURA 10).

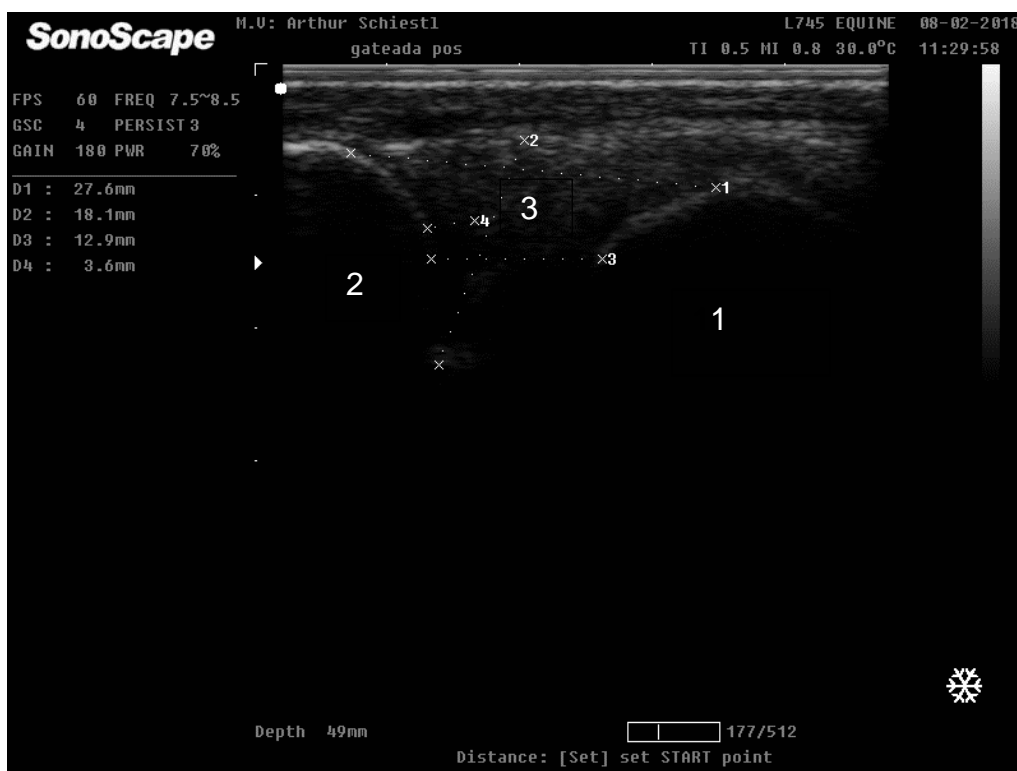


Figura 12. Ultrassonografia da ATM esquerda de um equino em ponto transversal lateral. Processo condilar da mandíbula (1), processo zigomático temporal, (2), disco intra-articular (3), observar * 2 está localizado sobre a cápsula articular

Na terceira projeção (rostralateral) também não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) e os valores encontrados da ATM direita: (D1) $2.16 \pm (0,27)$ cm (D2) $1.22 \pm (0,19)$ cm e (D3) $1.23 \pm (0,13)$ cm a ATM esquerda: (E1) $2.17 \pm (0,31)$ cm, (E2) $1.46 \pm (0,42)$ e (E3) $1.12 \pm (0,20)$.

Quadro 2: Valores referentes a todas as medidas coletadas durante as avaliações ultrassonográficas, nas projeções caudolateral, lateral e rostralateral.

