

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA EQUINA

LIZZIE DE OLIVEIRA DIETRICH

**AVALIAÇÃO DAS CRISTAS OCLUSAIS DE PRÉ - MOLAR ANTES E DEPOIS DE
TRATAMENTO DENTAL EM EQUINOS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR**

PORTO ALEGRE

2018

LIZZIE DE OLIVEIRA DIETRICH

**AVALIAÇÃO DAS CRISTAS OCLUSAIS DE PRÉ - MOLAR ANTES E DEPOIS DE
TRATAMENTO DENTAL EM EQUINOS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Medicina Veterinária Equina do Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Eduardo Malschitzky

PORTO ALEGRE

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Dietrich, Lizzie de Oliveira

Avaliação das cristas oclusais de pré-molar antes e depois de tratamento dental em equinos da raça Mangalarga Marchador / Lizzie de Oliveira Dietrich. - 2018.

88 f.

Orientador: Eduardo Malschitzky.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. equino. 2. Mangalarga Marchador. 3. equilíbrio oclusal. 4. crista oclusal. 5. odontoplastia. I. Malschitzky, Eduardo, orient. II. Título.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA EQUINA

LIZZIE DE OLIVEIRA DIETRICH

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Medicina Veterinária Equina do Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em: 29 de março de 2018.

Dr. Eduardo Malschitzky (Presidente/Orientador)

Dra. Petra Garbade (UFRGS)

Dr. Mitzem Bretas

Dra. Maria Inês Witz (ULBRA)

Porto Alegre

Março de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Haras Textor, ao proprietário Sr. Marcelo Fleck e toda sua equipe, por oportunizar a realização da fase experimental em sua sede, em Lomba Grande, e uso dos seus cavalos Mangalarga Marchador neste estudo.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a coordenação e professores do Programa de Pós-Graduação Medicina Animal: Equinos que possibilitaram que esta importante etapa se completasse. Ao meu orientador, Eduardo Malschitzky, eu dedico um agradecimento especial, pela disposição, conhecimento e compreensão durante todo este processo.

Agradeço os meus estagiários que foram essenciais na fase experimental, Arielle da Silva Costa, Alana Maíra Badalotti, Alessandro Alves Luciano e Luciana Maciel.

À Luciana Maciel dedico meu sincero obrigada pelas fotos realizadas e que muito contribuiu para qualidade técnica desta dissertação.

Ao Marcelo Dietrich, meu irmão e exemplo de dedicação na ciência, agradeço pelo auxílio ao longo de toda esta jornada, e também por seus conhecimentos e interesse em ver este projeto chegar ao final.

À minha família, Alberto e Maria Luiza Dietrich, eu agradeço incondicionalmente, por compreenderem minha ausência em muitos momentos e me darem suporte para que eu conseguisse concluir esta etapa.

RESUMO

As cristas oclusais dos equinos surgiram no processo evolucionário da espécie para aumentar sua capacidade de pastoreio e de trituração. A diferença de dureza dos tecidos dentários (cimento, dentina e esmalte) e a pressão mastigatória na superfície oclusal do dente hipsodonte promovem o aparecimento das cristas oclusais afiadas. O tratamento dentário visando o desgaste das desordens oclusais representa a melhor forma de evitar prejuízos digestórios e biomecânicos em cavalos de esporte. O objetivo deste estudo foi mensurar e comparar a altura das cristas oclusais (ACO) do quarto pré-molar antes e após o tratamento de odontoplastia. Foram avaliadas 10 éguas da raça Mangalarga Marchador, na faixa etária de 5 a 12 anos, sob manejo extensivo, mensurando a altura da crista oclusal (ACO) do Triadan 408 por meio de modelos de gesso antes, imediatamente após, 15 dias e 50 dias após a odontoplastia. Logo após o procedimento a ACO era apenas 21,9% da ACO de antes do equilíbrio oclusal; contudo em 15 dias da odontoplastia, 65,9% da ACO já estava reestabelecida, e em 50 dias após o procedimento, 80,3% da ACO. As ACOs dos pontos bucais ressurgiram antes das ACOs linguais, sugerindo uma maior pressão mastigatória destes pontos bucais. A pressão mastigatória e a diferença de dureza dos tecidos dentários oclusais favorece o rápido ressurgimento das cristas trituratórias. Conclui-se que aos 15 dias do tratamento dental, o equino já possui novamente capacidade trituratória do alimento, visto que ACO apresenta-se aparente na superfície oclusal do molar que sofreu odontoplastia.

Palavras-chave: Cristas oclusais; Equilíbrio oclusal; Equino; Mangalarga Marchador; Odontoplastia; Pré-molar; Superfície oclusal.

ABSTRACT

The occlusal ridges of the equines appeared in the evolutionary process of the species to increase its capacity of grazing and trituration. The difference in hardness of dental tissues (cementum, dentin and enamel) and masticatory pressure on the occlusal surface of the hypsodont tooth promote the appearance of sharp occlusal ridges. Dental treatment aimed at the wearing down of occlusal disorders represents the best way to avoid digestive and biomechanical damages in sport horses, avoid severe fractures in molars. The aim of this study was to measure and compare the height of the occlusal ridges (HOR) of the fourth pre-molar before and after odontoplasty. Ten Mangalarga Marchador's mares, aged 5 to 12 years, under extensive management, were evaluated by measuring the height of occlusal ridges (HOR) in Triadan 408, using plaster models before, immediately after, 15 days and 50 days after odontoplasty. Immediately after the procedure the HOR was only 21.9% of the HOR before the occlusal equilibration; however in 15 days of odontoplasty, 65.9% of HOR was already reestablished, and in 50 days after the procedure, 80.3% of HOR was. HOR in the buccal side resurfaced before the lingual HORs, suggesting the greater masticatory pressure of these buccal points. The masticatory pressure and the hardness difference of the occlusal dental tissues favors the rapid resurgence of the trituration ridges. It is concluded that 15 days after the dental treatment, the horse already has the trituration capacity of the food, since ACO is apparent on the occlusal surface of molar suffered in odontoplasty.

Key words: Equine; Mangalarga Marchador; Occlusal ridges; Occlusal equilibration; Occlusal surface; Odontoplasty; Pre-molar.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Diagrama de um crânio de 5 anos de idade, demonstrando o formato e posicionamento dos dentes incisivos, caninos, dente-de-lobo, pré-molares e molares. 17
- Figura 2 - Arcadas superiores e inferiores, com as hemiarquadas superior esquerda e inferior esquerda com os dentes numerados de 1 ao 11. 19
- Figura 3 - Sistema de Numeração das Polpas Dentárias, segundo do Toit et al. (2008). A) Dentes molares maxilares B) dentes molares mandibulares....20
- Figura 4 - A) Vista dorsal dos dentes da mandíbula, identificando as superfícies dentárias: labial, incisal, oclusal, bucal, lingual, proximal, mesial e distal. B) Vista lateral da mandíbula, identificando as superfícies do dente: oclusal, coronal, apical (raiz), labial e incisal.21
- Figura 5 - Morfologia dos canais pulpares do dente molar maxilar (Triadan 107, 5 anos) Números arábicos (1 a 8): canais pulpares e números romanos (I ao III): canais radiculares. a) modelo 3D das cavidades pulpares gerado por microtomografia computadorizada. Cortes transversais (p1-p4) demonstrando o formato dos canais pulpares e radiculares. Presença de 3 compartimentos pulpares separados (identificados por I, II e III), cada um dos compartimentos possuem polpas em comum. Círculo verde indicando um ramo acessório do canal pulpar 2.27
- Figura 6 - Superfície oclusal A) dente maxilar: 1, 2, 3, 4 e 5 representam as polpas dentárias recobertas por dentina secundária, numeradas conforme do Toit; E: esmalte; pC: cimento periférico; iC: cimento infundibular; pD: dentina primária; sD: dentina secundária; B) dente mandibular: 1,2,3,4 e 5 representam as polpas dentárias recobertas por dentina secundária, numeradas conforme do Toit; sD: dentina secundária; pD: dentina primária; C: cimento; E: esmalte.....28
- Figura 7 - Radiografia hemimandibular de equino de 20 anos. A linha branca indica o bordo gengival. Setas verdes indicando o osso alveolar. Cabeça da seta verde apontam para o espaço radioluscente correspondente ao ligamento periodontal. Círculo verde: demonstrando a presença do ligamento periodontal na região apical dos molares de equinos idosos. ...30
- Figura 8 - Superfície oclusal de um dente maxilar E: esmalte periférico (pontilhado branco); iE: esmalte infundibular (tracejado branco delineando infundíbulo distal); C: cimento (pontilhado amarelo); iC: cimento infundibular; pD: dentina primária; sD: dentina secundária.31
- Figura 9 - Anisognatia presente na espécie equina: arcadas inferiores mais estreitas que as superiores. Setas indicando pontas de esmalte dentário na face bucal/vestibular e lingual; linhas amarelas indicando ângulo oclusal de aproximadamente 15 graus nas arcadas.37
- Figura 10 - Demonstração da oclusão vertical dos incisivos através das setas vermelhas. Posição de repouso, apenas os incisivos em contato e molares sem contato.39
- Figura 11 - Esquema do ciclo mastigatório equino e efeitos sobre o alimento O traçado representa o movimento mandibular durante o ciclo. A fase de abertura acontece 1-4, com movimento rostral e lateral da mandíbula. O efeito de esgarçamento ocorre durante a sequência 5 a 6, no início da

	fase de impacto e atrito (IA). O efeito de trituração ocorre no intervalo de 6 a 9, durante a fase de deslizamento das superfícies oclusais dos dentes pré-molares e molares mandibulares e maxilares. O efeito de amassamento ocorre no intervalo 10 a 1.....	40
Figura 12 -	Desvio no plano horizontal dos incisivos caracterizado pela protuberância dos dentes do quadrante 300, denominado de DGL 3.	43
Figura 13 -	Fotografia intraoral do quadrante 100 de um equino de 12 anos: presença de doença periodontal entre 106 – 107.....	44
Figura 14 -	Modelo dos incisivos em gesso a partir de um molde das arcadas.	49
Figura 15 -	Fluxograma experimental: período total 51 dias. Dia anterior ao tratamento dental (D0): moldagem 1 (M1); logo após o tratamento dental (D1): moldagem 2 (M2); 15 dias após o tratamento dental (D15): moldagem 3 (M3); e 50 dias após o tratamento dental (D50): moldagem 4 (M4).	53
Figura 16:	Equipamentos e instrumentos para exame da cavidade oral e equilíbrio oclusal. A) da esquerda para direita: espelho odontológico, sonda milimetrada, sonda exploratória interdental, sonda exploratória para polpa, seringa para enxague oral e fotóforo.	54
Figura 17 -	Canetas odontológicas elétricas e equipamentos usados no equilíbrio oclusal A) caneta odontológica longa angulada 90 graus com disco diamantado; B) caneta odontológica longa para molar com broca apple core; C) caneta odontológica longa para molar com broca vestibular; D) caneta odontológica longa com broca cilíndrica diamantada; E) caneta média para molar com broca cilíndrica de carboneto sólido e protetor adaptado; F) caneta curta para incisivos com broca cilíndrica de carboneto sólido e protetor adaptado; G) caneta curta para incisivos com disco de corte diamantado; H) grossa manual longa e lâmina de carboneto sólido; I) abridor de boca unilateral.	55
Figura 18 -	Motor rotatório com eixo flexível e controle de velocidade no pedal, Dremel Moto-Flex 250w [®]	55
Figura 19 -	Uso do Maphorse 1 para mensurar DGL E TMJ.	56
Figura 20 -	Fotografias do antes e imediatamente depois do tratamento dental. A) Incisivos antes da odontoplastia B) incisivos após odontoplastia C) Quadrantes 100 e 400 antes do tratamento dental D) Quadrantes 100 e 400 após o tratamento dental.	57
Figura 21 -	Demonstração em osso mandibular de equino da aplicação do material de impressão manualmente (sem uso de moldeira) no quadrante 400, envolvendo os dentes 406, 407, 408 e parcialmente o 409.....	59
Figura 22 -	Molde do molar 408 com uso de material de impressão (silicone de condensação).	59
Figura 23 -	Modelo de gesso do quadrante 400 de um equino, demonstrando: as cristas da superfície oclusal; anormalidade oclusal em onda (envolvendo Triadan 408 e 409 protuberantes) e rampa em Triadan 406.	60
Figura 24 -	Superfície oclusal do Triadan 408 de modelos de gesso do presente estudo, usados para avaliação das cristas oclusais. A) modelo 1 do dia 0 (antes do tratamento dental); B) modelo 2 do dia 0 (imediatamente após o tratamento dental); C) modelo 3 do dia 15 (15 dias após o tratamento dental); e D) modelo 4 do dia 50 (50 dias após o tratamento dental).....	61

Figura 25 - Paquímetro digital usado para medição da ACO, por meio da haste de profundidade (seta vermelha).	61
Figura 26 - Superfície oclusal do dente molar mandibular com os pontos de referência anatômica (numerados de 1 a 6) conforme Simpson (1951). Nomeados: 1: entoconide 2: metastilide 3: metaconide 4: protoconide 5: ectoflexide 6: hipoconide.	62
Figura 27 - Uso do paquímetro digital para mensuração da altura da crista oclusal (ACO) do Triadan 408 em modelos de gesso. A) aplicação da haste de profundidade do paquímetro na depressão da superfície oclusal, no ponto 4 (protoconide); B) mensuração da ACO neste ponto, formando um ângulo de 90 graus entre a haste de profundidade do paquímetro e a parte do equipamento que toca a crista oclusal.....	63
Figura 28 - Média das medidas de ACO nos diferentes tempos: Dia 0 (antes do tratamento dental), no Dia 1 (imediatamente após o tratamento dental), no Dia 15 (15 dias após o tratamento dental) e no Dia 50 (50 dias após o tratamento dental).	66
Figura 29: Comparação da média da diferença entre a ACO em diferentes tempos (D0 com D1; D0 com D15; D0 com D50). Todos os dados são médias \pm desvios padrão e estão discriminados no anexo 6. $p < 0,05$	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre as médias das medidas de ACO, comparando D0 com D1; D0 com D15 e D0 com D50.....	66
Tabela 2 - Média das medidas de ACO para cada ponto no dia 15 e no dia 50, demonstrando o incremento em percentual que ocorreu em relação a ACO do dia 15 para o dia 50.	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACO	Altura da Crista Oclusal
ATM	Articulação Temporo-mandibular
C	Canino
Co	Centro Oclusal
DGL	Diagonal
Dr	Doutor
ELM	Excursão Lateral da Mandíbula
I	Incisivo
IM	Intramuscular
IV	Intravenosa
M	Molar
MRC	Movimento Rostrocaudal
PM	Pré-molar
Rpm	Rotação por Minuto
TMJ	Temporo Mandibular Joint

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento
01s	Incisivos centrais
02s	Incisivos intermediários
03s	Incisivos dos cantos
04s	Caninos
05s	Primeiros pré-molares (dentes-de-lobo)
06s	Segundos pré-molares
07s	Terceiros pré-molares
08s	Quartos pré-molares
09s	Primeiros molares
10s	Segundos molares
11s	Terceiros molares
3D	Tridimensional
408	Quarto pré-molar inferior direito
cm	Centímetro
kg	Kilograma
mg	Miligrama
mg/kg	Miligrama por kilograma
mm	Milímetro
α	Alfa
β	Beta
μm	Micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 NOMENCLATURA DENTÁRIA DO EQUINO	17
2.2 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DE DENTES TRIADAN MODIFICADO	18
2.3 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DAS POLPAS	19
2.4 TERMINOLOGIA DENTÁRIA	20
2.5 ANATOMIA DO DENTE	21
2.5.1 Tecidos Dentários	22
2.5.1.1 Esmalte	22
2.5.1.2 Dentina	23
2.5.1.3 Polpa	25
2.5.1.4 Cimento	27
2.5.1.5 Periodonto	29
2.5.1.5.1 <i>Ligamento Periodontal</i>	29
2.5.2 Infundíbulo	30
2.5.3 Superfície Oclusal dos Dentes Pré – Molares e Molares	32
2.6 ERUPÇÃO DENTÁRIA	34
2.7 HÁBITOS ALIMENTARES DOS EQUINOS	36
2.8 FISILOGIA MASTIGATÓRIA	36
2.8.1 Ângulo Oclusal	36
2.8.2 Mastigação	38
2.9 ANORMALIDADES OCLUSAIS	42
2.10 PREVALÊNCIA DE DESORDENS DENTAIS	45
2.11 DIGESTIBILIDADE E TRATAMENTO DENTAL	46
2.11.1 Peso Corporal	47
2.12 MATERIAIS DE DENTÍSTICA	48
2.12.1 Técnica de Moldagem da Arcada e Materiais de Impressão	48
2.12.2 Gesso	50
3 MATERIAIS E MÉTODOS	52
3.1 LOCAL E ANIMAIS	52
3.2 ALIMENTAÇÃO	52
3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	52
3.4 TRATAMENTO DENTAL	53
3.5 MOLDAGEM DO QUADRANTE 400	57
3.6 AVALIAÇÃO ANATÔMICA DO MODELOS	60
3.7 MEDIÇÃO DA ALTURA DAS CRISTAS OCLUSAIS (ACO)	61
3.8 PESAGEM DOS ANIMAIS	63
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	64
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4.1 PESAGEM DOS ANIMAIS	65
4.2 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DAS CRISTAS OCLUSAIS NO DENTE TRIADAN 408	65
4.3 ALTURA DAS CRISTAS OCLUSAIS (ACO) DO DENTE TRIADAN 408	66

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	81
ANEXO 1 - MODELO DE ODONTOGRAMA	82
ANEXO 2 – MEDIDAS QUANTITATIVAS PRÉ E PÓS EQUILÍBRIO OCLUSAL (MRC, DGL, TMJ, Co, ELM).....	83
ANEXO 3 - TABELA DAS PESAGEM DOS ANIMAIS	84
ANEXO 4 – HEMOGRAMA E BIOQUÍMICA SÉRICA EQUINO 9.....	85
ANEXO 5 – MODELOS EM GESSO	87
ANEXO 6 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA DA DIFERENÇA ENTRE ACO NOS DIFERENTES TEMPOS.....	88

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o cavalo tem retomado seu papel na sociedade, porém não mais como meio de transporte ou tático, mas como peça importante que movimenta um mercado, seja para uso em esporte, competições ou atividades de lazer. Dentro deste contexto, a odontologia equina possui importância, juntamente com as demais áreas da medicina de equinos, contribuindo para a melhoria da saúde do cavalo e incrementando sua biomecânica em atividades desportivas e competitivas.

Aspectos relevantes à saúde desta espécie com foco no tratamento dental incluem melhora no desempenho atlético, pois os animais tornam-se mais adaptados ao uso de embocaduras e ferramentas de comando orais; e também a saúde geral, mas especificamente no quesito digestório. Diversos artigos citam distúrbios orais como um dos fatores de risco para o desencadeamento de cólicas, contudo a etiologia multifatorial desta síndrome, torna difícil definir o quanto a parte oral contribui para o desenvolvimento de um desequilíbrio digestório. Investimentos em pesquisa neste sentido ainda se fazem necessários.

Não precisa haver um quadro de cólica instalado para que se tenha uma alteração digestória. O fluxo da ingesta no trato gastrointestinal é influenciado por diversos fatores, como idade, estado fisiológico, exercício, temperatura ambiental, tamanho da partícula, frequência de alimentações e o teor do alimento.

Na história evolutiva da espécie, uma gradual modificação, que se iniciou há 40 milhões de anos, particularmente no que diz respeito a molarização dos dentes pré-molares e o desenvolvimento de cristas oclusais e uma coroa grande nos dentes molares, transformou o pequeno e braquiodonte ancestral do cavalo moderno, em um grande animal hipsodonte pastoreador. Uma mudança importante ocorreu referente a presença de esmalte, dentina e cimento na superfície oclusal nos dentes hipsodontes, tornando este animal capaz de pastorear por períodos prolongados, por volta de 16 horas diárias, sem perda significativa dos tecidos dentários (MITCHELL, 2003).

Dentre os diversos aspectos relativos a domesticação que resultam em distúrbios oclusais e doença de tecidos moles, tem-se: manejo intensivo, uso de alimento processado, expectativa atlética, longevidade e falta de avaliação da cavidade oral em processo de seleção racial. Este último fator contribui

significativamente para a transmissão genética de diversas anormalidades dentárias em uma prole.

A mastigação é o fator chave que afeta a digestibilidade, porque ela aumenta a proporção de alimento exposto a salivação e aos processos digestivos (HANLEY et al., 1992). Em ruminantes, o comportamento mastigatório vem sendo amplamente estudado há anos como o principal fator de determinação do grau de redução no tamanho das partículas do alimento (GROSS et al., 1995).

A eficácia do dente é determinada por aspectos morfológicos dos molares associados com o corte e trituração do alimento. Diversos parâmetros vêm sendo usados para definir a eficácia dental em outras espécies. Por exemplo, área de superfície oclusal de molares é extensivamente usada em humanos, contudo isto tem sido raramente mensurado em mamíferos herbívoros (GROSS et al., 1995), nos quais o comprimento das cristas de esmalte é mais comumente estudado (LANYON e SANSON, 1986).

A estrutura complexa tridimensional das cristas de esmalte oclusais em molares de ruminantes sugere que o tipo de dente, invaginações e infundíbulo trabalhem como lâminas, e a eficácia destas arestas cortantes devem ser mais importantes que a área de superfície oclusal propriamente. O tamanho da área de superfície oclusal também possui uma função na eficiência mastigatória, pois se supõe que está diretamente relacionado com a quantidade de alimento sendo processado entre as arcadas superiores e inferiores, aumentando o número de fragmentos cortados ou triturados na mastigação (PÉREZ-BARBERÍA e GORDON, 1998).

Quando a eficácia dental é baixa, diversos mecanismos de manutenção mastigatórios podem ocorrer: aumento do número de movimentos mastigatórios por quantidade de alimento processado para obter o mesmo tamanho de partícula; modificação do grau de passagem; ou seleção de alimentos mais facilmente processados (GROSS et al., 1995).

O tratamento dental atualmente preconizado para equinos envolve o desgaste das saliências na superfície oclusal dos dentes incisivos e molares, e é denominado de odontoplastia. A remoção unicamente das pontas de esmalte dentário é então denominada groseamento dental. Segundo Klugh (2010) para que se consiga atingir um equilíbrio dental é necessário que sejam realizados procedimentos periódicos que removam as saliências oclusais, somente assim obter-se-á o equilíbrio. A remoção

incompleta desta saliência oclusal ou revisão em tempos longos nunca ocasionarão a correção.

Ainda é muito discutido na clínica equina, especialmente temas que envolvam nutrição desta espécie, os benefícios de um procedimento de equilíbrio oclusal, que envolva desgaste da superfície mastigatória dos dentes incisivos e molares, pois acredita-se hipoteticamente que os mesmos perderiam sua função trituratória, predispondo a desordens digestórias.

