

CLARICE SILVA CESÁRIO

MALOCCLUSÃO E TRAUMAS DENTÁRIOS EM QUATIS (*Nasua nasua*: Linnaeus, 1766) DE VIDA LIVRE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

Cesário, Clarice Silva, 1986-
C421m Malocclusão e traumas dentários em quatis (*Nasua nasua*:
2014 Linnaeus, 1766) de vida livre / Clarice Silva Cesário. – Viçosa,
MG, 2014.
xvii, 103f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Vanner Boere Souza.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Odontologia veterinária. 2. Boca - Doenças. 3. Quati.
4. Vida Selvagem - Conservação. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Biologia. Programa de Pós-graduação
em Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 636.08976

*Dedico este trabalho à minha
sobrinha Luana e à memória da
vó Luzia e do vô Quilim.*

“For the casual observer there is much that does not appear to exist which is in reality present and waiting to be discovered”.
(Goldman, H.H)

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.” (Einstein, A)

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais (Gorete e Fernando) e irmãos (Ludmila e Pablo), por terem me ensinado que boas escolhas são as honestas, que liberdade se conquista com trabalho duro e que aprender é uma tarefa diária. Obrigada pelo amor e incentivo sinceros! Agradeço também pelo (a) apoio financeiro, carro emprestado e recepção da equipe nas campanhas em Cataguases. Aos meus sobrinhos Luana e Fernando, obrigada por me proporcionarem tanta alegria e pela renovação dos ciclos.

Ao meu amado e generoso companheiro Rafael, obrigada pela ajuda com a estatística, pela paciência, compreensão e por compartilhar comigo todas as emoções durante esta jornada.

Aos Silva e Cesário e aos meus avós (Luzia, José, Lila e Quilim), batalhadores, amigos e protagonistas de histórias inesquecíveis, obrigada por me ensinarem sobre a vida.

Meus sinceros agradecimentos ao Vinícius Claro pela contribuição espontânea com a “informática-matemática da idade”.

Aos amigos de longas datas que acompanharam os meus passos, em especial à Duda, muito obrigada por existirem!

Aos colegas do laboratório agradeço pela cooperação e pelas experiências vividas juntos, em especial, ao Edilberto, que me encorajou a retomar a pesquisa, e à Renata, à Milene e ao João Paulo, pela imensa ajuda no campo. Às amigas Renata e Milene, minha profunda gratidão pela cumplicidade e pelo companheirismo. Sem vocês TUDO teria sido muito diferente.

Ao meu orientador, professor Dr. Vanner Boere, agradeço pela oportunidade e pelas discussões que me levaram a buscar os caminhos que me trouxeram até aqui. Aos meus co-orientadores, professor Dr. João Luiz Rossi Jr. e professora Dra. Gisele Mendes Lessa Del Giudice, e à Rita Bianchi (membro da banca), obrigada pelas sugestões enriquecedoras e pelo incentivo.

Agradeço ao Parque Nacional do Caparaó (PNC), ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) , à Thaís e ao Waldomiro; à Estação Ecológica Água Limpa (EEAL) , ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) e ao Felipe Parizzi; ao Parque das Mangabeiras (PM), à Prefeitura de Belo Horizonte, à equipe do Projeto Quatis, ao Ernesto e à Nadja; que foram

solidários a esta proposta de trabalho, viabilizaram sua realização nestas unidades, trocaram experiências, forneceram alojamento (PNC), apoio logístico e torceram pelo seu sucesso.

Agradeço com muito carinho ao Waldomiro (PNC) e ao Felipe Parizzi (EEAL), que se tornaram verdadeiros membros e parceiros da equipe, abriram portas e participaram ativamente das nossas conquistas!

À professora Dra. Ita de Oliveira e Silva agradeço pelo carinho, pelas trocas e parceria. À Viviane e ao Alessandro, sou muito grata pela oportunidade, pelo incentivo, aprendizado e pelos momentos agradáveis que passamos no PNC.