Projeção caudolateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	2.84	2.47	1.68	1.65	1.07	1.26
2	2.67	2.33	1.87	1.79	1.04	1.09
3	2.24	2.59	1.53	1.56	1.16	0.98
4	2.53	2.88	1.6	1.92	1.3	1.28
5	2.93	2.77	2.08	2.12	1.5	1.65
6	2.64	2.31	1.94	1.83	1.4	1.54
Projeção lateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	2.44	2.43	1.86	1.47	1.13	1.31
2	2.46	2.31	1.99	1.95	1.08	1.05
3	2.46	2.31	1.6	1.29	1.19	1.23
4	2.85	2.87	1.76	2.19	1.21	1.13
5	2.76	2.73	1.81	1.92	1.29	1.42
6	2.78	2.74	1.8	2.04	1.19	1.27
Projeção rostralateral						
Animal	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
1	2.15	1.93	1.47	1.77	1.31	1.15
2	2.6	2.04	1.28	0.97	1.28	0.74
3	1.99	1.96	0.98	1.09	0.98	1.14
4	2.28	2.14	1.38	1.27	1.25	1.15
5	1.79	2.2	1.04	1.58	1.21	1.3
6	2.16	2.76	1.2	2.07	1.35	1.24

D1-E1: COMPRIMENTO; D2-E2: ALTURA; D3-E3: LARGURA

Quadro 3: Resultados encontrados no período antes da doma (GI) e após a doma (GII) nas projeções caudolateral, lateral e rostralateral, valores apresentados em média \pm desvio padrão, (cm).

Projeção caudolateral	GI		GII	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
(D1)	2.61 \pm 0.21	2.60 \pm 0.24	2.64 \pm 0.24	2.56 \pm 0.23
(D2)	1.87 \pm 0.17	1.92 \pm 0.25	1.79 \pm 0.21	1.81 \pm 0.20
(D3)	1.17 \pm 0.12	1.23 \pm 0.18	1.21 \pm 0.21	1.30 \pm 0.26
Projeção lateral	GI		GII	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
(D1)	2.69 \pm 0.16	2.50 \pm 0.20	2.66 \pm 0.26	2.56 \pm 0.24
(D2)	1.82 \pm 0.06	1.80 \pm 0.28	1.80 \pm 0.13	1.81 \pm 0.35
(D3)	1.24 \pm 0.19	1.23 \pm 0.12	1.18 \pm 0.07	1.23 \pm 0.13
Projeção rostralateral	GI		GII	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
(D1)	2.04 \pm 0.24	2.19 \pm 0.34	2.16 \pm 0,27	2.17 \pm 0.31
(D2)	1.11 \pm 0.09	1.42 \pm 0.49	1.22 \pm 0.19	1.46 \pm 0.42
(D3)	1.04 \pm 0.23	1.14 \pm 0.19	1.23 \pm 0.13	1.12 \pm 0.20

Os resultados encontrados quando comparados os valores do GI com os valores do GII nas três projeções ultrassonográficas não apresentaram nenhuma diferença estatística. As 12 ATMs do GI na primeira projeção (caudolateral) a medida do comprimento entre o processo condilar da mandíbula e o processo zigomático do osso temporal a primeira medida (D1) 2,61 \pm 0,23 (cm) e as 12 ATMs do GII apresentaram o valor (D1) 2,60 \pm (0,23 cm), sendo valor de (p=0,718). Na segunda medida (D2), na qual se mede a altura do disco intra-articular, essa medida dá-se através da identificação da cápsula articular e a maior profundidade do disco articular. O valor médio do GI das 12 ATMs foi de (1.90 \pm 0,21 cm) e o valor do GII das 12 ATMs 1,80 \pm (0,20 cm), não havendo diferença significativa entre as médias no valor de (p=0,296). A terceira medida (D3) é a medida da largura do disco intra-articular no seu terço médio, entre as duas superfícies ósseas, o valor do GI das 12 ATMs 1,28 \pm (0,15

cm) e o valor do GII das 12 ATM $1,27 \pm (0,21 \text{ cm})$. Também não houve diferença significativa entre as médias no valor de ($p=0,295$).