Todavia não existe nenhum estudo, até o presente momento, enfatizando estas cristas oclusais desgastadas em um tratamento de odontoplastia, e o tempo que elas levam para ressurgir na espécie equina. Clinicamente os profissionais que realizam este tipo de trabalho possuem este conhecimento, pois acompanham seus pacientes no pós tratamento, contudo faltam dados de pesquisa que definam tempo e acurácia dessa informação. No tempo de duas semanas após a odontoplastia já são claramente evidenciadas cristas oclusais na prática da odontologia equina.

O padrão de tratamento dental realizado representa o ponto chave para o ressurgimento destas cristas oclusais a curto prazo. Um equilíbrio oclusal envolvendo dentes incisivos e molares, e uma adequada distribuição do atrito sobre a superfície oclusal destes dentes, além de equilibrar a erupção do dente hipsodonte e aumentar a longevidade deste, ainda contribui para alívio de focos de dor imediato e uma mastigação adequada e eficaz.

O objetivo do presente estudo foi a avaliação das cristas de esmalte encontradas na superfície oclusal do dente Triadan 408 (quarto pré-molar inferior direito), antes e após tratamento de equilíbrio oclusal, usando-se moldes de material de impressão odontológico e modelos de gesso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 NOMENCLATURA DENTÁRIA DO EQUINO

Os equinos são classificados quanto a sua dentição morfológicamente como heterodontes, possuindo quatro tipos de dentes: incisivos (I), caninos (C), pré-molares (PM) e molares (M), seguindo uma ordem rostrocaudal, ilustrados na Figura 1 (DIXON et al., 1999; DIXON e du TOIT, 2010). Cada tipo de dente tem uma função específica, sendo os incisivos utilizados para apreensão e corte da grama e alimento, os caninos para a defesa e captura de presas, e os molares e pré-molares esmagam e trituram os alimentos (DIXON, 2011a).

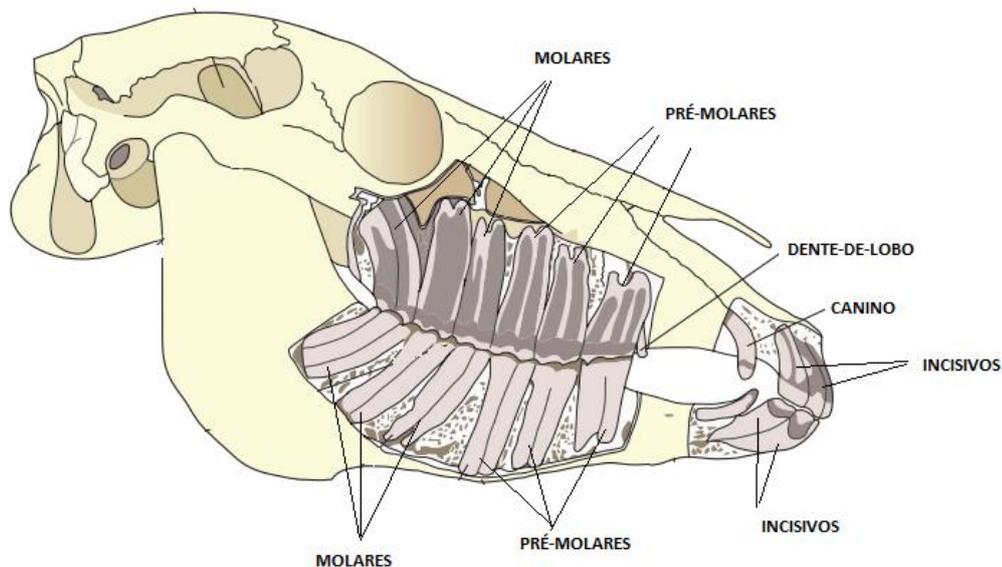


Figura 1 - Diagrama de um crânio de 5 anos de idade, demonstrando o formato e posicionamento dos dentes incisivos, caninos, dente-de-lobo, pré-molares e molares.

Fonte: Adaptado de Dixon e du Toit (2010).

Os mamíferos domésticos, dentre eles a espécie equina, são também classificados como difiodontes, ou seja, possuem duas dentições: a primeira decídua e temporária: composta por dentes incisivos e pré-molares, apresentam uma coloração mais esbranquiçada, possuem um colo mais marcado e ausência de sulcos na face vestibular, totalizando 24 dentes; e a segunda, permanente ou definitiva, podendo conter 36 a 44 dentes. Os dentes incisivos e pré-molares decíduos são substituídos por dentes permanentes; já os caninos e os molares existem apenas na

dentição definitiva, assim como os dentes de lobo (SILVA et al., 2003; TREMAINE, 2011)

A dentição permanente completa é constituída por duas hemiarcadas maxilares e duas mandibulares, cada uma delas possui três incisivos, um canino, quatro pré-molares e três molares. O primeiro pré-molar, denominado dente-de-lobo, é pequeno, vestigial e nem sempre presente, podendo ter variações na forma da coroa clínica e raiz, além de não apresentarem oclusão com outro dente. Alterações acerca da presença dos dentes-de-lobo e caninos, torna o total de dentes permanentes variável (EASLEY, 2004).

Existe um dimorfismo sexual associado ao dente canino em equinos. Éguas frequentemente possuem um canino não irrompido, mas quando presentes, apresentam-se normalmente nas arcadas inferiores, com uma coroa clínica pequena e vestigial (ALLEN, 2008).

O espaço que existe entre os caninos e os pré-molares designa-se barra ou diastema fisiológico, sendo particularmente grande quando os caninos estão ausentes (SILVA et al., 2003).

Os pré-molares e molares dos equinos estão justapostos na arcada, funcionando como uma fileira dentária que atua como uma única unidade funcional (DIXON e du TOIT, 2010) e esta fileira é designada na nomenclatura americana como “cheek teeth”, ou seja, dentes da bochecha.

2.2 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DE DENTES TRIADAN MODIFICADO

A falta de um sistema de nomenclatura padronizado torna a comunicação e a manutenção de registros complicada e vaga. Em 1991, Dr. Michael Floyd introduziu um sistema de numeração dos dentes adaptado da odontologia humana para os equinos, denominado Sistema Triadan Modificado, que consiste em 3 dígitos que simplificam a identificação do dente (FOSTER e FLOYD, 2000). O primeiro dígito refere-se ao quadrante, sendo 1 para o superior direito, 2 para o superior esquerdo, 3 para o inferior esquerdo e 4 para o inferior direito. Os demais dígitos se referem ao número do dente, que inicia sua contagem do incisivo central, o 01, e segue para a porção caudal da boca, até o 11, que é o terceiro molar (DIXON e du TOIT, 2010; GALLOWAY, 2010), conforme Figura 2.

Dentre todos os sistemas de terminologia dental, este é o mais amplamente utilizado (GALLOWAY, 2016).

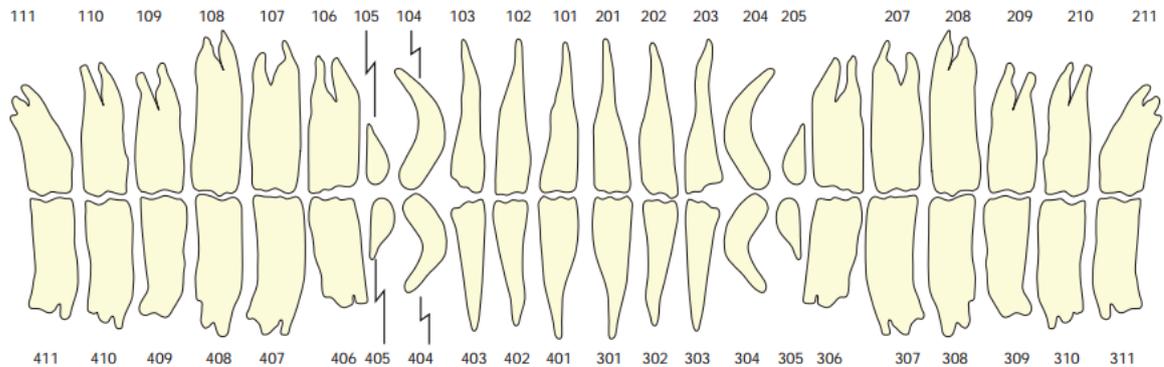


Figura 2 - Arcadas superiores e inferiores, com as hemiarcadas superior esquerda e inferior esquerda com os dentes numerados de 1 ao 11.

Fonte: Dixon e du Toit (2010).

2.3 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DAS POLPAS

Os pré-molares e molares apresentam canais pulpares, observados como pontos de cor marrom na superfície oclusal (KLUGH, 2010a). Os dentes 07s ao 10s contêm 5 canais pulpares, contudo os 06s e 11s mandibulares contêm 6 canais, e, como exceção, os 11s maxilares possuem 7 canais. Estes canais foram inicialmente classificados por Dacre et al. (2008), contudo sua numeração ficou confusa, sendo então substituída por uma nova classificação de du Toit et al. (2008), conforme Figura 3.

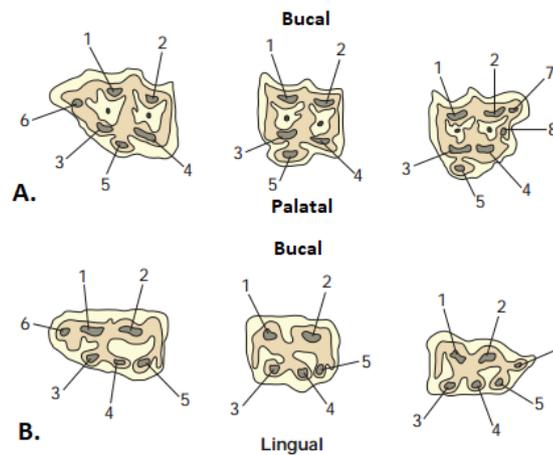


Figura 3 - Sistema de Numeração das Polpas Dentárias, segundo do Toit et al. (2008). A) Dentes molares maxilares B) dentes molares mandibulares.
Fonte: Adaptado de Dixon e du Toit (2010).

2.4 TERMINOLOGIA DENTÁRIA

Uma terminologia específica é usada para descrever relações de posições e superfícies dentárias nas arcadas (Figura 4). A face do dente voltada para o vestíbulo (espaço da boca entre os dentes e os processos alveolares de um lado e os lábios e faces do outro) é designada face vestibular. Por vezes são aplicados também os termos face labial e face bucal à face vestibular, sendo o primeiro utilizado para os dentes incisivos e caninos, que se opõem aos lábios, e o segundo para os pré-molares e molares, que se opõem às faces. A face lingual é a face interna dos dentes, que contata com a língua, e que no maxilar superior é também designada face palatina ou palatal. Face oclusal é a superfície de contato dos dentes mandibulares e maxilares, que no caso dos incisivos é incisal; face distal: superfície do dente proximal ou espaço posicionado ou afastando-se da linha mediana; mesial: superfície ou espaço proximal do dente posicionado ou voltado para a linha mediana; apical: em direção à raiz; coronal: em direção à superfície oclusal; ápice: refere-se à extremidade da raiz (SILVA et al., 2003; KLUGH, 2010a).

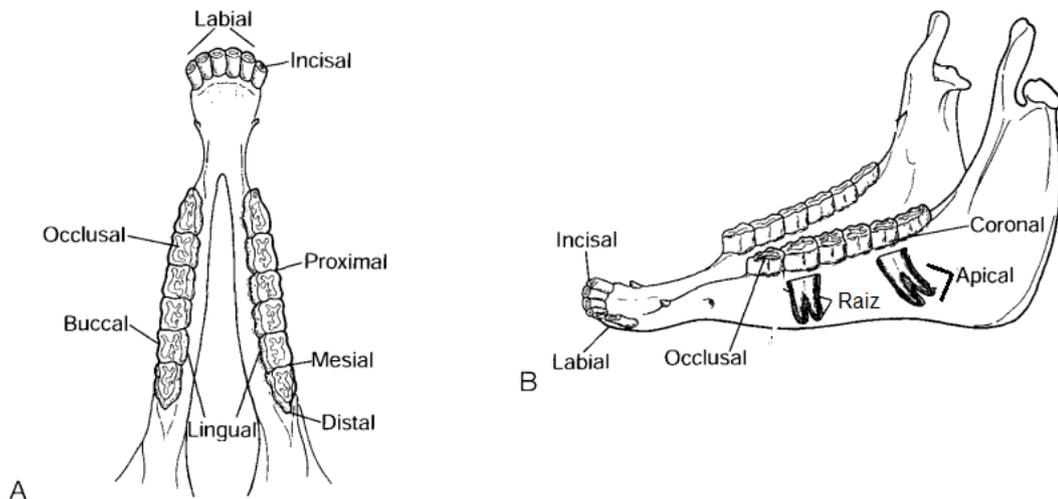


Figura 4 - A) Vista dorsal dos dentes da mandíbula, identificando as superfícies dentárias: labial, incisal, oclusal, bucal, lingual, proximal, mesial e distal. B) Vista lateral da mandíbula, identificando as superfícies do dente: oclusal, coronal, apical (raiz), labial e incisal.
Fonte: Adaptado de Pence (2002).

2.5 ANATOMIA DO DENTE

A dentição dos molares do equino hipsodonte, caracterizada por uma coroa de reserva longa, é adaptada para mastigação de gêneros alimentícios abrasivos por prolongados períodos. Erupção contínua desta coroa de reserva, constante renovação do periodonto, alto grau de dentinogênese, infundíbulo, cimento periférico, e dentina que pode tolerar exposição oclusal, todos estes são fatores que fazem parte da adaptação desta espécie ao pastoreio contínuo na sua cadeia evolutiva (CASEY, 2013).

O dente hipsodonte é dividido em porção coronal e apical, que são definidas como coroa clínica (porção do dente que fica exposta para cavidade oral), coroa gengival (porção do dente situado entre o bordo epitelial gengival e a crista alveolar), coroa alveolar (porção do dente encontrada dentro do alvéolo dentário) e a raiz. A coroa gengival e a coroa alveolar foram consideradas divisões do que era previamente chamado de coroa de reserva (MITCHELL, 2003; KLUGH, 2010a).

A coroa clínica sofre desgaste pelo atrito mastigatório, contudo possui uma fisiologia de erupção contínua. Para esta característica dentária é dado o nome de hipsodonte, onde parte da coroa dental inicialmente restrita ao alvéolo irrompe para a superfície oclusal, com o passar do tempo (STASZYK et al., 2015).

O dente apresentará suas raízes completamente desenvolvidas a partir dos dois anos da erupção. Os pré-molares e molares maxilares apresentam três raízes

(duas bucais e uma maior palatal). Em alguns casos a raiz palatal pode estar bifurcada em duas, ocasionando um dente com quatro raízes. Já nos molares mandibulares, estes usualmente possuem duas raízes, uma rostral e outra caudal, com exceção do Triadan 11, que pode ter três raízes (DIXON e du TOIT, 2010).

2.5.1 Tecidos Dentários

2.5.1.1 Esmalte

Assim como em outras espécies, o esmalte dentário do equino é uma substância dura e densa, composta por 96-98% de minerais (cristais de hidroxiapatita) e 2% de queratina (BOYDE, 1997; PENCE, 2002). Este tecido é inerte e acelular, logo não pode ser reparado. São produzidos pelos ameloblastos na porção apical do dente em desenvolvimento, contudo assim que este tecido está completamente formado e o dente irrompe, estas células morrem e não há possibilidade de uma regeneração do esmalte (BOYDE, 1997; DIXON, 2011).

A microestrutura do esmalte compreende feixes de cristais chamados de prismas, que possuem uma orientação mais ou menos perpendicular às superfícies de atrito, conferindo-lhe resistência ao desgaste (BOYDE, 1997).

Kilic et al. (1997) estudaram o esmalte e classificaram em 2 diferentes tipos. Nos dentes molares foi encontrado principalmente o esmalte do tipo 1, que por seu arranjo prismático paralelo, lhe confere alta dureza, permitindo prolongados períodos de mastigação de alimento fibroso, contudo por sua orientação paralela, é mais susceptível a fraturas. Já o tipo 2, possui uma orientação dos prismas em 3 planos, sendo muito resistente a traumas, e são assim encontrados nos incisivos, tornando-os resistente à apreensão.

As invaginações de esmalte foram descritas anteriormente por Kilic et al. (1997) que assim como Englisch et al. (2017) observaram que estas são menos profundas e complexas na direção apical. Esta observação morfológica é consistente com os achados morfométricos de uma quantidade decrescente de esmalte da oclusal para apical. A diminuição das dobras de esmalte em direção apical nos molares também foi descrita por Dixon et al. (2013), que justificaram o aspecto oco do dente em animais idosos devido à ausência destas invaginações de esmalte.

Com o aumento da idade, como a porção mais profunda da coroa de reserva

vai sendo exposta, a quantidade de esmalte na superfície oclusal é diminuída. Desta forma, isso leva a pensar que com a idade o dente perde a resistência ao desgaste em função de ter menos esmalte oclusal e maior quantidade de dentina em direção apical, tanto em molares superiores como inferiores. Contudo a observação clínica é contrária, pois há menor resistência ao desgaste no groseamento de dentes molares de equinos jovens, do que em mais velhos, sugerindo um aumento da resistência com o avanço da idade. Embora este aumento de resistência seja contraditório com os achados no estudo realizado por Englisch et al. (2017), os autores justificam que a diminuição do esmalte oclusal é compensada por processos distintos que asseguram resistência suficiente para a mastigação, portanto um aumento proposto de resistência ao desgaste com a idade ainda não foi confirmado.

Estudos de Staszuk et al. (2015) identificaram que a dureza da dentina na superfície oclusal aumenta com a idade, devido à presença de dentina peritubular altamente mineralizada dentro dos túbulos dentinários. Além disto, estes autores também identificaram que hipsodontes apresentam contínua mineralização do esmalte, mesmo após a erupção, diferente dos braquiodontes. Esta mineralização ocorre em duas fases: 1) produção da matriz e 2) maturação do esmalte, e nesta segunda fase é onde há a maior parte da mineralização. Depois dessas fases, o crescimento em espessura das camadas de esmalte fica completado. A camada de esmalte da coroa de reserva em direção apical possui um período de maturação mais longo. Desta forma, o maior teor mineral de camadas de esmalte perto do ápice compensa a quantidade menor de esmalte na superfície oclusal, protegendo do desgaste oclusal progressivo.

Englich et al. (2017) da mesma forma concluíram que a dentina e o esmalte não estão presentes ao longo de todo dente molar, conseqüentemente a complexa composição da superfície oclusal muda com o passar do tempo, ou seja, o conteúdo de dentina aumenta, enquanto o esmalte reduz com a idade.

2.5.1.2 Dentina

A dentina representa o tecido dentário que constitui a maior parte do dente, possui uma coloração creme, e é composto por 70% de minerais, contendo alto teor de sais de cálcio, 30% de matéria orgânica (DIXON e du TOIT, 2010) com fibras de colágeno, mucopolissacarídeos e água (BAKER, 2005). Ela é produzida pelos

processos odontoblásticos dentro dos túbulos de dentina, após a deposição da matriz de colágeno da predentina intertubular (BOYDE, 1997).

A dentina apresenta mineralização e uma dureza que fica abaixo apenas do esmalte, dando-lhe resistência ao desgaste em superfícies oclusais e criando rugosidades superficiais microscópicas, que facilitam aderência na moagem da grama (BOYDE, 1997).

Este tecido dentário é continuamente secretado durante toda vida do dente pelos odontoblastos que residem na periferia da polpa. Antes da erupção dentária, estes odontoblastos secretaram dentina primária, que na sua parte mais externa, vai se ligar ao esmalte periférico pela junção amelo-dentinal. Durante a erupção dentária, estes odontoblastos da cavidade pulpar secretam dentina secundária regular circunferencial e suboclusalmente, obliterando esta cavidade. A aparência da dentina primária e secundária é semelhante, contudo a secundária apresenta-se mais porosa, permitindo que aconteça a absorção dos pigmentos alimentares e lhe confira tons de marrom claro (DIXON, 2011a).

A deposição de dentina secundária sub-oclusal previne a polpa de vir a ser exposta na superfície oclusal ao longo da erupção e desgaste do dente hipsodonte, através de um mecanismo de estimulação oclusal dos odontoblastos (KLUGH, 2010a). Erroneamente se acreditava que um desequilíbrio entre o desgaste oclusal e a deposição de dentina secundária suboclusal causasse exposição da polpa, levando a uma infecção descendente e por fim infecção apical (DACRE et al., 2008). Contudo estudos recentes indicam que a exposição pulpar não ocorre em molares saudáveis, mas é causado por um dano prévio a polpa que então cessa ou reduz o depósito de dentina secundária suboclusal e eventualmente leva a exposição pulpar oclusal (DIXON, 2011).

Segundo Klugh (2010), a dentina primária é formada apenas durante o desenvolvimento do dente, já a dentina secundária é formada durante toda vida do animal, e a dentina terciária em episódios eventuais e nocivos, como fratura e cárie. Pouco se sabe sobre os fatores que controlam a deposição de dentina secundária suboclusal em dentes equinos normais, mas estes estão susceptíveis aos estímulos da superfície oclusal (MARSHALL et al., 2012).

2.5.1.3 Polpa

A polpa não é mineralizada (SILVA et al., 2003) e ocupa a cavidade pulpar do dente, cuja forma se assemelha à do dente e termina em um orifício denominado forame apical ou apex (TOMECK, 1998 apud DACRE, 2004, p. 30). A polpa é um tecido conjuntivo composto por nervos, capilares, fibroblastos e odontoblastos, onde sua principal função é nutrir os odontoblastos produtores de dentina. É considerada a porção que dá ao dente a capacidade sensorial e defensiva (PENCKE, 2002).

A intrínseca ligação da polpa dentária com a dentina primária é denominada de complexo dentino-pulpar (TOMECK, 1998 apud DACRE, 2004, p. 35), por meio dos processos tubulares dos odontoblastos ligados aos túbulos dentinais. Estes processos odontoblásticos estendem-se horizontalmente em direção a junção amelodentinal e verticalmente para a superfície oclusal do dente. Acredita-se que estes processos odontoblásticos sejam responsáveis por receberem estímulos fisiológicos de mudança de pressão oclusal e isto regulará então o grau de deposição de dentina secundária na polpa (KEMPSON et al., 2003).

Caso a polpa seja exposta a um dano nocivo (químico, térmico, trauma ou cárie) a dentina terciária poderá ser depositada, podendo ser de 2 tipos, dependerá da extensão do dano: reparativa: secretadas por odontoblastos que sobreviveram à injúria; ou reacionária: quando nenhum odontoblastos está presente após o estímulo nocivo, células do tecido conjuntivo menos diferenciadas secretam essa dentina terciária para selar a polpa (DIXON, 2011a).