Na segunda projeção (lateral), a medida do comprimento articular, o valor da medida (D1), das 12 ATMs no GI $2,59 \pm (0,23 \text{ cm})$ e das 12 ATMs do grupo GII, os valores foram de (D1) $2,61 \pm (0,24 \text{ cm})$. Não houve diferença significativa com valor de ($p=0,859$). A segunda medida (D2) que mede a profundidade do disco intra-articular no GI $1,81 \pm (0,19 \text{ cm})$ e os valores encontrados no GII $1,81 \pm (0,25 \text{ cm})$. Não houve diferença significativa com valor de ($p=0,717$). A terceira medida (D3) é a medida da largura do disco intra-articular e apresentou no G1 $1,23 \pm (0,15 \text{ cm})$ e a média do GII $1,21 \pm (0,10 \text{ cm})$. Não houve diferença significativa com valor de ($p=0,539$)

Quadro 4: Apresentação dos dados referentes à comparação dos tamanhos das ATMs entre os grupos estudados. (Cm)

PROJEÇÃO CAUDOLATERAL	GI	GII
D1	2.61 ± 0.23	2.60 ± 0.23
D2	1.90 ± 0.21	1.80 ± 0.20
D3	1.28 ± 0.15	1.27 ± 0.21
PROJEÇÃO LATERAL		
D1	2.59 ± 0.20	2.61 ± 0.24
D2	1.81 ± 0.19	1.81 ± 0.25
D3	1.23 ± 0.15	1.21 ± 0.10
PROJEÇÃO ROSTROLATERAL		
D1	2.11 ± 0.29	2.17 ± 0.28
D2	1.26 ± 0.37	1.34 ± 0.33
D3	1.09 ± 0.21	1.170 ± 0.17

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, os efeitos provocados pela doma como sendo uma prática comum no adestramento dos cavalos, quando comparados após um período de 21 dias, não resultaram em um aumento ou diminuição no tamanho do disco intra-articular na profundidade e no tamanho da ATM. Optou-se, na avaliação do tamanho da ATM, após esse período de tempo, pois caracteriza uma prova desenvolvida e praticada por cavalos crioulos, mesma raça dos animais utilizados neste estudo.

A avaliação das três projeções descritas por Weller (et al., 1999), junto com o traçado imaginário descrito por Rodriguez (et al., 2006), facilitou o observador quanto à região topográfica dos pontos para obtenção das imagens ultrassonográficas deste estudo. Os resultados das imagens obtidas nas três projeções caudolateral, lateral e rostralateral corroboram com o estudo descrito por Weller (et al., 1999); Rodriguez (et al., 2007) e Pereira (2012).

No primeiro ponto transversal (caudolateral) descrito por Weller (et al., 1999), a imagem obtida apresentou largura do disco intra-articular, medindo aproximadamente $1,28 \pm (0,15 \text{ cm})$, corroborando com o valor já descrito por Pereira *et al* (2012) que foi 1,15 cm. A profundidade do disco intra-articular descrita por Pereira et al (2012) foi de 2,28 cm, ocorrendo uma pequena diferença em relação ao valor encontrado neste estudo.

No segundo ponto transversal (lateral), o comprimento, a largura e a profundidade na projeção lateral corroboram com o estudo realizado por Barragam (et al., 2017), que apresentou como valor do comprimento médio comprimento 2,10 cm, sendo semelhante também ao estudo realizado por Pereira (2012), que obteve como medida 20 mm (+2,0 mm). Porém a mensuração descrita por Rodriguez (et al., 2007) constituiu de 8 a 14 mm, para os valores da largura do disco intra-articular na projeção lateral.

No terceiro ponto transversal (rostralateral), a visualização dos compartimentos articulares dorsal e ventral foi possível na projeção rostrocaudal e com frequência de 7,5 a 8,5 MHz, essas estruturas apresentaram-se de aparência hipocóica e localizam-se próximas à superfície articular, corroborando com o estudo realizado por Rodriguez (et al., 2007), onde os autores utilizaram uma frequência de

11 MHz. Também foi possível identificar os dois ossos articulares do complexo cêndilo-disco da ATM, isto é, processo condilar da mandíbula e o processo zigomático do osso temporal, em todas as projeções abordadas neste estudo, confirmando o estudo realizado por Pereira (2012).