Estudos recentes documentam o risco potencial de equipamentos motorizados de nivelamento dentário causarem graves danos térmicos na polpa subjacente, mas também sugerem que isso seja consequência de desgaste prolongado no mesmo dente. Estímulos na superfície oclusal do dente, por exemplo, o calor da trituração, induz a produção de dentina secundária ou terciária (reparadora) por odontoblastos. Embora a produção contínua de dentina secundária seja essencial para a prevenção da exposição da polpa no processo de desgaste dentário fisiológico, a formação de dentina terciária é considerada como um mecanismo reparador em condições patológicas, a fim de proteger a área vital da polpa. A lesão térmica ou a destruição dos odontoblastos através do superaquecimento no momento do desgaste de dentes supercrescidos, como grandes ganchos ou rampas, podem levar a uma insuficiente

deposição de dentina oclusal, facilitando invasão por agentes patológicos (HAEUSSLER et al., 2014).

Marshall et al. (2012) estudaram a profundidade da deposição de dentina secundária suboclusal em dentes com sobre-crescimento, que possuíam redução ou ausência de desgaste oclusal. Estes autores encontraram uma diminuída deposição de dentina sub-oclusal em 49% (46/94) dos canais pulpares avaliados, comparados aos dentes controle. Concluíram que o desgaste destes dentes ao nível oclusal do restante da arcada, poderia causar uma exposição pulpar em 58% dos dentes e/ou um dano térmico aos canais pulpares. O nivelamento dental gradativo envolvendo alguns milímetros por sessão, por um período prolongado de tratamento, foi recomendado por estes pesquisadores.

O sistema de polpas e sua configuração morfológica foi estudada por Kopke et al. (2012) por microtomografia computadorizada e estes autores observaram uma larga variedade de configurações nos molares de equinos entre 2,5 e 16 anos. Os canais pulpares apresentaram comunicação entre eles e geralmente separando-se em 3 compartimentos (Figura 5). Este estudo torna-se importante para definição das terapias endodônticas e também para compreensão que a contaminação de uma polpa poderá afetar as adjacentes que se conectam pelo mesmo compartimento pulpar.

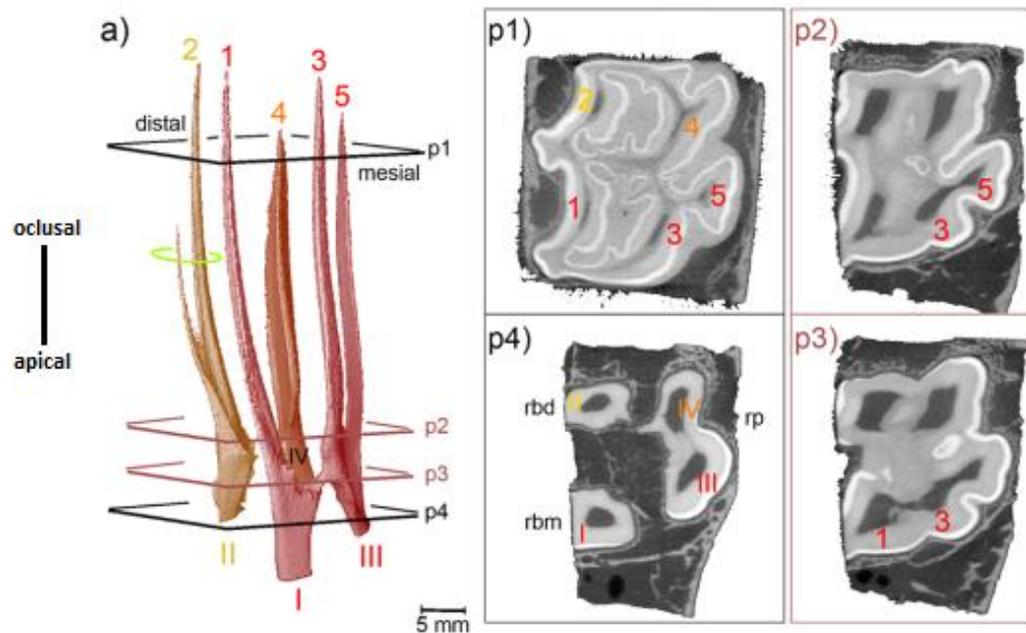


Figura 5 - Morfologia dos canais pulpares do dente molar maxilar (Triadan 107, 5 anos) Números arábicos (1 a 8): canais pulpares e números romanos (I ao III): canais radiculares. a) modelo 3D das cavidades pulpares gerado por microtomografia computadorizada. Cortes transversais (p1-p4) demonstrando o formato dos canais pulpares e radiculares. Presença de 3 compartimentos pulpares separados (identificados por I, II e III), cada um dos compartimentos possuem polpas em comum. Círculo verde indicando um ramo acessório do canal pulpar 2.

Fonte: Adaptado de Kopke et al. (2012).

2.5.1.4 Cimento

Cimento é um tecido de coloração creme, muito semelhante ao osso (DIXON, 2011a), produzido pelos cementoblastos, composto por material inorgânico, material orgânico e água. Em cavalos 66% do cimento é inorgânico (cristais de hidroxiapatita) e 33%, orgânico (KILIC et al., 1997; MITCHELL, 2003).

O cimento do equino foi subdividido em: cimento periodontal (contribui para o ancoramento do ligamento periodontal no alvéolo), cimento da coroa clínica, extra-alveolar (contribui para geometria da superfície oclusal) e cimento infundibular (que preenche o infundíbulo dos dentes maxilares e incisivos), demonstrado na Figura 6 (WARHONOWICZ et al., 2006; SUSKE et al., 2016). Este cimento infundibular está presente apenas nos dentes que possuem infundíbulo, os incisivos e os molares maxilares, e apresenta como característica ser um tecido não vital logo após a erupção e não está associado a função periodontal (MITCHELL, 2003).

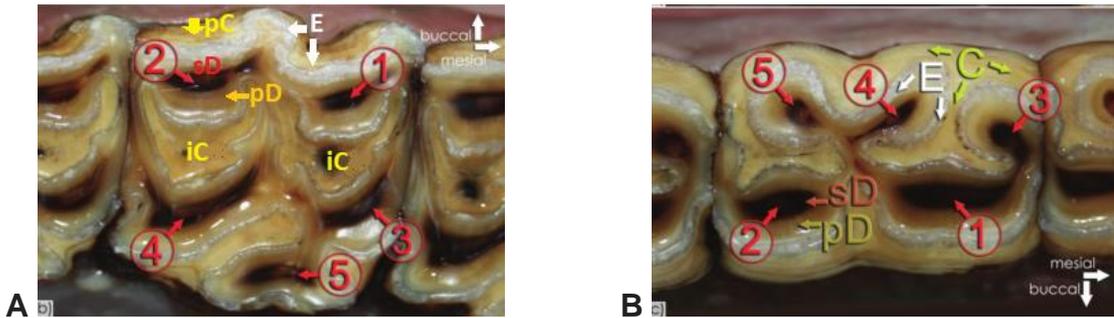


Figura 6 - Superfície oclusal A) dente maxilar: 1, 2, 3, 4 e 5 representam as polpas dentárias recobertas por dentina secundária, numeradas conforme do Toit; E: esmalte; pC: cimento periférico; iC: cimento infundibular; pD: dentina primária; sD: dentina secundária; B) dente mandibular: 1,2,3,4 e 5 representam as polpas dentárias recobertas por dentina secundária, numeradas conforme do Toit; sD: dentina secundária; pD: dentina primária; C: cimento; E: esmalte. Fonte: Adaptado de Staszky et al. (2015).

A espessura do cimento periférico aumenta consideravelmente na superfície extra-alveolar, sendo ele o principal componente estrutural da coroa clínica e superfície oclusal. Além disto, foi encontrada maior densidade celular de cementoblastos na posição periodontal subgingival adjacente ao dente, sugerindo uma maior cementogênese, ou seja, uma alta capacidade regenerativa do tecido periodontal (WARHONOWICZ et al., 2006). Staszky et al. (2015) também consideraram os cementoblastos do equino muito mais ativos comparados com braquiodontes, pois produzem uma grande quantidade de cimento oclusal na posição subgingival em um grau de alguns mm/ano, enquanto que em humanos esta taxa é $\mu\text{m}/\text{ano}$.

Mitchell (2003) estudou o cimento da superfície oclusal e observou que ele é mais espesso no aspecto bucal quando comparado com o aspecto lingual dos dentes mandibulares; porém nos dentes maxilares este maior espessamento é encontrado no aspecto palatal. Não observou cimento periférico no aspecto interdental dos dentes mandibulares, tampouco dos maxilares. No dente adulto, o cimento cobria a coroa e a superfície da raiz. O cimento periférico da região gengival demonstrou um considerável aumento na espessura comparado com o cimento que cobre o dente na porção alveolar. Uma fina camada de cimento periférico dentro do alvéolo ósseo fornece ancoragem para o ligamento periodontal. Na microscopia foram identificados elementos: cementócitos, cementoblastos na junção cimento – ligamento periodontal; um sistema vascular desenvolvido e nervos, demonstrando que o cimento é um tecido dinâmico vital.

Segundo este autor, o cimento do equino não possui apenas a função de ancorar o dente no alvéolo dentário, mas também dá suporte para as cristas de

esmalte duro e frágil da superfície oclusal, por ser ligeiramente flexível, tendo assim importância significativa na mastigação.

2.5.1.5 Periodonto

O periodonto é constituído pelo cimento, ligamento periodontal e osso alveolar, e sua função é ancorar o dente no alvéolo dentário (STASZYK et al., 2015), por meio de fibras de colágeno periodontal, denominadas fibras de Sharpey (MITCHELL, 2003). A gengiva confere uma barreira de proteção entre o espaço periodontal e a cavidade oral (STASZYK et al., 2015).

Este periodonto equino está constantemente em remodelamento para permitir a erupção do dente hipsodonte de 2 a 4 mm por ano, é regenerativo e possui células tronco (MENSING et al., 2011). A natureza do dente hipsodonte possui diferença em relação ao braquiodonte, pois os odontoblastos no equino continuam a secretar dentina em altos níveis depois da erupção do dente (NANCI, 2003).

2.5.1.5.1 *Ligamento Periodontal*

O ligamento periodontal é o elemento principal no processo de erupção dentária. Além desta atuação, este ligamento possui as seguintes funções: 1) mecânica: absorção do choque da superfície oclusal, transmissão das forças do osso, dar suporte ao tecido gengival, proteger nervos e vasos; 2) remodelamento; 3) nutrição do dente e alvéolo e atividade sensorial por ramos do nervo trigêmeo (BONTE et al., 1993; KLUGH, 2010b).

A constituição deste ligamento é basicamente de fibras colágenas, produzidas por fibroblastos, e que quando inseridas no cimento recebem a denominação de fibras de Sharpey (KILIC et al., 1997). Possui também como constituintes: fibras oxitalânicas, células (fibroblastos, cementoblastos, cementócitos, osteoblastos, células do sistema imune) e substâncias intersticiais (glicosaminoglicanos, glucosamina e água) (KLUGH, 2010b).

Biomecanicamente a redução contínua da parte do dente intra-alveolar, no processo de erupção, resulta em uma área reduzida para fixação periodontal. Todavia isto é compensado, com o avanço idade, por alterações significativas no sistema de fibras colágenas do periodonto. Nos dentes jovens com uma coroa de reserva longa,

ou seja, grande superfície intra-alveolar, as fibras de colágeno são relativamente menos fixadas, e ainda os tecidos de fixação dentário (cimento, ligamento periodontal e osso alveolar) estão incompletamente desenvolvidos promovendo uma menor ligação do dente ao osso. Nos dentes mais maduros, onde a área dentária intra-alveolar está reduzida, as fibras de colágeno periodontal são mais densas e fixam o dente ao alvéolo, inclusive na porção apical (STASZYK et al., 2015), conforme ilustrado na Figura 7.

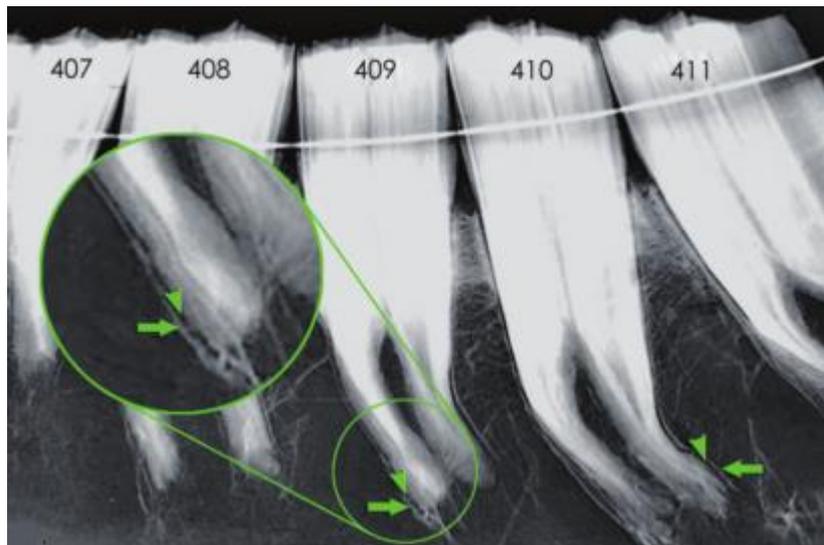


Figura 7 - Radiografia hemimandibular de equino de 20 anos. A linha branca indica o bordo gengival. Setas verdes indicando o osso alveolar. Cabeça da seta verde apontam para o espaço radioluscente correspondente ao ligamento periodontal. Círculo verde: demonstrando a presença do ligamento periodontal na região apical dos molares de equinos idosos. Fonte: Adaptado de Staszky et al. (2015).

2.5.2 Infundíbulo

A presença do infundíbulo representa uma adaptação evolucionária de alguns herbívoros, e caracteriza-se por ser uma invaginação de esmalte na superfície oclusal, com orientação ocluso-apical e preenchida por cimento (DACRE, 2005; du TOIT et al., 2008).

O infundíbulo está presente apenas em incisivo e molares maxilares. Cada incisivo possui um infundíbulo; e cada dente molar maxilar (06s ao 11s) contém dois infundíbulos: um mesial e outro distal, cuja finalidade é aumentar a área de esmalte oclusal, conforme Figura 8 (CARMALT, 2010). Nos dentes molares maxilares, estas estruturas prolongam-se por quase toda coroa (tanto clínica como de reserva), e, assim como a coroa dentária do cavalo, sofrem desgaste progressivamente com a

idade. É reportado um comprimento infundibular de 89 mm, em dentes molares logo após irrompidos, até 2 mm em cavalos idosos (FITZGIBBON et al., 2010).

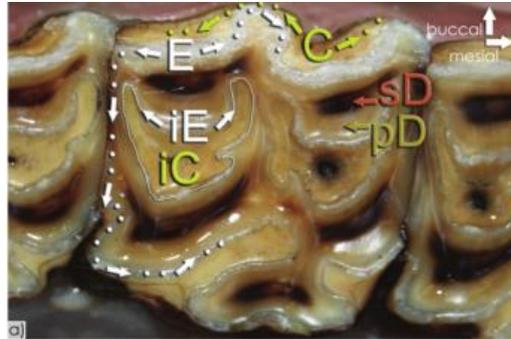


Figura 8 - Superfície oclusal de um dente maxilar E: esmalte periférico (pontilhado branco); iE: esmalte infundibular (tracejado branco delineando infundíbulo distal); C: cimento (pontilhado amarelo); iC: cimento infundibular; pD: dentina primária; sD: dentina secundária.
Fonte: Adaptado de Staszyk et al. (2015).

Antes da erupção, os infundíbulos recebem suprimento sanguíneo por uma artéria infundibular central que entra pela superfície oclusal e também por artérias que penetram mesialmente no infundíbulo mesial; e pela artéria que penetra no infundíbulo distal pelo seu aspecto distal. Esta artéria infundibular central é destruída logo após a erupção dentária, contudo as artérias laterais permanecem vitais por um tempo após a erupção. A cementogênese infundibular começa primeiro na parte oclusal do infundíbulo, avançando em direção apical. Os resultados de pesquisas sugerem uma propensão do infundíbulo mesial a ser incompletamente preenchido por cimento devido à interrupção precoce do fornecimento de sangue (SUSKE et al., 2016), concordando com as evidências descritas por Boyde (1997).

O fornecimento de sangue infundibular pré-erupção é de importância crucial para o processo de cementogênese infundibular, o que idealmente deve resultar de um preenchimento cemental completo deste infundíbulo (DIXON e du TOIT, 2010). Seu incompleto preenchimento por cimento é frequentemente reportado e pode causar o acúmulo de comida, levando a necrose infundibular (du TOIT et al., 2008), e também chamada hipoplasia de cimento infundibular, que tem sido reportado como o principal fator predisponente para o desenvolvimento de cárie nesta estrutura anatômica do dente.

2.5.3 Superfície Oclusal dos Dentes Pré – Molares e Molares

Durante a fase evolucionária do cavalo, o processo de molarização dos seus dentes resultou em uma fileira de seis molares, cuja função é uma unidade mastigatória única. O meio ambiente forçou esta espécie a alimentar-se de pasto abrasivo e a desenvolver seu tamanho corporal, necessitando então de uma dentição diferente do seu ancestral. Caso permanecesse com a dentição braquiodonte, que apresenta uma coroa pequena, não estaria apto a aguentar o rigor da complexa condição de pastoreio. Desta forma, as mudanças dentárias foram importantes, como aumento do tamanho do dente, mudanças no tipo e na relação entre dentina e cristas de esmalte, e um aumento na coroa de reserva do dente (CARMALT, 2010).

Este mesmo autor descreve que as cristas de esmalte aumentaram consideravelmente neste processo evolutivo do cavalo, com o efeito de incrementar a área de superfície, ou perímetro de esmalte. Estas mudanças aconteceram tanto na arcada inferior como superior, contudo foram menos extremas na mandíbula. Inicialmente o espaço entre as cristas de esmalte foram preenchidos por matéria macia (dentina), que é preferencialmente desgastada para criar crateras margeadas por bordas de esmalte auto afiáveis sobre a qual a grama é cortada. Em conjunção com estas invaginações de cristas de esmalte, o cimento aparece para estruturar o dente em uma fase evolutiva mais adiante. O cimento é mais macio que o esmalte, mas é firme, resistente e menos frágil; preenche áreas ao redor das frágeis cristas de esmalte e dá suporte a estas; caso contrário, iria resultar em quebra destas cristas e perda do efeito hipsodonte.

Embora o comprimento dos dentes sofra desgaste com o passar do tempo, a anatomia da superfície oclusal permanece relativamente constante para permitir a mastigação da forragem. Em todos os dentes funcionais do equino, ou seja, com contato oclusal com dentes opostos, a coroa clínica possui cristas de esmalte salientes, cercada por recessos de dentina e cimento. O esmalte periférico circunda os vales de dentina em molares, e perifericamente este esmalte está envolvido por cimento. Este padrão espacial foi resultado de eventos ocorridos na odontogênese inicial, Staszuk et al. (2015) e Mitchell (2003) sugerem em seus estudos sobre o cimento, que o desgaste diferente deste elemento na oclusal pode ser reflexo de diferenças na mineralização dos tecidos dentários nesta superfície e sua resistência ao desgaste.

Boyde (1997) já havia relatado que para os dentes funcionarem de forma eficiente na quebra da fibra vegetal e a tornem acessível a digestão enzimática, estes devem ter superfícies de moagem ásperas. Os tecidos dentários estão engenhosamente dispostos, e possuem diferentes taxas de desgaste, mantendo assim o correto equilíbrio devido às diferenças de dureza do esmalte, dentina e cemento (mais macio). A dentina, que constitui a substância base do dente, é mais macia do que o esmalte, em função da proteína da matriz orgânica no esmalte ser excluída durante a mineralização.

Estas cristas altas e finas na superfície de moagem dos dentes molares criam um risco de fratura na mastigação. Segundo o autor supracitado, o cemento, que contém as características do osso, ao preencher as invaginações de esmalte nos dentes molares, irá prevenir fraturas, por ser consideravelmente mais macio, e por isso desgasta mais rápido que o esmalte ao qual está ligado.

Du Toit e colaboradores (2008) demonstraram que a relação do perímetro e do comprimento do esmalte dental no dente mandibular é 1,87 cm, comparado com o dente maxilar, que é 1,48 cm. Entretanto as dobras de esmalte infundibular nos molares maxilares compensam seu reduzido perímetro de invaginações de esmalte.

Como o movimento mastigatório dos herbívoros é uma translocação lateral da mandíbula, a distância perimétrica das cristas de esmalte, chamadas de comprimento de arestas oclusal de esmalte, tem sido usado para avaliar a mastigação em alguns estudos de diversas espécies como cabras, cervos, gambá, coalas e cavalos. No estudo em coalas, este indicador não determinou relação direta com a eficiência mastigatória (CARMALT, 2010).

A medição do perímetro de distância das cristas de esmalte no dente molar foi apenas sete centímetros maior em um equino de 1000kg, em relação a um pônei de 350kg (CARMALT e ALLEN, 2006). Mais recentemente, um número de variáveis morfológicas dentais, incluindo total, interna e externa do perímetro das cristas de esmalte assim como área de superfície total, interna e externa, foram medidas em equinos com diferentes tamanhos corporais e, por fim, confirmaram a não existência de correlação entre condição corporal e qualquer das variáveis medidas (CARMALT e ALLEN, 2008).

Mitchell (2003) encontrou no seu estudo sobre o cemento periférico, que este era mais espesso no aspecto bucal dos dentes mandibulares, e no aspecto palatal dos maxilares. Contudo encontrou uma relação inversa com a espessura do esmalte

periférico, que nestas regiões encontrava-se mais delgado. O autor sugere que o cimento espessado confere proteção ao esmalte adelgado. A estreita relação do esmalte com o cimento periférico indica que as forças aplicadas ao esmalte na mastigação são dissipadas no cimento periférico.

A mastigação vertical é seguida pelo movimento horizontal bucolingual entre as superfícies oclusais das arcadas opostas. O cimento periférico é mais espesso no ponto de contato dos dentes no final do movimento horizontal. O mesmo autor atribui isto a contribuição para o aumento da resistência da superfície oclusal e também a influência das fibras de Sharpey nesta resistência, por meio da absorção do choque e dissipação das forças da mastigação, contribuindo para evitar danos ao esmalte (MITCHELL, 2003).

2.6 ERUPÇÃO DENTÁRIA

Erupção dental é o movimento do dente em direção da posição mastigatória (KLUGH, 2010b). O dente do equino erupciona ao longo da sua vida para compensar seu desgaste oclusal e a deposição de cimento sobre a superfície de esmalte, tanto na coroa clínica como na de reserva, representa uma notável e importante característica do dente do equino. Nos dentes molares desta espécie, durante o primeiro ano após ter entrado em oclusão, a perda oclusal do dente calcificado é maior do que a formação de coroa para sua compensação. Já no segundo ano após a erupção, o desgaste oclusal é equilibrado pela nova formação da coroa, pois o comprimento do dente permanece constante. Após este tempo, a formação de coroa e/ou raiz não pode compensar completamente o desgaste oclusal, resultando em redução contínua do comprimento do dente, chegando à exposição das raízes na superfície oclusal na senilidade (STASZYK et al., 2015).

Klugh (2010b), descreve a erupção dentária do equino em 3 estágios: pré-erupção, erupção e movimento pós-erupção. No estágio pré-erupção, o germe dental está em formação e ocorre o seu correto alinhamento para o movimento eruptivo, havendo remodelamento alveolar por osteoclastos e osteoblastos. No estágio eruptivo do dente, é formado o caminho da erupção até atingir a posição mastigatória. Os dentes incisivos permanentes se desenvolvem lingualmente aos decíduos e seu movimento de erupção possui uma direção lábio-oclusal; já os permanentes pré-molares se desenvolvem abaixo das raízes dos decíduos e sua direção eruptiva é

oclusal. Para que esta erupção ocorra é necessário que haja a reabsorção da região apical do decíduo. A presença de osteoclastos remodelam o tecido ósseo, e juntamente neste estágio há o afinamento do epitélio gengival, facilitando a penetração do dente na cavidade oral. O terceiro estágio, movimento pós-erupção, ocorre após o dente atingir a oclusão. Para tal devem ocorrer: a acomodação na posição mastigatória, a compensação do desgaste oclusal e a manutenção da justaposição dos dentes entre si.

Em um estudo realizado pelo autor supracitado, foi comprovado que se um dente é cortado em duas partes, apical e coronal, e uma barra colocada entre os dois, a porção coronal continuou a irromper, mesmo que este dente tenha sido privado da vascularização pulpar, demonstrando que o ligamento periodontal é responsável pela erupção dentária. Este autor cita também que quanto maior for a taxa de atrito e estresse sobre este ligamento, maior a taxa eruptiva do dente.

A respeito das fases da erupção, Staszyk et al. (2015) relatam que o processo odontogênico não está bem elucidado no estágio pré-erupção, contudo considera-se que a odontogênese não está completamente encerrada no momento da erupção e quando as superfícies oclusais de dentes antagônicos entram em contato. Estes autores apontam que na região apical do dente existam processos ativos neste estágio, inclusive formação de esmalte e coroa.

Compensação do desgaste oclusal é a maior razão para o mecanismo eruptivo do dente hipsodonte. Como as forças mastigatórias são compensadas, o desgaste e o padrão eruptivo desenvolvem má-oclusão. Erupção compensatória envolve adaptação de forças que chegam ao ligamento periodontal. Quando estas forças aumentam, o grau de atrito também está aumentado e há desgaste da coroa, que será substituída por erupção do dente. Neste processo de reparo e remodelação contínuos, o cemento, osso e colágeno respondem as forças oclusais; o ligamento periodontal aumenta o tamanho e quantidade de fibras; e há ativação de fibroblastos. Desta forma, aumento na taxa de atrito, é em parte equilibrado por um aumento na taxa de erupção (KLUGH, 2010b).

O desgaste oclusal e a erupção dentária compensatória tem sido estimadas em 2-4mm/ano, com uma taxa máxima de 9mm em equinos jovens (DIXON e du TOIT, 2010; STASZYK et al., 2015). Como o dente erupciona no mesmo grau de desgaste da sua coroa, em casos onde não haja opositor, sobre-crescimento na superfície oclusal ocorrerão (CARMALT, 2010). Contudo quando em presença de sobre-

crescimentos dentários, após a perda do dente antagônico, Staszuk et al. (2015) sugerem que não ocorram adaptações destas taxas de erupção frente a um desgaste oclusal reduzido no cavalo, diferentemente do encontrado em roedores.

Klugh (2001) mediu a taxa de erupção de rampas de segundo molar inferior, e obteve 5mm, comparados aos 4mm mensurados para os mesmos dentes sem rampa. Depois de 3 procedimentos de equilíbrio oclusal, esta taxa caiu para 3mm por ano. Esta redução é explicada pelo conceito de distribuição das forças mastigatórias sobre uma larga área da arcada, ocorrendo assim a normalização das taxas de atrito e erupção.

2.7 HÁBITOS ALIMENTARES DOS EQUINOS

Os equinos são animais de pastoreio contínuo, em seu habitat natural, ele mastiga por um tempo que equivale até setenta e cinco por cento do dia (DIXON, 2003). Segundo Alves (2004), isto permite inferir que a mastigação é um ato que motiva o prazer. Caso contrário, o equino evitaria este ato, minimizando o tempo de mastigação, como ocorre em casos de enfermidades ou restrição do seu habitat natural.

Cavalos confinados em baias, com livre acesso à forragem, podem exibir os mesmos hábitos alimentares e normalmente comem 10 a 12 horas por dia em sessões que duram de 30 a 10 minutos. Em contraste, cavalos confinados comem alimentos concentrados ou peletizados mais rapidamente. Gramíneas, feno e silagem são alimentos ricos em sílica e devem promover o desgaste dentário numa taxa semelhante à taxa de erupção. No entanto, dietas ricas em alimentos concentrados reduzem o desgaste da superfície oclusal e restringem a amplitude da excursão da mandíbula. Como a taxa de erupção não é alterada, pode ocorrer sobre-erupção dos dentes (BAKER, 2005; RUCKER, 2006).

2.8 FISIOLOGIA MASTIGATÓRIA

2.8.1 Ângulo Oclusal

O cavalo é anisognata, isto é, sua arcada inferior é 23 a 30 % mais estreita que a superior, promovendo assim a projeção dos dentes maxilares lateralmente sobre os

mandibulares. A presença de anisognatia nesta espécie, combinada com a movimentação látero-medial do ciclo mastigatório, gera uma angulação normal da superfície oclusal dos dentes pré-molares e molares. Esta condição contribui para o desenvolvimento de esmalte excessivo no aspecto bucal dos dentes maxilares e lingual, nos mandibulares, e causam ulcerações na mucosa bucal e lingual, conforme Figura 9 (DIXON, 2011b).

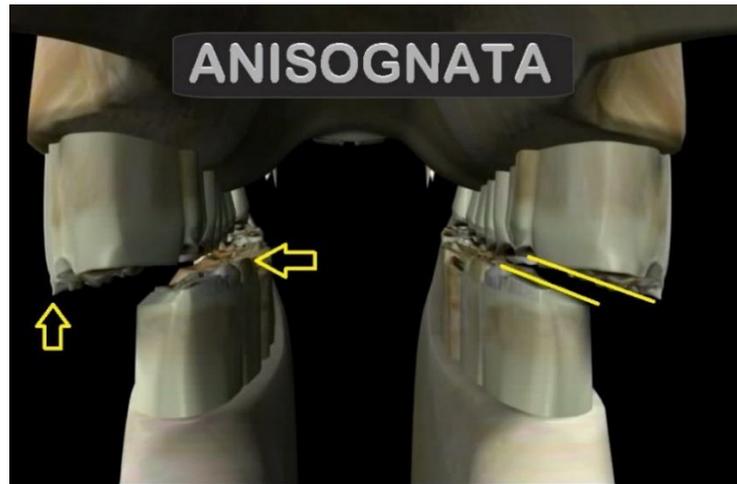


Figura 9 - Anisognatia presente na espécie equina: arcadas inferiores mais estreitas que as superiores. Setas indicando pontas de esmalte dentário na face bucal/lingual; linhas amarelas indicando ângulo oclusal de aproximadamente 15 graus nas arcadas. Fonte: Adaptado de Rucker et al. (2003)

O ângulo oclusal fisiológico do dente molar é essencial para mastigação funcional e está relacionado com a utilização da forragem no cavalo. Portanto, o alvo da correção de cada tipo de má oclusão é retornar à oclusão normal permitindo uma mastigação fisiológica (KLUGH, 2010c).

A definição do valor deste ângulo oclusal ainda é muito discutida entre os autores, acreditava-se que a superfície oclusal dos molares tivesse um ângulo ideal de 15 graus, inclinado na direção medial para lateral (bucolingual, bucopalatal) (DIXON et al., 2000; RUCKER, 2002a). Contudo Brigham e Duncanson (2000) encontraram para esta angulação ideal valores entre 15 graus e 40 graus. Já outros estudos demonstraram (BROWN et al., 2008) que o ângulo normal dos molares mandibulares é cerca de 15 graus nos 06s, e aumenta para 32 graus nos 11s. Já os molares maxilares apresentam uma angulação maior rostralmente, 19 graus nos 06s e 9 graus nos 11s. Allen (2008a) acredita em uma angulação de 12 graus a 15 graus da margem lingual para bucal, nas arcadas inferiores; as arcadas superiores

apresentam um ângulo correspondente da margem palatal para bucal. Klugh (2010c) considera 15 graus como ângulo ideal em molares.

Nos resultados da pesquisa de Listmann et al. (2015), foram encontradas variações entre 15 graus – 20 graus no que se referem ao ângulo oclusal, e estes autores acreditam que a dificuldade de mensurar este plano oclusal seja devido a sua complexidade topográfica, por isso da diversidade de resultados encontrados nos experimentos sobre o tema.

2.8.2 Mastigação

Segundo Dixon e Dacre (2005), não há um padrão de mastigação. A maneira pela qual o alimento é triturado depende da comida e do formato dos dentes molares e pré-molares. A mastigação é baseada sobretudo na repetição de um movimento cíclico resultante da contração rítmica controlada de todos os músculos associados com abertura (depressão) e fechamento (elevação) da mandíbula. O padrão da biomecânica mastigatória é o resultado de uma complexa interrelação entre consistência da comida, tamanho de partícula e controle mastigatório neuronal.

O tipo de alimentação exerce influência neste ciclo mastigatório, uma vez que as forragens necessitam de maior trituração, estimulando a maior amplitude de movimentos laterolaterais, caudorostral e dorsoventral; já a ração concentrada diminui a amplitude destes movimentos. A duração do ciclo mastigatório da forragem é significativamente mais longo, contudo sua frequência é reduzida (BONIN et al., 2007). O reduzido tempo gasto para mastigar o grão, predispõe ao desenvolvimento de pontas de esmalte nos dentes molares e aumento do ângulo oclusal. Contudo mesmo os cavalos que nunca receberam concentrado desenvolverão excesso de pontas nos pré-molares e molares maxilares causando ulcerações bucais, em especial na porção caudal da cavidade oral. Estas ulcerações contribuem para redução da amplitude lateral da mandíbula, em função do estímulo doloroso (DIXON, 2011b).

No início do ciclo mastigatório do cavalo, os incisivos estão em contato e a superfície oclusal dos molares não, conforme Figura 10 (KLUGH, 2010c). O primeiro movimento da mandíbula é rostral, seguido pela excursão lateral, permitindo então o contato oclusal dos molares e trituração do alimento apreendido. Irregularidades na

superfície da arcada dental podem impedir o movimento rostral e possivelmente resultar em desconforto têmporo-mandibular durante a apreensão (EASLEY, 2010a).

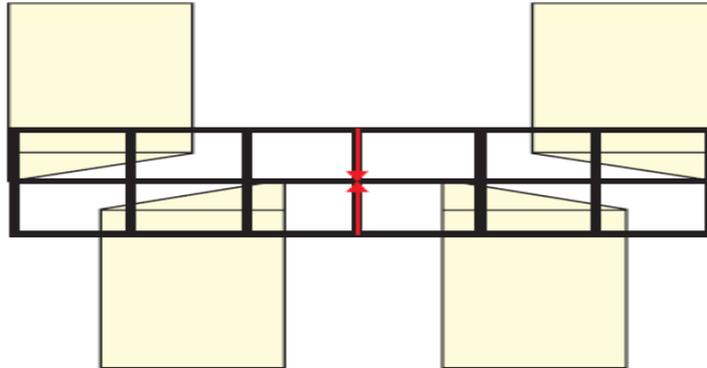


Figura 10 - Demonstração da oclusão vertical dos incisivos através das setas vermelhas. Posição de repouso, apenas os incisivos em contato e molares sem contato.
Fonte: Carmalt (2010).

Os dentes caninos e primeiros pré-molares, denominados dentes-de-lobo, são os únicos dentes que normalmente não estão em oclusão com a arcada oposta, durante o ciclo mastigatório (EASLEY, 2004).

Os lábios móveis do cavalo juntam a forragem entre os incisivos superiores e inferiores, que têm faces oclusais planas que permitem o corte do material alimentar, usando uma força de mordida de aproximadamente 2% do peso corporal. A parte rostral da boca é preenchida pelo alimento e inicia-se então a mastigação. A morfologia dos dentes molares cria uma superfície ideal para primeiramente esmagar o alimento e depois fragmentá-lo. Os tecidos dentários mais macios, dentina e cemento, desgastam primeiro e nestas depressões a forragem é comprimida, permitindo que as porções de esmalte expostos funcionem como lâminas (PENCKE, 2002; KAISER et al., 2010). Durante a fase mastigatória de trituração, a superfície oclusal dos dentes molares mandibulares realiza um curso transversal e linear na superfície oclusal dos dentes maxilares antagonistas (KAISER et al., 2013). Pagliosa (2004) considerou que, na fase de impacto e atrito (IA), onde há a combinação de força máxima pelo deslocamento mandibular e a há abrasão gerada pela superfície cortante das pontas de esmalte, ocorre um efeito de esgarçamento nas fibras de forragem, ou seja, seu rompimento ou fragmentação. O bolo alimentar é espremido pela língua contra os pares de cristas palatinas do palato duro e então é jogado novamente para as superfícies oclusais mais caudais para continuar a ser mastigado. Estes múltiplos movimentos rotatórios, fazem com que o bolo alimentar seja enrolado

e adquira o formato de rolo. O processo de engolir é iniciado quando os rolos de alimento se acumulam na orofaringe (PENCKE, 2002; CARMALT, 2010).

A língua e os músculos da bochecha são responsáveis por movimentar o bolo alimentar dentro da boca, enquanto os músculos da mandíbula (masseter, temporal, pterigóide medial e lateral, digástrico, occipitomandibular e esternocéfálico) produzem o movimento mastigatório (KLUGH, 2010d).

O ciclo mastigatório do equino em 3 fases: abertura, fechamento e impacto (CARMALT, 2010; KLUGH, 2010c). O diagrama da Figura 11 foi construído a partir de quadros de filmagem da mastigação de um equino e reproduzem estas fases.

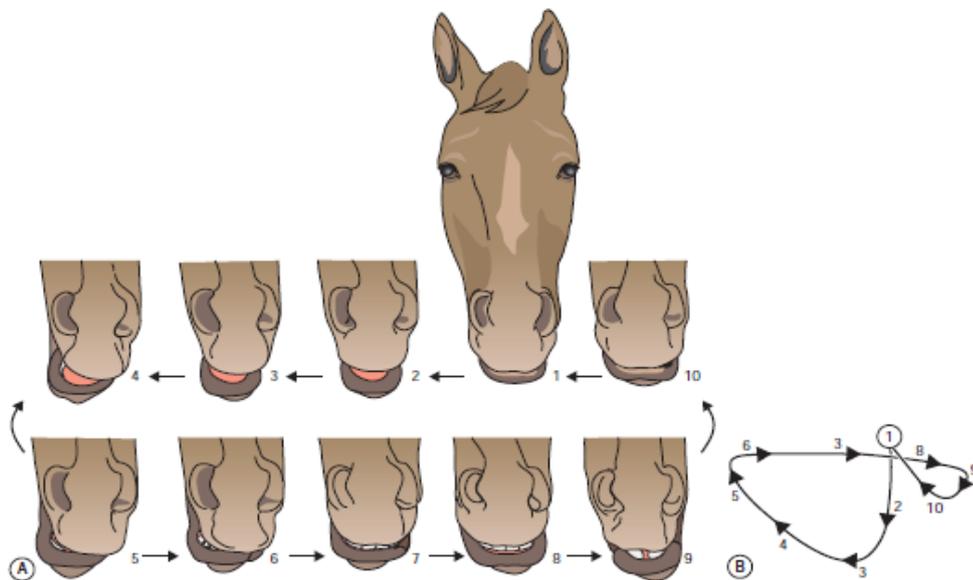


Figura 11 - Esquema do ciclo mastigatório equino e efeitos sobre o alimento. O traçado representa o movimento mandibular durante o ciclo. A fase de abertura acontece 1-4, com movimento rostral e lateral da mandíbula. O efeito de esgarçamento ocorre durante a sequência 5 a 6, no início da fase de impacto e atrito (IA). O efeito de trituração ocorre no intervalo de 6 a 9, durante a fase de deslizamento das superfícies oclusais dos dentes pré-molares e molares mandibulares e maxilares. O efeito de amassamento ocorre no intervalo 10 a 1.

Fonte: Adaptado de Carmalt (2010).

As maiores forças são produzidas na porção caudal da mandíbula durante mastigação, que pode ser a razão para maior impactação de comida nos diastemas formados entre os dentes mandibulares caudais (HUTHMANN et al., 2009). As forças geradas durante a fase de fechamento da boca e durante o impacto têm sido reportadas em 24,8kg e 87,5 kg, respectivamente. A máxima força de mastigação registrada foi de 175,8kg (CARMALT, 2010).

Ao mastigar grão o número de ciclos mastigatórios do equino é aproximadamente 58-66 movimentos por minuto, ou seja, 4200 ciclos por kilograma

de matéria seca (CAPPER, 1992 apud DACRE, 2004, p.19), diferentemente dos valores de 100-105 ciclos encontrados para animais em pastoreio (MYRES, 1994 apud DACRE, 2004, p. 19).

O movimento rostro-caudal (MRC) da mandíbula é sugerido com um dos fatores que incrementaria a eficiência mastigatória do cavalo, reduziria a partícula das fezes e conseqüentemente afetaria a digestibilidade. Porém em estudos realizados por Carmalt e Allen (2006) não foram encontrados efeitos significativos do MRC mandibular sobre a digestibilidade do alimento, partícula das fezes e ganho de peso. Contudo estes autores sugerem que houve influência de variáveis metodológicas que afetaram estes resultados, sugerindo que novas pesquisas sobre o assunto são necessárias.

Carmalt e Allen (2008) estudaram o tamanho de partícula do alimento no trato intestinal em animais necropsiados, comparando o conteúdo estomacal e fecal, e obtiveram tamanho idêntico. Desta forma, concluíram que a redução do tamanho da partícula do alimento ingerido ocorre exclusivamente na boca por meio da trituração dental. Nos demais compartimentos, o processo digestivo é enzimático. Em outro estudo de Van Weyenberg et al. (2006), os autores concluíram que o tamanho das partículas retém o tempo da ingesta no trato gastrointestinal.

A salivação também apresenta importante função na mastigação e deglutição, promovendo a lubrificação do alimento. O efeito mecânico mastigatório foi comprovado por ser responsável pelo aumento da liberação de saliva (COLLIN, 1886; SCHEUNERT e TRAUTMANN, 1921; ALEXANDER, 1966). Scheunert e Trautmann (1921) realizaram o transplante da papila do ducto parotídeo para o lado externo da face e observaram que a saliva era secretada em jatos, e o primeiro jato ocorria depois de 10 a 20 movimentos mastigatórios da mandíbula. Alexander (1966) também realizou a exteriorização desta papila parotídea em pôneis e obteve o mesmo resultado das pesquisas anteriores, a secreção de saliva iniciou lentamente depois do começo da mastigação e só parou quando a mesma cessou.

As glândulas salivares no equino são a parótida, mandibular, sublingual e bucais, sendo a parótida a maior e mais importante delas para secreção salivar (PENCKE, 2002), e pode secretar 50 ml de saliva por minuto, e uma secreção parotídea diária total pode ser de até 12 litros em um animal de 500kg. Sua alta concentração em eletrólitos (sódio, cloreto e cálcio) e bicarbonato, tornam seu efeito tamponante para o pH ácido estomacal. Baixos níveis de amilase são encontrados na saliva do

equino, sendo discutido sua função no processo digestivo enzimático (BAKER, 2000; DIXON e du TOIT, 2010).

A ausência de má oclusão ou anormalidade dental deveria, em teoria, resultar em um ciclo mastigatório normal, o qual geraria forças apropriadas na superfície oclusal dos dentes para uma efetiva mastigação, resultando em um desgaste de toda superfície oclusal de todos dentes, prevenindo sobre-erupções (CARMALT, 2010). Contudo os cavalos raramente possuem uma dentição ideal e variações no tamanho do dente, na sua composição, troca prematura ou tardia de dentes decíduos, defeitos congênitos, traumatismos podem desequilibrar este processo (PENCKE, 2002).

2.9 ANORMALIDADES OCLUSAIS

Má oclusão é a oclusão anormal, onde há contato inadequado entre dentes maxilares e mandibulares que interferem na máxima eficiência dos movimentos excursivos da mandíbula, essenciais durante a mastigação (DORLAND, 1985 apud OMURA, 2003, p. 19).

Durante a mastigação, alguns dentes sofrem mais atrito que outros na mesma arcada, levando o dente opositor a irromper para compensar e manter o contato. Enquanto alguns dentes na arcada sofrem atrito, outros apresentam sobre-crescimentos, resultando em uma arcada desigual com má oclusão. Desvios desta taxa normal de atrito afetam o equilíbrio oral e a longevidade do dente e da arcada (KLUGH, 2010c).

Um grande número de diferentes anormalidades dentais é frequentemente presente, podendo ser classificadas como anormalidades de desenvolvimento (presente no momento da erupção) ou adquirida (desenvolve-se após a erupção). A presença de uma desordem de desenvolvimento dentário poderá então predispor ao surgimento de determinadas anormalidades adquiridas, gerando sinais clínicos de doença oral (DIXON, 2011c).

As protuberâncias dentárias podem causar trauma no tecido mole e gerar sinais clínicos como reações a embocadura em cavalos de trabalho e, menos comumente, produção de rolos de pastos não engolidos e observados na cocheira (DIXON, 2011b).

Nos incisivos as desordens que podem ser encontradas, incluem: permanentes ou decíduos ausentes ou retidos, supranumerários, deslocamento dentário, sobremordida ou sobressaliência. Quanto ao seu alinhamento oclusal, que deveria ser

horizontal, pode-se encontrar alterações como: curvatura ventral (incisivos superiores centrais e incisivos inferiores lateral encontram-se alongados), curvatura dorsal (incisivos inferiores centrais e incisivos superiores laterais encontram-se alongados) e desvios em diagonal (alinhamento oclusal possui inclinação de um dos quadrantes), demonstrado na Figura 12. Quanto a inclinação em diagonal é suspeitada, pode ser comparada a linha oclusal dos incisivos com o alinhamento dos olhos (ALLEN, 2008).