Também nos trabalhos de Rodriguez (et al., 2006), Rodriguez (et al., 2007) e Pereira (2012), os quais mediram o tamanho do espaço intra-articular da ATM e o disco intra-articular, não se estabeleceu um teste “standard” para medir o tamanho da ATM em todas as projeções. Neste estudo, optou em realizar três medidas em cada projeção diferentemente do realizado por Pereira (2012), que optou somente em medir o disco intra-articular na projeção lateral de 24 ATMs, alegando ser a melhor janela de visualização, corroborando com Rodriguez (et al., 2007), que também realizou somente a projeção lateral para medir o tamanho do espaço articular em largura e profundidade do disco intra-articular.

No primeiro ponto transversal (caudolateral) descrito por Weller (et al., 1999), a imagem obtida apresentou largura do disco intra-articular, medindo aproximadamente $1,28 \pm (0,15 \text{ cm})$, corroborando com o valor já descrito por Pereira (et al., 2012), que foi 1,15 cm. A profundidade do disco intra-articular descrita por Pereira (et al., 2012) foi de 2,28 cm, ocorrendo uma pequena diferença em relação ao valor encontrado neste estudo.

No segundo ponto transversal (lateral) e sendo que o comprimento, largura e profundidade na projeção lateral corroboram com o estudo realizado por Barragam (et al., 2017) que apresentou como valor do comprimento médio do comprimento 2,10 cm, sendo semelhante também ao estudo realizado por Pereira (2012), que obteve como medida 20 mm (+2,0 mm). Porém a mensuração descrita por Rodriguez (et al., 2007) constituiu-se de 8 a 14 mm para os valores da largura do disco intra-articular na projeção lateral.

O terceiro ponto transversal (rostralateral) permitiu a visualização dos compartimentos articulares dorsal e ventral com frequência de 7,5 a 8,5 MHz. Essas estruturas apresentaram-se de aparência hipoecóica e localizaram-se dorsal a superfície articular, corroborando com o estudo realizado por Rodriguez (et al., 2007), onde a autora utilizou uma frequência de 11 MHz para visualizar, porém Pereira (2012) não os conseguiu identificar.

No caso do disco intra-articular, foi possível visualizar como uma estrutura triangular ecóica homogênea entre as superfícies articulares e foi possível de ser visto em todas as imagens ultrassonográficas. Neste estudo, todas as projeções realizadas nos animais foram observadas as estruturas da ATM de acordo com Rodriguez (2007).

A não alteração dos valores encontrados nas medidas das ATMs antes e depois do período de 21 dias pode ser caracterizada pela capacidade de adaptação que a ATM desenvolveu durante esses longos anos de evolução do cavalo, como descreveram os estudos de Pagliosa (2006) e Carmalt (2015), mas também em razão de que o estilo da doma favorece a mastigação e o deslocamento da mandíbula por utilizar uma embocadura que fica por baixo da língua (JACQUES, 2008). Constatações estas diferentes das apresentadas no trabalho realizado por Pereira (2012), o qual utilizou um abridor de boca aberto por 60 minutos e obteve resultados em relação à diminuição do espaço intra-articular.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo pode concluir que o período de 21 dias da doma clássica gaúcha não foi capaz de caracterizar aumento no tamanho do espaço articular da ATM nas mais diversas medidas realizadas como comprimento da articulação, altura e largura do terço médio do disco intra-articular.

- É necessário realizar outros trabalhos acompanhando a ATM por um período de doma mais longo;
- Analisar diferentes tipos de embocaduras.

8. REFERÊNCIAS

ALVES, G. E. S.; Odontologia como parte da gastroenterologia: sanidade dentária e digestibilidade. In: **Congresso Brasileiro Cirurgia Anestesia Veterinária**. Minicurso de odontologia equina. Indaiatuba, 2004, p.7-22.

BARNABÉ, P. A. **Estudo das características físico-químicas e citológicas do líquido sinovial da bainha tendínea digital de equinos**. Estudo de características físico-químicas e citológicas do líquido sinovial da bainha tendínea digital de equinos, 2001.

BAKER, G. J. Equine temporomandibular joints (TMJ): morphology, function and clinical disease. In: **AAEP Proceedings**, v. 48, p. 442-447, 2002.