Figura 12 - Desvio no plano horizontal dos incisivos caracterizado pela protuberância dos dentes do quadrante 300, denominado de DGL 3.

A anisognatia e a angulação oclusal características do cavalo contribuem para formação de bordos cortantes no aspecto bucal dos dentes pré-molares e molares maxilares e lingual, dos mandibulares, sendo as causadoras das lacerações na mucosa bucal e lingual (DIXON, 2011b). Acredita-se que cavalos com lesão dolorosa oral ou dieta pobre em forragem tenham menor excursão lateral da sua mandíbula durante o ciclo mastigatório, a fim de ter um menor atrito dos cantos linguais dos dentes mandibulares e os cantos bucais dos dentes maxilares (CASEY, 2013). Entretanto cavalos vivendo livremente são também reportados com pontas de esmalte assim como nos animais estabulados (MASEY O'NEILL et al., 2010). As embocaduras e cabrestos são importantes na etiologia de alguns casos de ulcerações orais, pois aumentam o contato da mucosa oral com os dentes (DIXON, 2011b).

Protuberâncias oclusais, como ganchos e rampas, desenvolver-se-ão nos pontos onde as arcadas não estão em completa oposição, que são: aspecto rostral do Triadan 106 e 206 e no aspecto caudal dos Triadan 311 e 411s (DIXON, 2010).

A perda de um dente molar pode causar um excesso de crescimento com formato retangular, ou seja, um degrau devido ao aumento da erupção e ausência de desgaste do dente sem opositor ipsilateral. Degraus podem ser causados por má-erupção dos molares, na sua fase de troca dos decíduos, pois o dente que irrompe antes se tornará e permanecerá mais alto e dominante (PENCE, 2002; DIXON, 2011b).

O tipo de má oclusão chamado de onda é o termo usado para descrever uma ondulação envolvendo geralmente a porção central da arcada dentária. Esta condição pode ser vista em cavalos de qualquer idade e envolvem normalmente os dentes Triadan 08s e 09s. Na arcada inferior, estes dentes estarão mais altos; correspondentemente os opositores superiores, desgastados (EASLEY, 2010b). Diferentes graus de erupção dental entre os molares opositores e uma prolongada retenção do dente decíduo predis põem a um atraso na erupção dental do permanente e podem ser fatores desencadeantes para tal anormalidade oclusal (BARRAIRON et al., 1980). Ondas severas causam restrição no movimento mastigatório e múltiplas outras desordens dentais, por exemplo, diastema, boca em cisalha (“shear mouth”) e desordens periodontais (DIXON, 2011b).

Doença periodontal acomete as estruturas ao redor do dente, inclusive o ligamento periodontal, cuja função é a sustentação dele no alvéolo, e é comum em animais acima de 15 anos, com incidência maior que 60% acima desta faixa etária (Figura 13). O fator desencadeante é a má oclusão dentária.



Figura 13 - Fotografia intraoral do quadrante 100 de um equino de 12 anos: presença de doença periodontal entre 106 – 107.

O padrão mais comum de fraturas idiopáticas de molares são as laterais em placa (“*slab*”) que comprometem os dois canais pulpares bucais (DACRE et al., 2007), possivelmente porque o tecido dental mineralizado nesta porção é mais fraco e fica mais vulnerável a fraturas em função das forças mastigatórias. Exposição dos canais oclusais pode levar a infecção apical e resultar em sinais clínicos, como sinusite, quando o dente afetado é um molar maxilar caudal. Um dente com infecção apical sempre requer extração (DIXON et al., 2010).

2.10 PREVALÊNCIA DE DESORDENS DENTAIS

Estudos na Inglaterra e Bélgica, conduzidos por Bringham e Duncanson (2000), revelaram uma alta prevalência para doença periodontal, cáries, anormalidades de desgaste e má oclusão. Similarmente pesquisas com cavalos vivos nos Estados Unidos e Europa reportaram prevalência de 24% a 85% para desordens orais, na sua maior parte má oclusão, sobre-erupção e doença periodontal (UHLINGER, 1987, PETERS et al., 2006).

Um último estudo em cadáveres de 400 equinos na Austrália, cuja faixa etária foi 1 a 30 anos, revelou números elevados de 93,8% para anormalidades dentais, sendo que a mais comum foi do tipo pontas de esmaltes, com 68%, confirmando achados de estudos anteriores que encontraram uma prevalência de 50% a 100% da população. O autor considerou esta larga margem possivelmente a uma diferente definição de ponta de esmalte dental (PED) em cada estudo (CHINKANGSADARN et al., 2015).

Neste mesmo estudo australiano, as anormalidades oclusais que envolveram uma sobre-erupção dental foram específicas de um local. Por exemplo, ganchos e rampas foram mais comumente encontrados no dente rostral e caudal das arcadas molares. Degraus foram mais comumente encontrados no quarto pré-molar mandibular, que, por sua vez, é o último molar a irromper. De acordo com os autores, isto pode estar associado com outras desordens, como a retenção do quarto pré-molar decíduo e impactação do dente permanente.

De acordo com Bringham e Duncanson (2000), apesar de sua importância, a odontologia equina tem sido recentemente uma área abandonada. Estudos post-mortem demonstram mais de 80% de prevalência de desordens dentais clinicamente significativas e não diagnosticadas.

2.11 DIGESTIBILIDADE E TRATAMENTO DENTAL

As fezes podem ser examinadas para avaliar o volume e consistência, e isto pode refletir como o equino está mastigando a comida (CARMALT e ALLEN, 2008), quando normal sua aparência é semiúmida e bolas bem formadas. Fezes com longas fibras de forragem ou grão íntegro indicam uma mastigação ineficiente. Fibras longas não mastigadas podem predispor o animal à obstrução esofágica, cólica por impactação intestinal ou diarreia (EASLEY, 2010b).

As análises bromatológicas são usadas como ferramenta para o conhecimento e adequação dos nutrientes em uma dieta. A partir destas análises, pode-se avaliar os nutrientes absorvidos pelo organismo e mensurar a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta, ou seja, a fração do alimento consumido que não é recuperada nas fezes. Alguns fatores podem alterar este processo digestivo em cavalos: individualidade, quantidade de alimento ingerido, exercício físico, tamanho da partícula do alimento, teor de água, tempo de trânsito do alimento no trato gastrointestinal e quantidade de fibra na dieta (ANDRIGUETTO et al., 1999).

Gatta et al. (1995) descreveram uma melhora significativa da digestibilidade de equinos, especialmente da fibra, depois da correção odontológica e significativa redução do tamanho da partícula das fezes, em equinos com desordens orais severas. Assim como Ralston et al. (2001) concluíram que cavalos com distúrbios dentais leves não apresentam alterações significativas na eficiência digestiva após nivelamento dentário, e o tratamento de correção dental deve ser recomendado para prevenir o desenvolvimento de severas anormalidades.

Carmalt et al. (2004) realizaram um estudo com 56 éguas prenhas, entre 3 e 18 anos, onde avaliou a digestibilidade antes e depois do tratamento dental. Não foram encontradas diferenças significativas quanto a digestibilidade alimentar antes e após groseamento dentário nas éguas tratadas comparadas ao grupo controle.

Entretanto Pagliosa et al. (2006) avaliaram a digestibilidade relacionada à remoção das pontas de esmalte, em 13 equinos entre 5 e 8 anos, sob manejo intensivo, sem sinais de patologia oral e escore corporal ideal. Estes autores encontraram uma melhora significativa de todos os parâmetros de digestibilidade após o tratamento dental, sugerindo que o desgaste corretivo das pontas dentárias influenciou positivamente a mastigação e favoreceu a disponibilidade da lignina e hemicelulose nos processos digestivos. Eles sugerem que o aumento no índice de

digestibilidade dos carboidratos estruturais possa ter ocorrido pela melhora na trituração, adicionalmente ao melhor aproveitamento da forragem como fonte de energia.

Zwirglmaier et al. (2013) consideraram que estes resultados contraditórios dos trabalhos (GATTA et al., 1995; RALSTON et al., 2001; CARMALT et al., 2004; PAGLIOSA et al., 2006) envolvendo digestibilidade e tratamento dental seja em função da variação no grau de anormalidade dental entre os estudos.

Zwirglmaier et al. (2013) realizaram um estudo envolvendo tratamento dental em equinos com anormalidades de grau moderado e mensuraram a ingesta voluntária de feno, digestibilidade do alimento e tamanho de partícula nas fezes. A digestibilidade aumentou significativamente após a correção dental, porém não foram observadas alterações do tamanho da partícula fecal.

Moraes Filho (2016) obteve como resultado no seu estudo de digestibilidade em 10 equinos árabes uma queda da digestibilidade de fibra 20 dias após serem submetidos à odontoplastia. Contudo em 40 dias, quando nova avaliação de digestibilidade foi realizada, este parâmetro já estava praticamente normalizado.

Johnson et al. (2017) realizaram um estudo recente cujo objetivo foi avaliar o comprimento da fibra fecal ("*fecal fiber length*" – FFL) de 20 muares adultos antes do tratamento dental e depois de 1, 3 e 6 semanas do nivelamento dental. 90% dos animais tiveram redução do FFL depois do tratamento dental, podendo caracterizar uma melhora da eficiência do atrito que ocorre após o nivelamento dentário corretivo, gerando redução no tamanho da partícula fecal. Estes autores sugerem que haja um período transicional de adaptação, de uma a duas semanas em alguns animais, antes de haver a redução do FFL. Além disso, eles consideram que o grau de severidade da patologia dental deva influenciar o grau de redução da FFL no indivíduo.

2.11.1 Peso Corporal

Pagliosa et al. (2006) e Carmalt et al. (2004) não encontraram diferença significativa de peso corporal dos animais submetidos ao tratamento dental e avaliação da digestibilidade ao longo do experimento. Contrapondo este achado, Moraes Filho (2016) obteve uma queda de peso nos equinos do experimento no período de 20 dias e 40 dias, e segundo o autor ele sugere uma dificuldade adaptativa dos equinos, observada no comportamento animal na fase de coleta, mesmo

decorrido o período de 15 dias de adaptação pré-experimental. Contribuindo ainda o quadro de anormalidades dentárias dos animais do estudo deste último autor eram de maior severidade, diferentemente dos animais avaliados nos experimentos de Pagliosa et al. (2006) e Carmalt et al. (2004), que apresentavam quadros leves de desordens orais.

Alencar-Araripe et al. (2013) avaliaram o efeito do tratamento dental sobre o peso corporal de 27 equinos. Observaram uma melhora do peso médio significativo no grupo que recebia volumoso *ad libitum*. Este grupo obteve um ganho médio de 31 kg, após 30 dias de procedimento, e este resultado foi atribuído ao incremento mastigatório e maior ingesta de volumoso após o tratamento dental.

2.12 MATERIAIS DE DENTÍSTICA

2.12.1 Técnica de Moldagem da Arcada e Materiais de Impressão

O molde de arcadas é a reprodução negativa de uma estrutura, que será então envasado para reproduzir a estrutura moldada. Comumente usados como modelos de estudo, servem então para documentar e planejar tratamentos, especialmente em ortodontia e prostodontia (GALLOWAY e GALLOWAY 2010).

Segundo Neto et al. (2005), a moldagem é a técnica para obter impressão ou molde de uma estrutura ou superfície; moldeira é placa usada dentro da boca para realizar moldagem e recebe o material de impressão; molde é o produto de uma moldagem, impressão ou cópia negativa de uma superfície que servirá para reproduzir a estrutura moldada; modelo é a reprodução de uma estrutura ou superfície, obtida com material próprio a partir de uma impressão ou molde (Figura 14).



Figura 14 - Modelo dos incisivos em gesso a partir de um molde das arcadas.
Fonte: Galloway (2010).

Dentre os materiais de impressão mais usados em odontologia veterinária e adequados para este fim de moldagem tem-se duas categorias gerais: alginato hidrocolóide e elastômero. Os alginatos hidrocolóides irreversíveis são mais baratos e apropriados para impressão dental em pacientes equinos. Quando misturado com água, ocorre uma reação do ácido com o sulfato de cálcio para formar um gel elástico insolúvel. Os alginatos do tipo 1 têm um tempo de 1 - 2 minutos de trabalho e são adequados para trabalhar em equinos sedados. Este material possui característica altamente hidrofílico e deve ser aplicado em um campo úmido, caso contrário, o material poderá ficar aderido nos dentes. A restrição do produto é um seu curto tempo de estabilidade, devendo ser envasado 15 minutos após a moldagem e também não permite mais de um envase de gesso por molde. Se mantidos com algodão molhado e embalado sem ar, o tempo de envase será prolongado. Este material somente permite envase em gesso (GALLOWAY e GALLOWAY, 2010).

Os elastômeros são considerados mais estáveis no ar que o alginato e conseguem reproduzir as estruturas locais com alta precisão e nível de detalhe, podendo ser de quatro tipos: poliéter, polissulfeto e silicone por adição ou condensação. Os materiais de moldagem elásticos podem ser considerados visco-elásticos, ou seja, um estado intermediário entre sólido elástico e líquido viscoso. A presa representa a polimerização deste elastômero por meio de catalisador, chegando ao estado visco-sólido quando polimerizados. Esta polimerização pode se dar por adição (silicone por adição e poliéter) ou condensação (silicone por condensação ou polissulfeto). Os elastômeros podem sofrer grandes deformações elásticas após a

presa, o que possibilita sua remoção da área retentiva com certa facilidade (CAPEL, 2017a).

O material pesado (silicone de condensação) possui elevada carga inerte e conseqüentemente apresenta uma contração reduzida, favorecendo a confecção de moldes. Já o material leve (silicone de adição), é melhor empregado em regiões onde o detalhe deve ser copiado, por exemplo sulco gengival, até o mínimo de 20µm. A mistura adequada da pasta densa e do catalisador, por meio de compressão entre os dedos, favorece a remoção de ar do material de moldagem e a obtenção de moldes mais acurados. Os elastômeros que sofrem polimerização por condensação (silicone de condensação e polissulfito) são menos estáveis do que aqueles que apresentam polimerização por adição (silicone de adição e poliéter). Desta forma, para obter um modelo preciso a partir de um molde de silicone de condensação, o preenchimento com gesso deve ser realizado o mais breve possível, diferentemente dos moldes de silicone de adição que mantém a estabilidade dimensional por até 30 dias (CAPEL, 2017a).

O silicone de condensação apresenta limitações em relação ao de adição, possuindo uma menor reprodução dos detalhes. Este material é popularmente usado também como curativo alveolar após exodontia em equinos (GALLOWAY e GALLOWAY, 2010). A relação da massa e pasta catalisadora devem seguir a proporção recomendada pelo fabricante, sendo em geral o tempo de mistura de 30 segundos, tempo de trabalho 3 minutos, e tempo de presa total 4-5 minutos.

Em estudo com cervos selvagens, Pérez-Barbería e Gordon (1998) realizaram a impressão da arcada com uso de silicone de condensação, sob anestesia geral, para fins de avaliação da superfície oclusal do molar mandibular direito e sua relação com a digestibilidade.

2.12.2 Gesso

O gesso é obtido através do processo de calcinação, que é a queima da pedra de gesso (gipsita), ou seja, o sulfato de cálcio di-hidratado e convertido em sulfato de cálcio hemi-hidratado. Ao adicionar-se água, ele passa novamente a ser sulfato de cálcio di-hidratado, havendo concomitantemente uma reação exotérmica (CAPEL, 2017b).

Este mesmo autor cita que os requisitos do gesso odontológico para confecção de modelos são: compatibilidade com material de moldagem; expansão adequada; reprodução dos detalhes; estabilidade dimensional; resistência mecânica e cor contrastante.

Variações no processo de calcinação resultam em diferentes características de partículas de hemi-hidrato, ou seja, diferentes tipos de gesso: gesso tipo I: possui amido na composição, pouco usado na odontologia; gesso tipo II (comum ou Paris): β -hemi-hidrato, possui partículas irregulares, grandes, poroso, usado para modelos de estudo que não requerem alta fidelidade; gesso tipo III (pedra): α -hemi-hidrato, possui partículas menores, mais uniforme, menos porosas, usados para modelos que requerem maior fidelidade, possui redutor de expansão da presa; gesso tipo IV (pedra melhorado): partículas α -hemi-hidrato, porém mais compactas, lisas e regulares, para modelos que necessitam de propriedade mecânica superiores (resistência a impactos e desgaste), possui redutor de expansão da presa; gesso tipo V (especial de alta resistência e alta expansão): possui propriedades mecânicas maiores, usado para confecção de modelos de próteses indiretas (ANUSAVICE, 2005).

A adição de água ao pó é responsável por transformar o sulfato de cálcio hemi-hidratado em sulfato de cálcio di-hidratado. Além dessa conversão, o gesso deve ter capacidade de escoamento no molde, por isso a água é usada em uma proporção superior àquela necessária para converter o gesso em di-hidrato. Todavia quanto maior a relação água/pó, menor a resistência mecânica final. Então a quantidade de água deve ser capaz de promover fluidez do gesso no molde sem perda da resistência do modelo. Contudo a porosidade do gesso, e a pequena compactação, necessitam de uma maior relação água/pó. Assim que a completa cristalização é atingida, este excesso de água permanece entre os cristais de di-hidrato e sofre evaporação com o tempo (CAPEL, 2017b).

O aprisionamento de ar durante o envase do molde pode ocasionar fragilidade e perda de qualidade do modelo, deve-se então seguir a recomendação do fabricante para relação água/pó e usar vibração para permitir um melhor escoamento do gesso no molde (NETO, 2005).

A espatulação, que significa mistura do pó com a água por meio de uma espátula metálica com movimentos que apertam o gesso sobre as paredes do recipiente, quando empregada com maior energia irá promover uma maior resistência mecânica (CAPEL, 2017b).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL E ANIMAIS

O experimento foi conduzido em 10 equinos do criatório de cavalos da raça Mangalarga Marchador, na cidade Novo Hamburgo, no Estado do Rio Grande do Sul. Houve consenso do proprietário a respeito do uso destes animais no presente estudo. Os equinos eram fêmeas utilizadas como doadoras de embrião, vazias, adultas, na faixa etária entre 5 e 12 anos de idade e peso médio de $433\pm 26,50$ Kg e escore corporal ideal, segundo Henneke et al. (1983). Todas as éguas estavam saudáveis, imunizadas contra tétano, influenza, encefalomielite e com controle regular de parasitas intestinais. Estes animais não receberam tratamento dental prévio no prazo mínimo de 18 meses e possuíam escore de anormalidade dental semelhante, com presença de desequilíbrio oclusal em molares.

3.2 ALIMENTAÇÃO

As éguas estavam em manejo extensivo, havia pelo menos seis meses, em pastagem nativa, onde permaneceram durante todo período do experimento. Água e suplemento mineral foram fornecidos *ad libitum*.

3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O experimento aconteceu no período de 03 de janeiro a 02 de março 2017, considerando a fase de seleção dos animais e o período experimental de 51 dias.

Os sistemas de numeração adotados para identificação dos dentes foram Sistema Triadan Modificado e Sistema de Numeração das Polpas, segundo du Toit et al. (2008).

O quadro de desordem oral foi padronizado no grupo de cavalos do experimento, sendo selecionados animais que tinham dentição permanente completa e um quadro de anormalidade dental moderado. Dentre as patologias comuns neste grupo tinha-se: má oclusão em onda ou degrau, envolvendo o dente Triadan 408, o qual sofreu nivelamento em sua superfície oclusal, no procedimento de odontoplastia.

Os equinos do experimento foram sedados com cloridrato de detomidina (Detomidin, Syntec, São Paulo, Brasil), 0,02mg/kg, por via endovenosa, e, com a aplicação do espéculo oral modelo McPherson, foram coletados moldes dentários do quadrante 400, envolvendo pelo menos os dentes 406-407-408-409.

As moldagens foram feitas nos seguintes momentos: no dia anterior ao tratamento dental (D0) foi feita a moldagem 1 (M1); logo após o tratamento dental (D1) foi feita a moldagem 2 (M2); 15 dias após o tratamento dental (D15) foi feita a moldagem 3 (M3); e 50 dias após o tratamento dental (D50) foi feita a moldagem 4 (M4), conforme Figura 15.

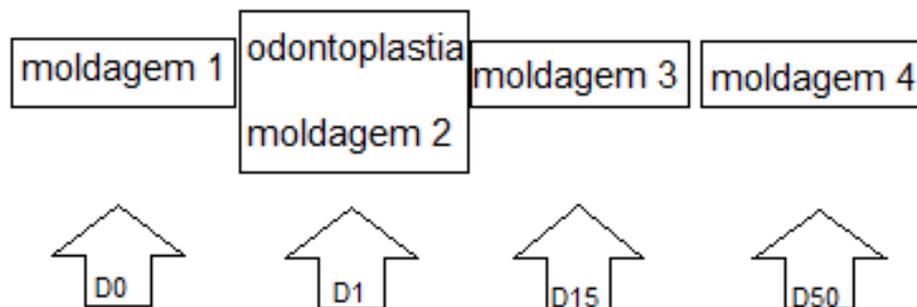


Figura 15 - Fluxograma experimental: período total 51 dias. Dia anterior ao tratamento dental (D0): moldagem 1 (M1); logo após o tratamento dental (D1): moldagem 2 (M2); 15 dias após o tratamento dental (D15): moldagem 3 (M3); e 50 dias após o tratamento dental (D50): moldagem 4 (M4).

3.4 TRATAMENTO DENTAL

O tipo de procedimento odontológico empregado nos animais do experimento foi odontoplastia corretiva, conforme descrito por Easley (2010a) e Klugh (2010), e preconizado pela International Association of Equine Dentistry (IAED), visando nivelar as saliências oclusais em pré-molares, molares e incisivos, pontas de esmalte e favorecer o movimento rostro-caudal da mandíbula.

Os equipamentos e instrumentos utilizados na fase do exame oral e equilíbrio oclusal foram: suporte de cabeça com base no solo (Muzymed®), fotóforo com lâmpada halógena (Light-Tech®), espéculo modelo McPherson (Serie 4000, World Wide®), balde, seringa de inox 200ml, espelho e sondas exploratórias (Muzymed®), paquímetro, Maphorse 1, motor rotatório com eixo flexível e controle de velocidade no pedal (Dremel Moto-Flex 250w ®), caneta odontológica de 49 cm angulada 90 graus com disco diamantado (Horsepower®), caneta odontológica de 49 cm com broca

vestibular (Capps Manufacturing, Inc.[®]), caneta odontológica de 49 cm com broca apple core (OdontoEqui[®]), caneta odontológica de 49 cm com broca cilíndrica diamantada (Ortovet[®]), caneta média 29 cm com broca cilíndrica de carboneto sólido (Muzymed[®]), caneta H44T curta 19 cm com broca cilíndrica de carboneto sólido e protetor adaptado (Foredom[®]), caneta H28 curta 15 cm com disco de corte diamantado de 28 cm de diâmetro (Foredom[®]) e grossa Slim longa 45 cm com ponta angulada 10 graus e lâmina de corte fino de carboneto (Alberts[®]), abridor de boca lateral (Muzymed[®]), conforme ilustrado nas Figuras 16, 17 e 18.

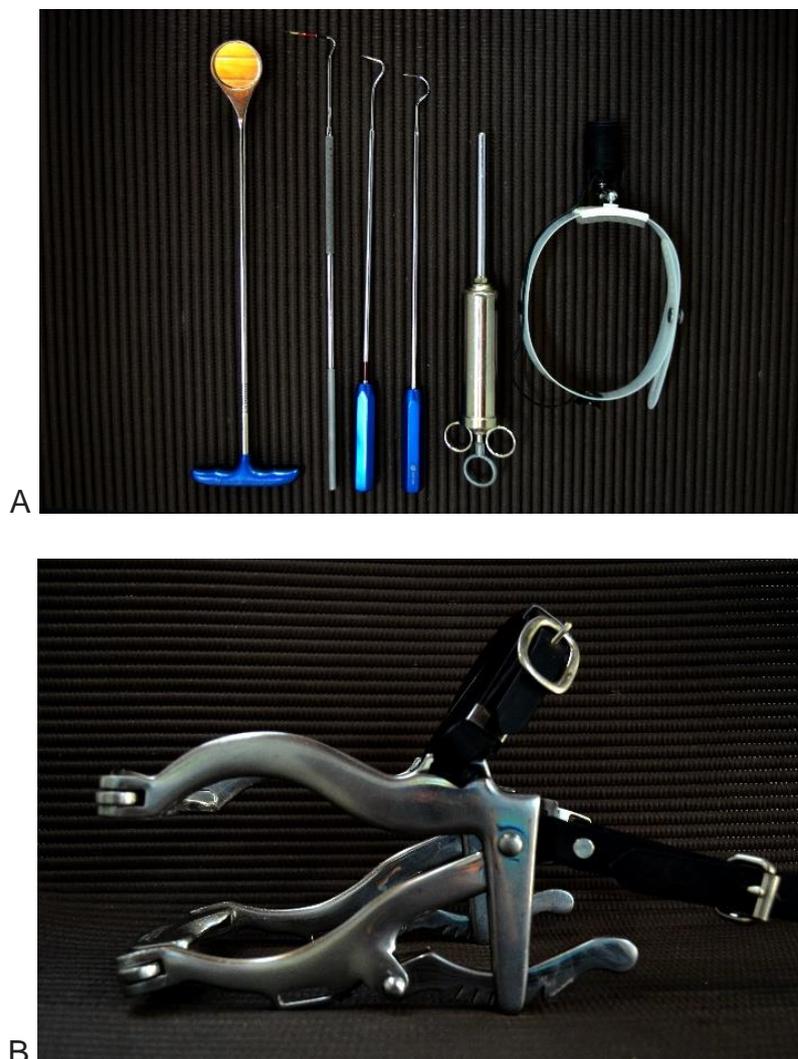


Figura 16: Equipamentos e instrumentos para exame da cavidade oral e equilíbrio oclusal. A) da esquerda para direita: espelho odontológico, sonda milimetrada, sonda exploratória interdental, sonda exploratória para pulpa, seringa para enxague oral e fotóforo. B) espécimo modelo McPherson.



Figura 17 - Canetas odontológicas elétricas e equipamentos usados no equilíbrio oclusal A) caneta odontológica longa angulada 90 graus com disco diamantado; B) caneta odontológica longa para molar com broca apple core; C) caneta odontológica longa para molar com broca vestibular; D) caneta odontológica longa com broca cilíndrica diamantada; E) caneta média para molar com broca cilíndrica de carboneto sólido e protetor adaptado; F) caneta curta para incisivos com broca cilíndrica de carboneto sólido e protetor adaptado; G) caneta curta para incisivos com disco de corte diamantado; H) grossa manual longa e lâmina de carboneto sólido; I) abridor de boca unilateral.



Figura 18 - Motor rotatório com eixo flexível e controle de velocidade no pedal, Dremel Moto-Flex 250w.

Todas as desordens orofaciais observadas foram apontadas em odontograma, conforme descrito por Galloway (2010 e 2016).

Registros fotográficos por meio de câmera digital de alta resolução, foram realizados: dentes incisivos, caninos e molares; e mucosas orais, tanto no momento prévio ao tratamento dental, como no pós, utilizando as vistas descritas por Galloway e Easley (2013). Descrição do quadro oral foi apontado em odontograma, conforme modelo no Anexo 1 - Modelo de Odontograma.

Previamente ao exame intraoral, os equinos foram submetidos a exame físico geral e extraoral (simetria da cabeça), somente depois disso foram então sedados com 0,02mg/kg de cloridrato de detomidina endovenosa, e aguardado 5 minutos para o início da avaliação intraoral. Doses de suplementação da sedação foram feitas com 0,01mg/kg, de acordo com Doherty e Schumacher (2010).

Com a boca enxaguada e a cabeça colocada sob o suporte com base no solo, foram mensurados parâmetros quantitativos nos incisivos a fim de auxiliarem no adequado equilíbrio oclusal: centro oclusal (Co), movimento rostro-caudal (MRC), excursão lateral da mandíbula (ELM), desvio diagonal (DGL) e temporomandibular (TMJ) (Figura 19), conforme descrito por Allen (2008a), Carmalt et al. (2006), Rucker (2002b) e Pellachin (2012) respectivamente. Após realizado o nivelamento dos molares, foi medido valores de ELM intermediária. Após a correção dos incisivos, foi então feita a mensuração final de todos estes parâmetros: Co, MRC, ELM, DGL e TMJ e, conforme Anexo 2 - Medidas Quantitativas Pré e Pós Equilíbrio Oclusal (MRC, DGL, TMJ, Co, ELM)



Figura 19 - Uso do Maphorse 1 para mensurar DGL E TMJ.

O equilíbrio oclusal seguiu a seguinte ordem: quadrante 100, 200, 300 e 400, incisivos e checagem de contatos prematuros sem espéculo (Figura 20).



Figura 20 - Fotografias do antes e imediatamente depois do tratamento dental. A) Incisivos antes da odontoplastia B) incisivos após odontoplastia C) Quadrantes 100 e 400 antes do tratamento dental D) Quadrantes 100 e 400 após o tratamento dental.

3.5 MOLDAGEM DO QUADRANTE 400

Seguindo o modelo experimental realizado na pesquisa de digestibilidade e avaliação da superfície oclusal de cervos selvagens (PÉREZ-BARBERÍA e GORDON, 1998), no presente estudo foi utilizado silicone de condensação para impressão da arcada mandibular direita (arcada 400), com ênfase no dente Triadan 408, para avaliação das cristas oclusais antes e após o tratamento dental.

A porção caudal da boca possui uma dificuldade maior para moldagem, em função da maior estimulação e mastigação reflexas do equino na presença de um objeto intraoral, ocasionando moldes imprecisos. Em função disso, optou-se por avaliar o dente Triadan 408 (quarto pré-molar inferior direito), que se encontra em uma região da arcada favorecida para técnica de impressão.

Os animais previamente sedados com cloridrato de detomidina 0,02mg/kg IV, e com aplicação do espéculo oral McPherson, tiveram a cavidade oral lavada a fim de remover resquícios alimentares. Antes da moldagem, a cavidade oral foi seca com toalha de algodão.

Foi pesada uma quantidade de 100g de silicone de condensação (Perfil Puppy®, Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil) e adicionada pasta catalisador da mesma marca. Este material foi misturado com a ponta dos dedos para obter-se a homogeneização em um tempo máximo de 30 segundos e logo distribuído manualmente sobre o quadrante 400, envolvendo pelo menos os dentes 406-407-408-409. Não foi utilizada moldeira, em função da dificuldade da moldagem em equinos com este instrumento. A obtenção dos moldes foi facilitada conduzindo e aplicando o material de impressão manualmente, uma leve pressão foi feita para melhor reprodução da superfície oclusal dos dentes por quatro a cinco segundos (Figura 21). Manter o material imóvel na arcada até a completa cura é essencial para obter-se melhor reprodução dos detalhes (NETO et al., 2005). O tempo de trabalho do material de impressão na arcada foi de aproximadamente um minuto e trinta segundos, e o tempo de espera na boca foram três minutos. O tempo de presa total foram quatro minutos e trinta segundos. As recomendações de mistura e tempos de cada fase da moldagem seguiram as recomendações indicadas pelo fabricante do material.



Figura 21 - Demonstração em osso mandibular de equino da aplicação do material de impressão manualmente (sem uso de moldeira) no quadrante 400, envolvendo os dentes 406, 407, 408 e parcialmente o 409.

O material de impressão foi removido da arcada quando a presa tinha sido atingida e uma consistência visco-elástica observada. Para remoção do silicone, foi feita uma tração leve no sentido paralelo ao eixo da face, sem movimentos laterais. O molde foi considerado aceitável (Figura 22) quando não eram observadas bolhas ou rompimentos que comprometessem a sua qualidade, conforme orientação de Neto (2005).

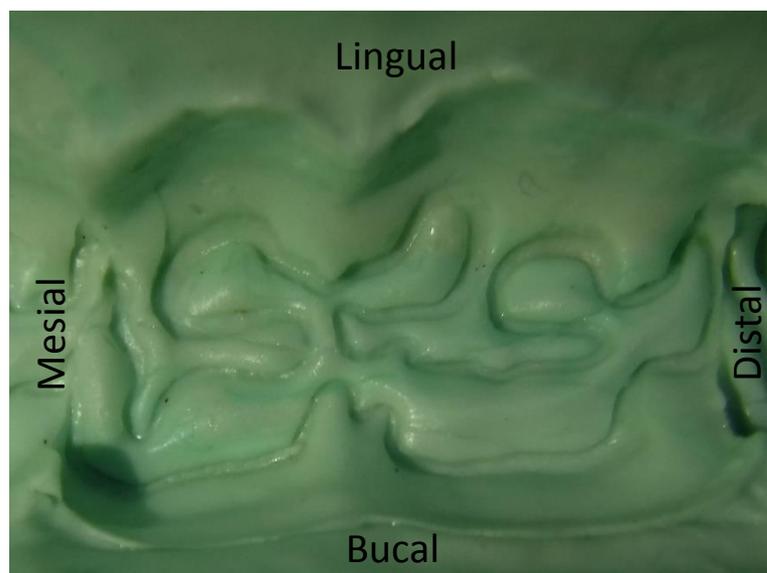


Figura 22 - Molde do molar 408 com uso de material de impressão (silicone de condensação).

O envase foi realizado imediatamente após a moldagem. O material de escolha para a confecção dos modelos de estudo foi o gesso pedra tipo III (Herodent®, Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil). Para seu preparo, foi adicionada água ao gesso em

pó, na proporção indicada pelo fabricante, 30 ml de água para cada 100g de pó, medidos em proveta e balança, respectivamente. A mistura foi feita em uma cuba de borracha, adicionando-se primeiramente a água e em seguida o pó. A espatulação da mistura foi vigorosa por 45 segundos, tempo suficiente para incorporar todo o pó ao líquido, obtendo uma massa cremosa e homogênea.

Antes do vazamento do gesso no molde, este foi lavado para remoção da saliva. Logo após o gesso foi espalhado no molde, iniciando pela extremidade posterior, em pequenas porções sob vibração, a fim de distribuir melhor o gesso nas áreas mais profundas e evitar formação de bolhas, conforme descrito por Capel (2017b). Nova cobertura de gesso foi aplicada para completar o molde. Deixou-se o conjunto molde/modelo descansar até a presa final, aproximadamente 45 minutos, seguindo recomendações de Neto et al. (2005) e Capel (2017).

Para remoção do modelo do molde, realizou-se movimento no sentido do eixo dos dentes, para evitar fratura. Então a reprodução da arcada estava pronta para avaliação e mensuração das cristas (Figura 23).



Figura 23 - Modelo de gesso do quadrante 400 de um equino, demonstrando: as cristas da superfície oclusal; anormalidade oclusal em onda (envolvendo Triadan 408 e 409 protuberantes) e rampa em Triadan 406.

3.6 AVALIAÇÃO ANATÔMICA DO MODELOS

Os modelos de gesso foram avaliados visualmente quanto a anatomia da sua superfície oclusal do Triadan 408, enfatizando as cristas oclusais deste dente antes e depois do tratamento dental (D0, D1, D15 e D50), conforme Figura 24.

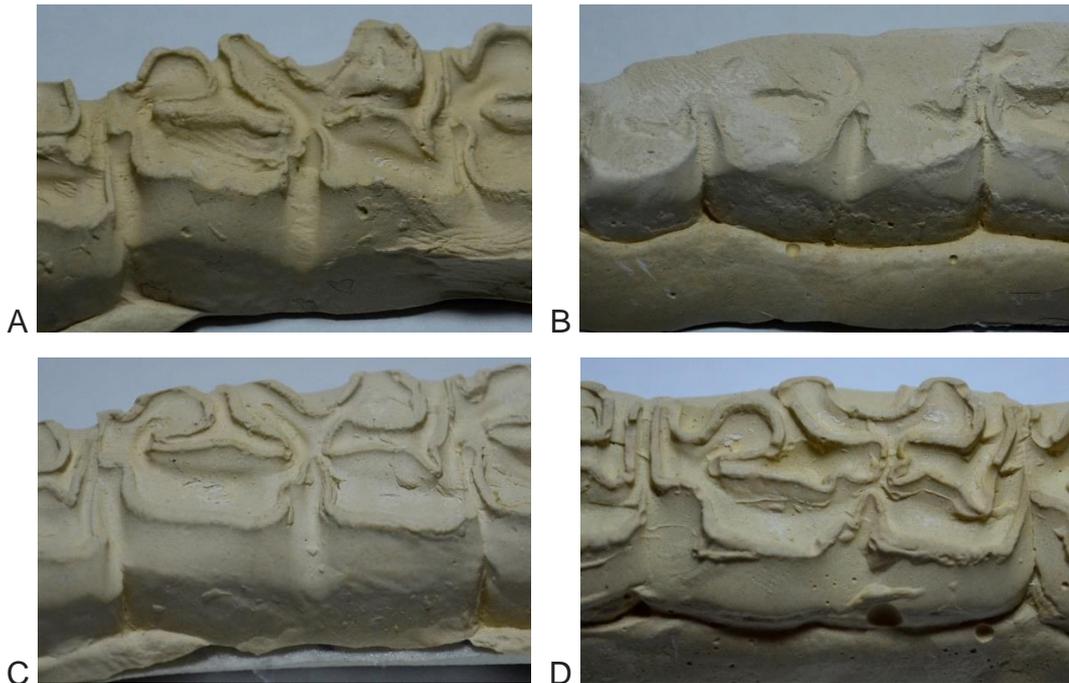


Figura 24 - Superfície oclusal do Triadan 408 de modelos de gesso do presente estudo, usados para avaliação das cristas oclusais. A) modelo 1 do dia 0 (antes do tratamento dental); B) modelo 2 do dia 0 (imediatamente após o tratamento dental); C) modelo 3 do dia 15 (15 dias após o tratamento dental); e D) modelo 4 do dia 50 (50 dias após o tratamento dental).

3.7 MEDIÇÃO DA ALTURA DAS CRISTAS OCLUSAIS (ACO)

O dente medido neste experimento, em todos os períodos, foi o Triadan 408 (quarto pré-molar inferior direito), seguindo o modelo de estudo em cervos selvagens proposto por Pérez-Barbería e Gordon (1998).

Para medição da altura das cristas oclusais (ACO) foi usado um paquímetro digital (TMX®), com precisão de 0,01 mm, conforme Figura 25. A medição digital seguiu a orientação do fabricante para o uso do instrumento.



Figura 25 - Paquímetro digital usado para medição da ACO, por meio da haste de profundidade (seta vermelha).

Para os pontos de medição no dente Triadan 408, foram usadas as referências anatômicas dentais descritas por Simpson (1951) e que nomeou as invaginações oclusais nos dentes mandibulares e maxilares, e que posteriormente foram utilizadas em experimentos a respeito da angulação oclusal por Listmann et al. (2015), conforme demonstrado na Figura 26.

Foram medidas as alturas das cristas oclusais do dente Triadan 408 nos pontos: 1 – entoconide, 2 - metastilide, 4 - protoconide, 5 - ectoflexide e 6 – hipoconide. A invaginação definida como ponto 3 – metaconide – foi excluída das mensurações de altura de cristas oclusais devido à sua proximidade ao ponto 6.

Os pontos 1, 2 e 3 estão posicionados na face lingual do dente molar mandibular, já os pontos 4, 5, e 6, na face bucal.

Estes pontos foram nomeados: ponto 1: P1, ponto 2: P2, ponto 3: P3, ponto 4: P4, e ponto 6: P6.

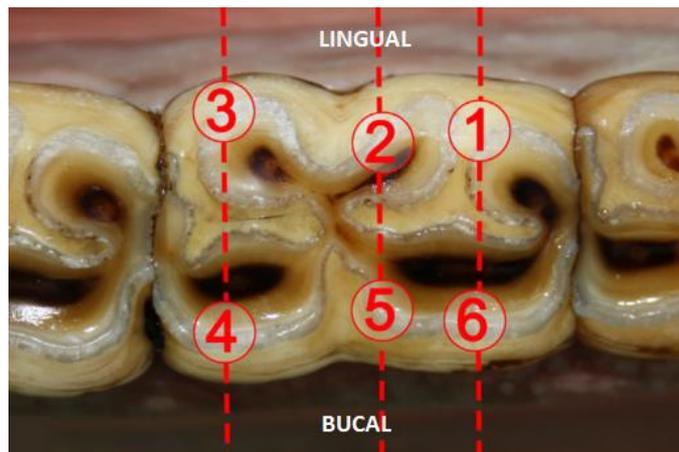


Figura 26 - Superfície oclusal do dente molar mandibular com os pontos de referência anatômica (numerados de 1 a 6) conforme Simpson (1951). Nomeados: 1: entoconide 2: metastilide 3: metaconide 4: protoconide 5: ectoflexide 6: hipoconide.

Fonte: Listmann et al. (2015).

A haste de profundidade do paquímetro foi colocada na região mais profunda da invaginação (depressão de dentina) do ponto medido. O instrumento era movido até encostar na crista de esmalte da invaginação do ponto, formando um ângulo de 90 graus entre a depressão e a crista, este número obtido no display digital do paquímetro representou a ACO no ponto, conforme ilustrado na Figura 27.

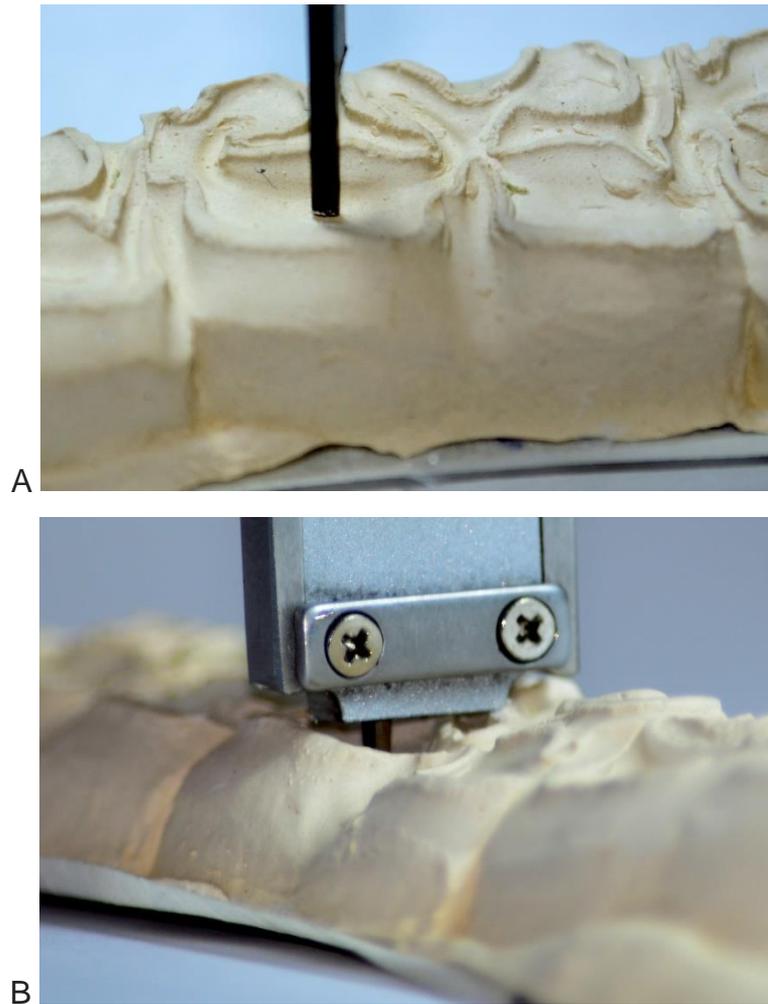


Figura 27 - Uso do paquímetro digital para mensuração da altura da crista oclusal (ACO) do Triadan 408 em modelos de gesso. A) aplicação da haste de profundidade do paquímetro na depressão da superfície oclusal, no ponto 4 (protoconide); B) mensuração da ACO neste ponto, formando um ângulo de 90 graus entre a haste de profundidade do paquímetro e a parte do equipamento que toca a crista oclusal.

Esta mensuração foi feita em 5 pontos de cada modelo (P1, P2, P3, P4 e P6), em cada um dos modelos do experimento: M1, M2, M3 e M4, nos dias D0, D1, D15 e D50 respectivamente. Duas medidas de cada ponto foram tomadas de cada modelo e gerado um valor por média aritmética.

3.8 PESAGEM DOS ANIMAIS

Todos os animais foram pesados em balança mecânica da marca Rinnert®, nos dias: D0, D15 e D50, demonstrado no Anexo 3 - Tabela das Pesagem dos Animais.

Um dos animais do experimento apresentou clinicamente alteração na pelagem e perda de peso. O hemograma revelou anemia normocítica e normocrômica, leucocitose, neutrofilia com desvio à esquerda e linfocitose, conforme Anexo 4 -

Hemograma e Bioquímica Sérica Equino 9. Desta forma, a avaliação de pesagem deste animal foi desconsiderada.

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As medidas de ACO de cada ponto e do total dos pontos nos diferentes tempos foram comparadas por ANOVA.

Foram comparadas, também a média da diferença entre o D0 e os demais períodos de avaliação (D1, D15 e D50) por teste de múltiplas comparações Holm-Sidak.