BARKIN, S.; WEINBERG, S. Internal derangements of the temporomandibular joint: the role of arthroscopic surgery and arthrocentesis. **Journal of the Canadian Dental Association**. 66:199-202, 2000.

BENNETT, DG. Bits, bridles and accessories. In: Baker, GJ, Easley, J, eds. **Equine dentistry**; 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Limited, 2010; p. 27-41.

BRASILEIRO, C. B.; CARDOSO, V. N.; RUCKERT, B.; CAMPOS, T. P. R. Avaliação de processos inflamatórios na articulação temporomandibular empregando leucócitos autólogos marcados com tecnécio-99m em modelo animal. **Radiologia Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 283-6, 2006.

BONIN, S. J.; CLAYTON, H. M.; LANOVAZ, J. L.; JOHNSTON, T. Comparison of mandibular motion in horses chewing hay and pallets. **Equine Veterinary Journal**. 39:258-262, 2007.

CARDOSO, S. H.; SABBATINI, R. M. E. **Aprendendo quem é a sua mãe**. 2011. Disponível em: http://http://www.cerebromente.org.br/n14/experimento/lorenz/index-lorenz_p.html. Acesso em: 24/11/2017.

CARMALT, J. L. Equine temporomandibular joint (TMJ) disease: Professional polarity and caregiver bias. **Equine Veterinary Education**, v. 27, n. 3, p. 131-132, 2015.

CARMALT, J. L; TOWNSEND, Hugh G. G.; ALLEN, A. L. Effect of dental floating on the rostrocaudal mobility of the mandible of horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, n. 5, p. 666-669, 2003.

CARMALT, J. L.; WILSON, D. G. Arthroscopic Treatment of Temporomandibular joint Sepsis in a horse. **Veterinary Surgery**. 34:55-58, 2005.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Estudo do Complexo do Agronegócio Caval**, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. - - Brasília: CNA. - (Coletânea Estudos Gleba; 39), p, 15 (2004).

DYSON, S.; MURRAY, R. Verification of scintigraphic imagin for injury, diagnosis in 264 horses with foot pain. **Equine Veterinary Journal**. V.39 p. 350-355, 2007.

FONSECA, F. A, ZAMBRANO, R. S., DIAS, G., LIMA, E. M., ALVES, G. E., & GODOY,

R. F. Physical, biochemical and cytological characteristics of the equine temporomandibular joint synovial fluid. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n. 10, p. 829-833, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: Acesso em maio, 2017.

JACQUES, B. B. **Registros da eficiência da equitação gaúcha**. ABCCC. p.8-55 2008.

MAY, K. A., MOLL, H. D., HOWARD, R. D., PLEASANT, R. S., & GREGG, J. M. Arthroscopic anatomy of the equine temporomandibular joint. **Veterinary Surgery**, v.30, n.6, p. 564-571. 2001.

MAY, K. J. Incisor problems that may result in inflammation of the temporomandibular joint. **AAEP Proceedings**. V.12 p. 716, 1996.

MOLL, D. H.; MAY, K. A. A Review of Conditions of the Equine Temporomandibular Joint. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP**. V.48 p. 240-243, 2002.

PAGLIOSA G.M., ALVES G.E.S. FALEIROS R.R. SALIBA, E.O.S. SAMPAIO I.B.M., GOMES T.L.S. & FANTINI P. Influência das pontas excessivas de esmalte dentário na digestibilidade e nutrientes de dietas de equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.58 n.1 p.94-98, 2006.

PAULO, D. L. O. M. A importância da odontologia na prática equina. 2010. 92p. (Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

PEREIRA, T. P., MICHELOTTO JR, P. V., TASQUETI, U. I., QUITZAN, J. G., KUNZ, J. R., STAUT, F. T., & ALMEIDA, M. F. Avaliação ultrassonográfica da articulação temporomandibular de equinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, 10(1), 78-79, 2012.

PEREIRA, T. P., STAUT, F. T., MACHADO, T. S., BROSSI, P. M., BACCARIN, R. Y., & MICHELOTTO, P. V. Effects of the Oral Examination on the Equine Temporomandibular Joint. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.43, p. 48-54, 2016.