Os resultados foram processados com o software Prism 7 (versão 7.0a), para Mac OS X. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0.05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PESAGEM DOS ANIMAIS

O peso médio dos equinos do presente experimento nos dias 0, 15 e 50 foram: 431,3kg, 444,3kg e 442,1kg respectivamente, não tendo sido observada diferença estatística nos diferentes tempos ($p>0,05$). Este resultado está de acordo com os apresentados por Pagliosa et al. (2006) e Carmalt et al. (2004). Por outro lado, o presente estudo diferiu do trabalho de Moraes Filho (2016), que observou perda de peso 20 e 40 dias após o tratamento dental.

Esta avaliação do peso sugere que os animais analisados não tiveram uma perda na eficiência mastigatória em função do tratamento dental.

4.2 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DAS CRISTAS OCLUSAIS NO DENTE TRIADAN

408

As cristas oclusais foram avaliadas macroscopicamente por inspeção visual dos modelos das diferentes moldagens (M1, M2, M3 e M4). No M1 foi observado presença de cristas em todas a superfície oclusal do Triadan 408. Já no M2, imediatamente após odontoplastia, foi evidenciada uma redução considerável da altura destas cristas oclusais. Entretanto estas cristas estavam novamente presentes nos modelos M3 e M4.

A partir destas análises visuais dos modelos, ficou evidenciado que o procedimento de odontoplastia nivelou consideravelmente a superfície oclusal do dente afetado pela desordem oral, desgastando quase que por completo a altura de suas cristas oclusais. Entretanto o tempo de permanência desta condição é reduzido, visto que em 15 dias estas cristas já se apresentavam clinicamente aparentes. Após 50 dias da odontoplastia, estas cristas oclusais permaneceram aparentes, sem grande diferença macroscópica em relação aos 15 dias, conforme modelos ilustrados no Anexo 5 - Modelos em Gesso.

4.3 ALTURA DAS CRISTAS OCLUSAIS (ACO) DO DENTE TRIADAN 408

A média de todas as medidas de ACO do dente Triadan 408 obtida nos períodos: D0, D1, D15 e D50 foram: 2,064mm \pm 0,33; 0,452mm \pm 0,42; 1,36mm \pm 0,318; 1,657mm \pm 0,318, respectivamente, conforme Figura 28. Estes valores demonstraram que logo após o procedimento de odontoplastia, o dente Triadan 408 apresentava apenas 21,9% da sua ACO, contudo em 15 dias após a odontoplastia, 65,9% da ACO já estava restabelecida, e em 50 dias após o procedimento, 80,3% da ACO. As médias da ACO em D15 e D50 foram maiores do que em D1 ($p < 0,001$).

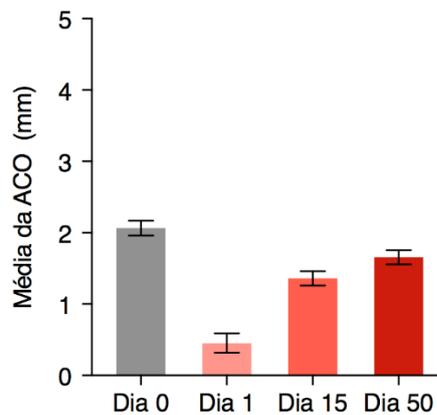


Figura 28 - Média das medidas de ACO nos diferentes tempos: Dia 0 (antes do tratamento dental), no Dia 1 (imediatamente após o tratamento dental), no Dia 15 (15 dias após o tratamento dental) e no Dia 50 (50 dias após o tratamento dental).

As médias das diferenças das medidas de ACO nos diferentes tempos pós-procedimento (D1, D15 e D50) em relação à D0 apresentaram diferença significativa em todos os tempos (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação entre as médias das medidas de ACO, comparando D0 com D1; D0 com D15 e D0 com D50.

	Diferença entre as Médias dos pontos de ACO	Significativo	Valor p
Dia 0 vs Dia 1	1,6115	Sim	p <0,0001
Dia 0 vs Dia 15	0,7043	Sim	p 0,0012
Dia 0 vs Dia 50	0,4069	Sim	p 0,0286

Embora após o período de 50 dias, a AOC ainda tenha apresentado valor inferior ao de antes do procedimento ($p=0,028$), pode-se observar um aumento

gradativo desta medida nos diferentes tempos avaliados, permitindo concluir-se que as cristas oclusais estão em processo crescente de ressurgimento entre os dias 15 e 50.

A média da diferença da ACO de cada ponto (P1, P2, P3, P4 e 6) foi comparada nos diferentes tempos (D0 com D1, D0 com D15 e D0 com D50), e apresentou resultado significativo ($p < 0,0001$) em praticamente todos os pontos e tempos, conforme Figura 29. Todavia no P3, esta diferença da média de ACO comparando D0 com D15, e D0 com D50, não apresentou diferença significativa ($p = 0,2591$), assim como no P4, comparando D0 com D50 ($p = 0,2956$).

Embora tenham sido observados valores significativos nesta análise comparativa da média da diferença da ACO de cada ponto, ficou evidenciado numericamente um valor decrescente quando comparado a ACO entre os tempos D0 com D15 e D0 com D50, em praticamente todos os pontos avaliados, exceto no ponto 3 (Anexo 6 - Comparação da Média da Diferença entre Aco nos Diferentes Tempos) permitindo sugerir que nos dias 15 e 50 dias após a odontoplastia, a ACO está de fato ressurgindo.

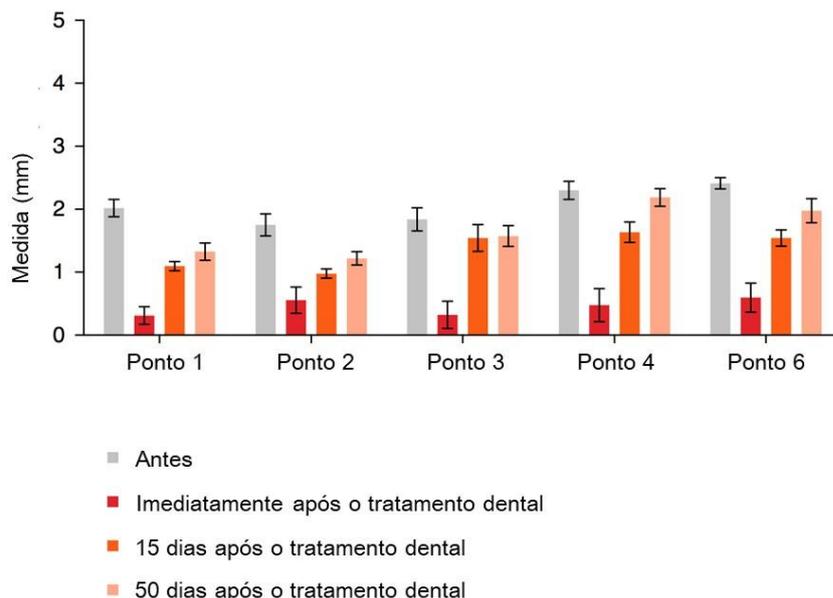


Figura 29: Comparação da média da diferença entre a ACO em diferentes tempos (D0 com D1; D0 com D15; D0 com D50). Todos os dados são médias \pm desvios padrão e estão discriminados no anexo 6. $p < 0,05$.

Na análise comparativa do valor médio de um ponto em relação ao outro, dentro do mesmo período (D0, D1, D15 ou D50), foram encontradas diferenças significativas em D15 e D50, quando a comparação envolveu P4 e P6, exceto quando comparado

P3. Na comparação do valor médio do dia 15 em relação ao dia 50, o aumento percentual da ACO para cada ponto foi: 21% no ponto 1; 24,5% no ponto 2; 2% no ponto 3; 34,3% no ponto 4 e 28,3% ponto 6, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Média das medidas de ACO para cada ponto no dia 15 e no dia 50, demonstrando o incremento em percentual que ocorreu em relação a ACO do dia 15 para o dia 50.

	Média ACO - Dia 15	Média ACO - Dia 50	Incremento da ACO
Ponto 1	1,097	1,3275	21%
Ponto 2	0,979	1,219	24,5%
Ponto 3	1,543	1,574	2%
Ponto 4	1,63	2,189	34,3%
Ponto 6	1,54	1,976	28,3%

Estes resultados sustentam a hipótese que a ACO retorne primeiramente nos pontos alojados na face oclusal bucal do dente mandibular (P4 e P6) devido à maior pressão na fase de impacto e atrito no final do movimento de excursão lateral mandibular, de acordo com Mitchell (2003). Além disso, nesta face oclusal as depressões de dentina no P4 e P6 são mais amplas se comparados com o P1, P2 e P3, e isto supostamente contribui para o mais rápido afundamento destes pontos (P4 e P6), visto que a hipótese deste estudo é justamente que as cristas oclusais ressurgem em função do afundamento dos tecidos ao redor do esmalte com inferior dureza – a dentina e cimento periférico, ficando o esmalte inalterado e aparente, sob a forma de cristas afiadas. Estes resultados corroboram com as colocações de Boyde (1997), que define que as cristas oclusais dos dentes pré-molares e molares surgem em função de uma diferença de dureza entre os elementos que compõe o dente.

O ponto 3 apresentou valores diferentes do esperado e divergentes dos resultados dos demais pontos, tanto na análise comparativa da média da diferença entre a ACO de cada ponto em diferentes tempos (D0 com D1; D0 com D15; D0 com D50), como na análise comparativa do valor médio de um ponto em relação ao outro, dentro do mesmo período, podendo ser justificado por uma falha na sua aferição, visto que ele possui uma menor depressão de dentina, dificultando o posicionamento da haste de profundidade do paquímetro. Sua morfologia pode ser um fator a ser analisado para justificar estes resultados diferenciados, contudo mais estudos sobre o assunto são necessários, assim como um método de mensuração da ACO com maior acurácia.

Pérez-Barbería e Gordon (1998) usaram imagens digitais e software AUTOCAD para analisar a superfície oclusal dos cervos selvagens do seu experimento. O uso de modelos digitais tem sido amplamente utilizado em pesquisa em ortodontia em humanos, favorecidos pela sua precisão e rapidez na obtenção dos dados. Estes modelos digitais podem ser adquiridos pelo método indireto por escaneamento a laser de modelos de gesso e moldagens, ou pelo método direto por escaneamento a laser intrabucal ou pela tomografia de feixe cônico do paciente, conforme referido por Gracco et al. (2007). O uso da tecnologia digital representa uma forma acurada de mensurar estas cristas oclusais dos equinos, contudo a desvantagem deste método é o elevado custo do equipamento.

No ponto 4, a comparação de D0 e D50 apresentou também uma média da diferença da ACO não significativa e este resultado pode estar relacionados ao mais rápido ressurgimento da crista oclusal neste ponto, logo sua ACO no dia 50 estava próxima a ACO do dia 0, gerando um resultado estatístico pouco significativo ($p=0,2956$).

A possibilidade do ressurgimento das cristas oclusais estar associado a uma rápida erupção dentária não representa uma justificativa a ser considerada, visto que a erupção dentária compensatória ao desgaste oclusal tem sido estimada em 2 a 4mm/ano, com uma taxa máxima de 9mm em equinos jovens (DIXON e du TOIT, 2010; KLUGH, 2010; STASZYK et al., 2015). Além disto, Klugh (2010) refere que a erupção dentária é reduzida quando existe o equilíbrio oclusal, ou seja, há distribuição das forças mastigatórias nos pré-molares e molares. Neste estudo, em apenas 15 dias a crista oclusal já apresentava uma diferença no valor médio comparando a ACO antes do tratamento dental de 0,70 mm. Desta forma, não há embasamento para sustentar a hipótese de uma taxa de erupção elevada após o procedimento de odontoplastia, que, por sua vez, visou a distribuição da pressão da mastigação nos dentes pré-molares e molares, ou seja, contribuirá para redução da taxa eruptiva dentária e para longevidade dental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No experimento de digestibilidade de Moraes Filho (2016), onde foram avaliados 10 equinos da raça árabe antes e depois do tratamento dental (20 e 40 dias depois), foi encontrada uma queda da digestibilidade de fibra nos 20 dias pós-procedimento, já aos 40 dias, os parâmetros de digestibilidade estavam praticamente normalizados. Os resultados deste trabalho confrontam com os achados deste estudo de Moraes Filho (2016), pois a presença significativa de cristas de esmalte oclusal aos 15 dias revela uma capacidade trituratória da fibra, considerando que o mesmo tratamento dental foi empregado em ambos estudos. Desta forma, não há evidências que justifiquem considerar a queda da digestibilidade de fibra em função da inabilidade temporária do equino em triturar o volumoso. Investigações sobre outras variáveis que possam influenciar na redução deste processo digestório são necessárias.

O manejo extensivo que os cavalos deste experimento foram submetidos pode ter favorecido os resultados de cristas oclusais aparentes com 15 dias após o procedimento de odontoplastia, reforçando a hipótese do atrito do alimento sobre a superfície oclusal tenha promovido o desgaste do cemento e dentina, promovendo a exposição da fina camada de esmalte cortante. O fornecimento de volumoso ou possibilitar o manejo extensivo no período pós odontoplastia parece favorecer o reaparecimento destas cristas oclusais.

Em outras espécies herbívoras foi observado um mecanismo compensatório quando existem desgastes dentários que reduzem a eficácia mastigatória, são eles: aumento da força da mordida, do tempo mastigatório e da ingesta voluntária; selecionam alimentos mais nutritivos ou biologicamente disponíveis para reduzir energia despendida para obter nutrientes do material ingerido (GROSS et al., 1995; PÉREZ-BARBERÍA e GORDON, 1998). Em equinos, Simhofer et al. (2011) observaram um aumento significativo da frequência mastigatória após o tratamento dental.

Avaliações do comportamento mastigatório, como tempo e número de ciclos por minuto, não foram realizadas no presente estudo, contudo contribuiriam para esclarecer um possível efeito compensatório adaptativo após tratamento dentário e são sugeridos para estudos futuros.

Carmalt e Allen (2008) comprovaram que o tamanho da partícula alimentar no estômago e no cólon menor ou reto eram iguais, indicando que a mastigação é a única

responsável pela quebra do alimento ingerido. Estes resultados derrubaram a hipótese postulada pelos autores de que mudanças no processo mastigatório, como o nivelamento dentário, poderiam ser compensadas pelo trato gastrointestinal, que uniformizaria a partícula fecal até o final do processo digestivo. Estudos envolvendo tamanho da partícula nas fezes e altura de cristas oclusais podem fornecer dados importantes sobre a digestão dos alimentos na espécie equina.

As cristas oclusais de esmalte estão novamente presentes na superfície oclusal em curto período de tempo em animais sob manejo extensivo, sugerindo a manutenção da sua capacidade trituratória do volumoso após o tratamento dental, contudo estudos relacionando procedimento dental e digestibilidade ainda são controversos. A diversidade de fatores que estão envolvidos neste equilíbrio digestório pode influenciar nos resultados experimentais. A padronização do procedimento dentário usado nos estudos relacionando tratamento dental e digestibilidade e diferenças no escore de anormalidades dentais dos animais avaliados pode ser um ponto chave na influência dos resultados controversos obtidos nos estudos que correlacionam estes temas. A mensuração da superfície oclusal concomitantemente com avaliações de digestibilidade e tamanho de partícula nas fezes são indicadores de eficiência mastigatória que contribuem para resultados mais conclusivos sobre a influência do tratamento dental sobre a digestão dos nutrientes da dieta na espécie equina.

Poucas pesquisas sobre o assunto limitam consideravelmente as conclusões acerca da altura ideal das cristas oclusais após o tratamento dental. O objetivo da odontoplastia é a correção do desequilíbrio das arcadas e saliências oclusais, desta forma, a ACO ideal e funcional pós tratamento dental poderá ser menor do que aquela previamente encontrada, em uma condição de desequilíbrio oclusal.

6 CONCLUSÃO

As cristas oclusais de esmalte após procedimento de odontoplastia estão novamente presentes na superfície oclusal em curto período de tempo (15 dias) em animais sob manejo extensivo. Estas cristas oclusais ressurgem em função do desgaste dos tecidos ao redor do esmalte oclusal com inferior dureza (dentina e cemento), durante os ciclos mastigatórios, ficando o esmalte inalterado e aparente, sob a forma de cristas afiadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR-ARARIPE, M. G. et al. Oral health: comfort and ponderal gain in horses after dental correction. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2, p. 288–300, 2013.
- ALEXANDER, F. A study of parotid salivation in the horse. **The Journal of Physiology**, v. 184, n. 3, p. 646–656, 1966.
- ALLEN, T. Examination. In: T. Allen (Org.); **Manual of Equine Dentistry**. 1º ed., p.67–88, 2008.
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARD, I.; et al. **Nutrição Animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal: os alimentos**. 6º ed. São Paulo: Nobel, 1999.
- ANUSAVICE, K. J. **Phillips Materiais Dentários**. 11º ed. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders, 2005.
- BAKER, G. Dental Physiology. In: G. J. Baker; J. Easley (Orgs.); **Equine Dentistry**. 2º ed., p.49–54, 2005.
- BAKER, G. J. Problemas envolvendo a boca. In: S. M. Reed; W. M. Bayly (Orgs.); **Medicina Interna Equina**. p.519–529, 2000.
- BONIN, S. J. et al. Comparison of mandibular motion in horses chewing hay and pellets. **Equine Veterinary Journal**, v. 39, n. 3, p. 258–262, 2007.
- BONTE, B. et al. Role of periodontal mechanoreceptors in evoking reflexes in the jaw-closing muscles of the cat. **The Journal of Physiology**, v. 465, n. 1, p. 581–594, 1993.
- BOYDE, A. Equine dental tissues: a trilogy of enamel, dentine and cementum. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 3, p. 171–172, 1997.
- BRIGHAM, E. J.; DUNCANSON, G. R. Case study of 100 horses presented to an equine dental technician in the UK. **Equine Veterinary Education**, v. 12, n. 2, p. 63–67, 2000.
- BROWN, S. L. et al. Occlusal angles of cheek teeth in normal horses and horses with dental disease. **Veterinary Record**, 2008.
- CAPEL, P. **Materiais de Moldagem Elásticos II - Elastômeros**. São Paulo, 2017a.
- CAPEL, P. **Gessos odontológicos**. São Paulo, 2017b.
- CARMALT, J. L. Dental Physiology. In: J. Easley, J.; Dixon, P. M.; Schumacher (Org.); **Equine Dentistry**. 3º ed., p.77–84, 2010.

CARMALT, J. L.; ALLEN, A. The relationship between cheek tooth occlusal morphology, apparent digestibility, and ingesta particle size reduction in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 3, p. 452–455, 2008.

CARMALT, J. L.; ALLEN, A. L. Effect of rostrocaudal mobility of the mandible on feed digestibility and fecal particle size in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 229, n. 8, p. 1275–1278, 2006.

CARMALT, J. L.; CARMALT, K. P.; BARBER, S. M. The effect of occlusal equilibration on sport horse performance. **Journal of veterinary dentistry**, v. 23, n. 4, p. 226–230, 2006.

CARMALT, J. L. et al. Effect of dental floating on weight gain, body condition score, feed digestibility, and fecal particle size in pregnant mares. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 225, n. 12, p. 1889–1893, 2004.

CASEY, M. A new understanding of oral and dental pathology of the equine cheek teeth. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 29, n. 2, p. 301–304, 2013.

CHINKANGSADARN, T. et al. An abattoir survey of equine dental abnormalities in Queensland, Australia. **Australian Veterinary Journal**, v. 93, n. 6, p. 189–194, 2015.
COLLIN, G. **Traite de Physiologic**. 3^o ed. Paris: Bailliere, 1886.

DACRE, I.; KEMPSON, S.; DIXON, P. M. Equine idiopathic cheek teeth fractures. Part 1: Pathological studies on 35 fractured cheek teeth. **Equine Veterinary Journal**, v. 39, n. 4, p. 310–318, 2007.

DACRE, I. T. **A pathological, histological and ultrastructural study of diseased equine cheek teeth**. 2004. 317 f. University of Edinburgh. 2004.

DACRE, I. T. Equine Dental Pathology. In: G. J. Baker; J. Easley (Orgs.); **Equine Dentistry**. 2^o ed., p.91–109, 2005.

DACRE, I. T.; KEMPSON, S.; DIXON, P. M. Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse. 1: Normal endodontic anatomy and dentinal structure of equine cheek teeth. **Veterinary Journal**, v. 178, n. 3, p. 311–320, 2008.

DIXON, P. M. Disorders of development and eruption of the teeth and developmental craniofacial abnormalities. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.99–113, 2010.

DIXON, P. M. Dental Anatomy. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - Focus on Dentistry. **Anais...** . p.08–24, 2011a.

DIXON, P. M. Acquired Disorders of Equine Teeth. American Association of Equine Practitioners - AAEP - Focus on Dentistry. **Anais...** . p.93–104, 2011b.

DIXON, P. M. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - Focus Meeting on Dentistry. Developmental Craniofacial Abnormalities and Disorders of Development and Eruption of the Teeth. **Anais...** . p.85–92, 2011c.

DIXON, P. M.; DACRE, I. A review of equine dental disorders. **The Veterinary Journal**, v. 169, n. 2, p. 165–187, 2005.

DIXON, P. M.; TOIT, N. DU. Dental Anatomy. In: J. Easley, Jack, Dixon, P., Schumacher (Org.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.51–76, 2010.

DIXON, P. M.; TOIT, N. DU; DACRE, I. T. Equine dental pathology. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.129–147, 2010.

DIXON, P. M.; TOIT, N. DU; STASZYK, C. A Fresh Look at the Anatomy and Physiology of Equine Mastication. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 29, n. 2, p. 257–272, 2013.

DIXON, P. M.; TREMAINE, W. H.; PICKLES, K.; et al. Equine dental disease Part 1: A long-term study of 400 cases: disorders of incisor, canine and first premolar teeth. **Equine Veterinary Journal**, v. 31, n. 5, p. 369–377, 1999.

DIXON, P. M.; TREMAINE, W. H.; PICKLES, K.; et al. Equine dental disease Part 3: a long-term study of 400 cases: disorders of wear, traumatic damage and idiopathic fractures, tumours and miscellaneous disorders of. **Equine veterinarJournal**, v. 32, p. 9–18, 2000.

DOHERTY, T.; SCHUMACHER, J. Dental restraint and anesthesia. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.241–244, 2010.

EASLEY, J. 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners - AAEP. **Aspects of Functional Anatomy of the Distal Limb**, p. 132–137, 2004.

EASLEY, J. Corrective dental procedures. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.261–277, 2010a.

EASLEY, J. Treatment. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.261–277, 2010b.

ENGLISCH, L. M. et al. Uneven distribution of enamel, dentine and cementum in cheek teeth of domestic horses (*Equus caballus*): A micro computed tomography study. **PLoS ONE**, v. 12, n. 8, p. 1–15, 2017.

FITZGIBBON, C. M.; TOIT, N. DU; DIXON, P. M. Anatomical studies of maxillary cheek teeth infundibula in clinically normal horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, n. 1, p. 37–43, 2010.