PUCHALSKI, S. M. Computed Tomographic and Ultrasonographic Examination of Equine Dental Structures: Normal and Abnormal Findings. **Equine Veterinary Journal**, v. 28, n. 2, p. 98-105, 2006.

RASERA, L., MACORIS, D. G., CANOLA, J. C., AITA, A. C., & GOMES, T. L. S. Alterações radiográficas e ultrassonográficas iniciais em osteoartrite experimental equina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 634-640, 2007.

RANZAM, P. H. L. The temporomandibular joint: component of clinical complexity. **Equine Veterinary Journal**. 38:102-104, 2006.

ROBERTS, Monty. **The man who listens to horses**. Random House, 1997.

RODRIGUEZ, M. J.; AGUT, A.; GIL, F.; LATORRE, R. Anatomy of the equine temporomandibular joint: study by gross dissection, vascular injection and section. **Equine Veterinary Journal**, v. 38, p. 143-147, 2006.

RODRIGUEZ, Maria J. et al. Ultrasonographic anatomy of the temporomandibular joint in healthy pure-bred Spanish horses. **Veterinary radiology & ultrasound**, v. 48, n. 2, p. 149-154, 2007.

RODRIGUEZ, J. M.; AGUT, A.; SOLER, M.; LÓPEZ-ALBORS, J.; QUEROL, M.; LATORRE, R. **Magnetic resonance imaging of the equine temporomandibular joint anatomy**. *Equine Veterinary Journal*, v. 42, n. 3, p. 200-207, 2010.

ROGERS, M. Tmj and tmd exploring the whole body connection. **TheNatural Horse Magazine**, v.4, n. 6, p. 01-08, 2002.

ROSENSTEIN, S.; BULLOCK, F.; OCELLO, J.; CLAYTON, M. Arthrocentesis of the temporomandibular joint in adult horses. **Am J Vet Res** 2001; 62: 729–735.

SCHUMACHER, J. The equine temporomandibular joint. **American Association of Equine Practitioners- AAE**,2006; 48:240-243.

SCOGGINS, R. D. Bits, biting, and dentistry. **Proceeding American Association of Equine Practitioners**, 47, 138-141. 2001.

TOWNSEND, N.; WELLER, R. The temporomandibular joint. In: EASLEY, J.; DIXON, P. M.; SCHUMAKER, J. *Equine Dentistry*. 3^a.ed. London: **Saunders Elsevier**. P.377-386, 2011.

WARMUTH, V et al. Reconstructing the origin and spread of horse domestication in the Eurasian steppe. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 21, p. 8202-8206, 2012.

WELLER, R.; CAUVIN, E. R.; BOWEN, I. M.; MAY, S. A. Comparison of radiography, scintigraphy and ultrasonography in the diagnosis of a case of temporomandibular joint arthropathy in a horse. **The Veterinary Record**, April 3 (1999); 144:377–379.

WELLER, R.; TAYLOR, S.; MAIERL, J.; CAUVIN, E. R. J.; MAY, S. A. Ultrasonographic anatomy of the equine temporomandibular joint. **Equine veterinary journal Equine vet. J.**(1999a) v.31 n. 6 p. 529-532.

WELLER, R.; TAYLOR, S.; MAIERL, J.; CAUVIN, E. R. J.; MAY, S. A. Short Communications Ultrasonographic anatomy of the equine temporomandibular joint. **Equine Veterinary Journal**. (1999b); v. 31:529-532.

ZAMBRANO, R. S. **Influência do tratamento dentário nas características do líquido sinovial da articulação temporomandibular em equinos**. [Dissertação]. Brasília (DF): Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Universidade de Brasília, 2010.

ZAMBRANO, R. D. S., FONSECA, F. A., MORAES, J. D. M., DIAS, G. M. B., ALVES, G. E. S., LIMA, E. M. M., &GODOY, R. F. D. Cytological and physicochemical aspects of the temporomandibular joint synovial fluid of horses in different ages. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n.10, p.926-932. (2011).