FOSTER, D. L.; FLOYD, M. R. Dental nomenclature. **Journal od Equine Veterinary Science**, v. 20, n. 3, p. 212–213, 2000.

GALLOWAY, S. S. How to Document a Dental Examination and Procedure Using a Dental Chart. Annual Convention of American Association of Equine Practitioners. **Anais...** . p.430–440, 2010.

GALLOWAY, S. S. How to digitally document a dental examination. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - 62nd Annual Convention. **Anais...** . p.49–54, 2016.

GALLOWAY, S. S.; EASLEY, J. Incorporating oral photography and endoscopy into the equine dental examination. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, ago. 2013.

GALLOWAY, S. S.; GALLOWAY, M. Dental Material. In: J. Easley; P. M. Dixon; J. Schumacher (Orgs.); **Equine Dentistry**. 3^o ed., p.345–368, 2010.

GATTA, D. et al. Influence of corrected teeth on digestibility of two types of diets in pregnant mares. 14th Symposium of Equine Nutrition and Physiology. **Anais...** . p.326–331, 1995.

GRACCO, A. et al. Digital and plaster models: a comparison of measurements and times. **Progress in orthodontics**, v. 8, n. 2, p. 252—259, 2007.

GROSS, J. E. et al. Feeding and chewing behaviors of nubian ibex - compensation for sex-related differences in body-size. **Functional Ecology**, v. 9, p. 385–393, 1995.

HAEUSSLER, S. et al. Intra-pulp temperature increase of equine cheek teeth during treatment with motorized grinding systems: influence of grinding head position and rotational speed. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 1, p. 47, 2014.

HANLEY, T. A. et al. Predicting Digestible Protein and Digestible Dry Matter in Tannin-Containing Forages Consumed by Ruminants. **Ecology**, v. 73, n. 2, p. 537–541, 1992.

HENNEKE, D. R. et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 4, p. 371–372, 1983.

HUTHMANN, S. et al. Biomechanical evaluation of the equine masticatory action: Calculation of the masticatory forces occurring on the cheek tooth battery. **Journal of Biomechanics**, v. 42, n. 1, p. 67–70, 2009.

JOHNSON, C.; WILLIAMS, J.; PHILLIPS, C. Effect of Routine Dentistry on Fecal Fiber Length in Donkeys. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 57, p. 41–45, 2017.

KAISER, T. M. et al. Enamel ridge alignment in upper molars of ruminants in relation to their natural diet. **Journal of Zoology**, v. 281, n. 1, p. 12–25, 2010.

KAISER, T. M.; MÜLLER, D. W. H.; FORTELIUS, M.; et al. Hypsodonty and tooth facet development in relation to diet and habitat in herbivorous ungulates: Implications for understanding tooth wear. **Mammal Review**, v. 43, n. 1, p. 34–46, 2013.

KEMPSON, S. A.; DAVIDSON, M.; DACRE, I. T. The effect of three types of rasps on the occlusal surface of equine cheek teeth: a scanning electron microscopic study. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 20, p. 19–27, 2003.

KILIC, S.; DIXON, P. M.; KEMPSON, S. A. A light microscopic and ultrastructural examination of calcified dental tissues on horses: 4. Cement and the amelocemental junction. **Equine veterinary journal**, v. 29, n. 3, p. 213–219, 1997.

KILIC, S.; DIXON, P. M.; KEMPSON, S. A. A light microscopic and ultrastructural examination of calcified dental tissues of horses: 2. Ultrastructural enamel findings. **Equine veterinary journal**, v. 29, n. 3, p. 198–205, 1997.

KLUGH, D. Principles of occlusal equilibration. In: D. O. Klugh (Org.); **Principles of Equine Dentistry**. 1^o ed., p.69–78, 2010.

KLUGH, D. O. Measurement of rates of eruption in equine 2nd premolars. 15th Annual Dental Forum. **Anais...** . p.178–183, 2001.

KLUGH, D. O. Anatomical Characteristics of Equine Dentition. In: D. O. Klugh (Org.); **Principles of Equine Dentistry**. 1^o ed., p.27–48, 2010a.

KLUGH, D. O. Eruption and Shedding of Teeth. In: D. O. Klugh (Org.); **Principles of Equine Dentistry**. p.79–88, 2010b.

KLUGH, D. O. Principles of Mastication Biomechanics. In: D. O. Klugh (Org.); **Principles of Equine Dentistry**. 1^o ed., p.61–68, 2010c.

KLUGH, D. O. Muscles of Mastication. In: D. O. Klugh (Org.); **Principles of Equine Dentistry**. 1^o ed., p.57–60, 2010d.

KOPKE, S.; ANGRISANI, N.; STASZYK, C. The dental cavities of equine cheek teeth: three-dimensional reconstructions based on high resolution micro-computed tomography. **BMC Veterinary Research**, v. 8, n. 1, p. 173–189, 2012.

LANYON, J. M.; SANSON, G. D. Koala (*Phascolarctos cinereus*) dentition and nutrition. I. Morphology and occlusion of cheekteeth. **Journal of Zoology**, v. 209, n. 2, p. 155–168, 1986.

LISTMANN, L. et al. Occlusal angles of equine cheek teeth. **Livestock Science**, v. 186, n. 2001, p. 78–84, 2015.

MARSHALL, R.; SHAW, D. J.; DIXON, P. M. A study of sub-occlusal secondary dentine thickness in overgrown equine cheek teeth. **Veterinary Journal**, v. 193, n. 1, p. 53–57, 2012.

MASEY O'NEILL, H. V; KEEN, J.; DUMBELL, L. A comparison of the occurrence of common dental abnormalities in stabled and free-grazing horses. **Animal: an international journal of animal bioscience**, v. 4, n. 10, p. 1697–1701, 2010.

MENSING, N.; GASSE, H.; HAMBRUCH, N.; et al. Isolation and characterization of multipotent mesenchymal stromal cells from the gingiva and the periodontal ligament of the horse. **BMC Veterinary Research**, v. 7, n. 1, p. 42–55, 2011.

MITCHELL, S. R. Structure of Peripheral Cementum of Normal Equine Cheek Teeth. **Journal of veterinary dentistry**, v. 20, n. 4, p. 199–208, 2003.

MORAES FILHO, L. A. J. DE. **Efeito do tratamento odontológico sobre parâmetros digestivos e metabólicos de equinos**. 7. dez. 2016. Universidade de São Paulo. 7. dez. 2016.

NANCI, A. **Ten Cate's Oral histology: Development, structure and function**. St.Louis: Mosby, 2003.

NETO, A. J. F. et al. **Moldagem e confecção de modelo de estudo**. Uberlândia, 2005.

OMURA, C. M. **Mensuração da sobressaliência incisal e dos diastemas em potros (Equus caballus)**. 2003. 63 f. Universidade de São Paulo. 2003.

PAGLIOSA, G. M. Aspectos fisiopatológicos e terapêuticos das odontopatias adquiridas: doenças periapical, periodontal e infundibular. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA. **Anais...** . p.37–52, 2004.

PAGLIOSA, G. M.; ALVES, G. E. S.; FALEIROS, R. R.; et al. A Influência das pontas excessivas de esmalte dentário na digestibilidade e nutrientes de dietas de equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 1, p. 94–98, 2006.

PELLACHIN, M. OBJECTIVE MEASUREMENTS OF OCCLUSAL ANGLES. 11 IGFP Kongress - Internationale Gesellschaft zur Funktionsverbesserung der Pferdezahne e V. **Anais...** . p.45–57, 2012.

PENCE, P. Dental Anatomy. In: P. Pence (Org.); **Equine Dentistry - A Practical Guide**. 1st ed., p.13–24, 2002.

PÉREZ-BARBERÍA, F. J.; GORDON, I. J. The influence of molar occlusal surface area on the voluntary intake, digestion, chewing behavior and diet selection of red deer (*Cervus elaphus*). **Journal of Zoology, London**, v. 245, p. 307–316, 1998.

PETERS, J. W. E.; BOER, B. DE; VOORDE, M. B.; et al. Survey of Common Dental Abnormalities in 483 Horses in the Netherlands. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - Focus Meeting. **Anais...** , 2006.

RALSTON, S. L. et al. Effect of dental correction on feed digestibility in horses. , v. 33, p. 390–393, 2001.

RUCKER, B. Treatment of equine diastemata. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - Focus Meeting. **Anais...** . p.1–10, 2006.

RUCKER, B. A. Utilizing cheek teeth angle of occlusion to determine length of incisor shortening. . **AAEP Proceedings**, v. 48, p. 448–452, 2002a.

RUCKER, B. A. Utilizing cheek teeth angle of occlusion to determine length of incisor shortening. American Association of Equine Practitioners. **Anais...** . v. 48, p.448–452, 2002b.

RUCKER, B. A.; RACH, M.; BANCROFT, G.; COM-TECH DRAFTING AND DESIGN. **Introduction to equine dentistry**. Labanon, VA: R & R Productions, 2003.

SCHEUNERT, A.; TRAUTMANN, A. Zum Studium der Speichelsekretion - Uber die Sekretion der Parotis des Pferdes. **Journal of Physiology**, v. 192, p. 1–32, 1921.

SILVA, M. F. et al. Estimativa da idade dos equinos através do exame dentário. **Revista Portuguesa de Ciências Agrárias**, v. 98, n. 547, p. 103–110, 2003.

SIMHOFER, H. et al. Kinematic analysis of equine masticatory movements: Comparison before and after routine dental treatment. **Veterinary Journal**, v. 190, n. 1, p. 49–54, 2011.

SIMPSON, G. G. **Horses: the story of the horse family in the modern world and through sixty million years of history**. Oxford: Oxford University Press, 1951.

STASZYK, C.; SUSKE, A.; PÖSCHKE, A. Equine dental and periodontal anatomy: A tutorial review. **Equine Veterinary Education**, v. 27, n. 9, p. 474–481, 2015.

SUSKE, A. et al. Infundibula of equine maxillary cheek teeth. Part 2: Morphological variations and pathological changes. **Veterinary Journal**, v. 209, p. 66–73, 2016.

SUSKE, A. et al. Infundibula of equine maxillary cheek teeth. Part 1: Development, blood supply and infundibular cementogenesis. **The Veterinary Journal**, v. 209, p. 57–65, 2016.

TOIT, N. DU; KEMPSON, S. A.; DIXON, P. M. Donkey dental anatomy. Part 1: Gross and computed axial tomography examinations. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 3, p. 338–344, 2008.

TREMAINE, H. Equine dentistry: it's not just floating anymore. **Center for Equine Health**, v. 29, n. 4, p. 1–12, 2011.

UHLINGER, C. Survey of selected dental abnormalities in 233 horses. 33rd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. **Anais...** , 1987.

WARHONOWICZ, M. et al. The equine periodontium as a continuously remodeling system: Morphometrical analysis of cell proliferation. **Archives of Oral Biology**, v. 51, n. 12, p. 1141–1149, 2006.

WEYENBERG, S. VAN; SALES, J.; JANSSENS, G. P. J. Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: A review. **Livestock Science**, v. 99, n. 1, p. 3–12, 2006.

ZWIRGLMAIER, S. et al. Effect of dental correction on voluntary hay intake, apparent digestibility of feed and faecal particle size in horse. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 97, n. 1, p. 72–79, 2013.

ANEXOS

ANEXO 1 - MODELO DE ODONTOGRAMA



RELATÓRIO DE ATENDIMENTO DENTAL

Lizzie Dietrich

Médica Veterinária - CRMV/RS 7708 - Celular: 51 98245698

E-mail: lizzie.dietrich@gmail.com Site: www.equident.com.br

Data: _____ Veterinário Clínico: _____
 Equino: _____ Raça: _____ Idade: _____ Sexo: _____
 Proprietário: _____ Fone: _____ E-mail: _____
 Local: _____ Tipo Trabalho: _____

	ANTES	DEPOIS
Lipa		
Excursão		
TMJ		
DGL		
Ang. Molares		

Histórico: _____
 ATM: _____ Simetria face: _____ Último Proced. _____

<p>INCISIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Overbite/overjet <input type="checkbox"/> Underbite/underjet <input type="checkbox"/> Curvatura dorsal <input type="checkbox"/> Curvatura ventral <input type="checkbox"/> Desvio diagonal (DGL) <input type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Diastema <input type="checkbox"/> Doença periodontal: <input type="checkbox"/> Extração dente decíduo <input type="checkbox"/> Fragmento de decíduo <input type="checkbox"/> Ausência <input type="checkbox"/> Supranumerário 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SROHE <input type="checkbox"/> Retração gengival <input type="checkbox"/> Cárie <input type="checkbox"/> Redução 	<p>CANINOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Doença periodontal: <input type="checkbox"/> Cárie <input type="checkbox"/> Cálculo <input type="checkbox"/> Gengivite <input type="checkbox"/> SROHE <input type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Ausência <input type="checkbox"/> Saliência em barra <p>DENTE - LOBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Extração <input type="checkbox"/> Incluso <input type="checkbox"/> Molarizado 	<p>MOLARES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pontas dentárias (1-5): <input type="checkbox"/> Lacerações bochecha: <input type="checkbox"/> Extração decíduo <input type="checkbox"/> Fragmento de decíduo <input type="checkbox"/> Gancho <input type="checkbox"/> Rampa <input type="checkbox"/> Onda <input type="checkbox"/> Degrau <input type="checkbox"/> Molar alto <input type="checkbox"/> Doença periodontal <input type="checkbox"/> Diastema <input type="checkbox"/> Ausência 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fratura <input type="checkbox"/> Defeito de cimento <input type="checkbox"/> Cárie <input type="checkbox"/> Desvio <input type="checkbox"/> Erupção <input type="checkbox"/> EOT <input type="checkbox"/> Supranumerário
---	--	--	--	---

Revisar em: _____ Obs.: _____

<p>Honorários</p> <p>Sedação/medicamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Xilazina <input type="checkbox"/> Detomedina <input type="checkbox"/> Butorfanol <input type="checkbox"/> Tolazine <input type="checkbox"/> Outro 	<p>Deslocamento: _____ km: R\$</p> <p>Procedimento: R\$</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Redução de incisivos <input type="checkbox"/> Odontoplastia <input type="checkbox"/> Nivelamento de molares <input type="checkbox"/> Bit seat <input type="checkbox"/> Extração <input type="checkbox"/> Tratamento periodontal <input type="checkbox"/> Exodontia <input type="checkbox"/> Restauração 	<p>Recomendações</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aplicar sal fino por _____ dias. <input type="checkbox"/> Antibiótico <input type="checkbox"/> Antiinflamatório <input type="checkbox"/> Lavar boca <input type="checkbox"/> Radiografia
--	---	---

Total: _____

**ANEXO 2 – MEDIDAS QUANTITATIVAS PRÉ E PÓS EQUILÍBRIO OCLUSAL
(MRC, DGL, TMJ, LIPA, ELM)**

Movimento Rostro-caudal (MRC):

N	Equino	Antes tratar (mm)			Depois tratar (mm)			Ganho MRC
		sem Flexão	com Flexão	Diferença 1	sem Flexão	com Flexão	Diferença 2	
	EQUINO 1	4	0	4	4	0	4	0
	EQUINO 2	4	0	4	4	-2,9	6,9	2,9
	EQUINO 3	4	-2	6	4	-2	6	0
	EQUINO 4	5,2	1,6	3,6	5	0	5	1,4
	EQUINO 5	5	0	5	5	0	5	0
	EQUINO 6	4,7	0	4,7	4	-1	5	0,3
	EQUINO 7	4	-3	7	4	-3	7	0
	EQUINO 8	0	0	0	2	-4	6	6
	EQUINO 9	2,7	-2	4,7	4	-2	6	1,3
	EQUINO 10	4,4	0	4,4	5	0	5	0,6

DGL/TMJ/Co/ELM

Idade	Equino	V/M	DGL-TMJ				Co		ELM					
			Antes		depois		Antes	Depois	Antes		Médio		Depois	
11	EQUINO 1		+1	6	0	4	0	0	4	4	9	9	6	6
12	EQUINO 2		-2	3	-2	5	0	0	5	4	8	8	5	5
10	EQUINO 3		+2	10	+2	9	0	0	2	3	9	8	5	5
11	EQUINO 4		0	7	0	5	+3	+1	0	1	4	4	3	1
12	EQUINO 5		+3	6	+2	4	-5	-2	1	1	2	3	2	3
9	EQUINO 6		+3	5	+2	5	-1	-1	2	2	3	4	2	3
10	EQUINO 7		+2	7	+1	7	0	0	4	2	X	X	2	2
7	EQUINO 8		-5	4	-3	4	+2	+2	3	4	8	7	6	6
7	EQUINO 9		+2	7	0	5	0	0	3	4	4	4	4	4
5	EQUINO 10		0	8	0	6	0	0	4	2	12	11	6	6

ANEXO 3 - TABELA DAS PESAGEM DOS ANIMAIS

TABELA DAS PESAGEM DOS ANIMAIS

	Dia 0	Dia 15	Dia 50
EQUINO	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)
1	413	435	440
2	444	460	455
3	443	442	443
4	428	451	432
5	467	487	476
6	395	399	396
7	403	403	409
8	473	494	491
10	416	428	437
Média	431,3	444,3	442,1

ANEXO 4 – HEMOGRAMA E BIOQUÍMICA SÉRICA EQUINO 9

Dados do Paciente:

Número da Requisição: 737
 Data: 27/01/2017
 Nome: Jussara
 Espécie: Equina
 Proprietário:
 Médico Veterinário: Lizzie Dietrich

RESULTADOS DE EXAMES SOLICITADOS:

Eritrograma:

		Valores de Referência
He x 106	5,88	6,4 - 10,0
Hb (g/dl)	9,5	11,0 - 19,0
Ht %	26	32,0 - 52,0
VCM (fl)	44,25	39,0 - 52,0
CHCM (G/DL)	36,54	30,0 - 36,9

Leucograma:

Leucócitos /mm ³		17.600	6000-12500
	%	mm ³	
N. Bastonetes	4	704	0-100
N. Segmentados	60	10560	2200-7400
Eosinófilos	1	176	0 -600
Basófilos	1	176	0-300
Monócitos	2	352	0-900
Linfócitos	32	5632	1100-5300

Proteína Plasmática e Fibrinogênio Proteico:

PPT (G/DL)	7,0	5,2 - 7,9
FP (mg/dl)	361	200 - 400

Contagem de Plaquetas:

Plaquetas (K/μl)	254	90 - 350
------------------	------------	----------

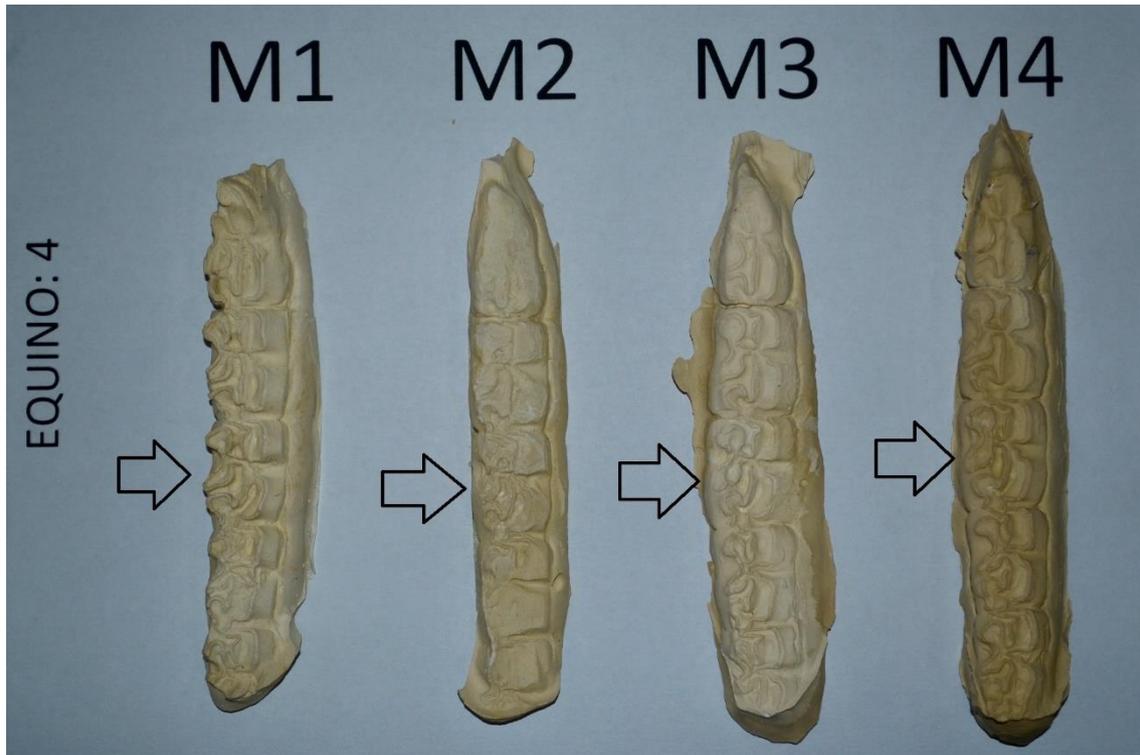
Bioquímicos

		Valores de Referência
AST	328 U/L	100 - 600 U/L
FA	273 U/L	10 - 326 U/L
GGT	28 U/L	0 - 87 U/L
TBIL	0,8 mg/dL	0 - 3,5 mg/dL

Pesquisa de Hematozoários

Não foi verificado a presença de hematozoários na amostra analisada.

Guilherme de Oliveira
Médico Veterinário
CRMV/RS 14.860

ANEXO 5 – MODELOS EM GESSO**MODELOS EM GESSO:**

Seta indicando o dente Triadan 408.

ANEXO 6 - COMPARAÇÃO DA MÉDIA DA DIFERENÇA ENTRE ACO NOS DIFERENTES TEMPOS

Holm-Sidak's multiple comparisons test	Mean Diff.	Significant?	Summary	Adjusted P Value
Point 1				
Before vs. Immediately after procedure	1.756	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.9783	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifty days after procedure	0.7456	Yes	****	<0.0001
Point 2				
Before vs. Immediately after procedure	1.142	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.7767	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifty days after procedure	0.5606	Yes	**	0.0012
Point 3				
Before vs. Immediately after procedure	1.436	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.1956	No	ns	0.2591
Before vs. Fifty days after procedure	0.2511	No	ns	0.2591
Point 4				
Before vs. Immediately after procedure	1.799	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.7272	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifty days after procedure	0.1772	No	ns	0.2956
Point 6				
Before vs. Immediately after procedure	1.783	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.9311	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifty days after procedure	0.5211	Yes	**	0.0025
Mean				
Before vs. Immediately after procedure	1.583	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifteen days after procedure	0.7218	Yes	****	<0.0001
Before vs. Fifty days after procedure	0.4511	Yes	**	0.0085