A todos aqueles envolvidos direta ou indiretamente com este trabalho e que dedicaram seu tempo e esforço, em especial ao Felipe, à Delma, à Polyana e ao Claudimar, muito obrigada!

Aos apaixonantes quatis, pelos momentos de satisfação que me proporcionaram, por terem entrado nas armadilhas e possibilitado a realização desta pesquisa, meu eterno respeito, admiração e agradecimento.

Agradeço ao Governo Federal por ter me fornecido ensino de qualidade e gratuito na Universidade Federal de Viçosa; ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal por ter viabilizado o meu ingresso no mestrado; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado; e às bibliotecas (virtuais ou não) que me cederam gratuitamente todo o material bibliográfico.

Àqueles que contribuíram com a minha formação e/ou cederam materiais e equipamentos para as capturas, muito obrigada: Vanner, Ita, Gisele, Felipe Parizzi, Viviane, Alessandro, Waldomiro e Nadja.

Por último, agradeço aos “nãos”, aos caminhos refeitos ou deixados pra trás, à dureza da vida, aos fracassos, à ansiedade, às injustiças, às portas fechadas, às iniciativas frustradas e ao que eu não enxerguei, mas senti: também por isso, hoje sou uma pessoa e uma profissional muito melhor. Valeu a pena!

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	viii
LISTA DE QUADROS	xii
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
Capítulo I: INTRODUÇÃO GERAL	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Histórico da odontologia veterinária	3
2.2. O quati (<i>Nasua nasua</i> : Linnaeus, 1766)	6
2.3. A cavidade oral de quatis	9
2.4. Anomalias orais e maloclusão	15
2.5. Traumas dentários	18
2.6. TRIADAN modificado: sistema de nomenclatura dos dentes	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. Geral	22
3.2. Específicos	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1. Sítios de pesquisa e grupos estudados	23
4.1.1. Parque das Mangabeiras	23
4.1.2. Parque Nacional do Caparaó	26
4.1.3. Estação Ecológica Água Limpa	29
4.2. Coleta dos dados	31
4.2.1. Exame da cavidade oral	34
4.3. Análise dos dados	35
4.3.1. Estimativa etária em quatis	36
4.3.2. Índice de intensidade de afecções odontológicas	40
4.4. Banco de dados	42
4.4.1. Características demográficas	42
4.4.2. Avaliação anestésica	45
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
	vi

Capítulo II: MALOCCLUSÃO EM QUATIS (<i>Nasua nasua</i>) DE VIDA LIVRE	59
RESUMO	59
1. INTRODUÇÃO	59
2. MATERIAL E MÉTODOS	61
3. RESULTADO	62
4. DISCUSSÃO	66
5. CONCLUSÃO	70
6. REFERÊNCIAS	70
Capítulo III: TRAUMAS DENTÁRIOS EM QUATIS (<i>Nasua nasua</i>) DE VIDA LIVRE QUE CONSOMEM ALIMENTOS FORNECIDOS OU DESCARTADOS POR HUMANOS	75
RESUMO	75
1. INTRODUÇÃO	75
2. MATERIAL E MÉTODOS	77
3. RESULTADO	80
4. DISCUSSÃO	85
5. CONCLUSÃO	92
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
ANEXO: Caracterização fotográfica das lesões orais em quatis	101

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPITULO I: INTRODUÇÃO GERAL

- Figura 1: Extração de um incisivo fraturado em um hipopótamo no Zoológico de Londres em 1873 (Fonte: San Roman, 1999). 4
- Figura 2: Árvores consensuais para o táxon executadas por adição-eliminação. A. Árvore consensual das cinco árvores mais parcimoniosas de táxons viventes. B. Árvore de maior parcimônia do táxon obtida pelo método heurístico com mais que 50% de características contáveis. C. Árvore consensual das 11 árvores mais parcimoniosas do táxon obtida pelo método heurístico com mais de 25% de características contáveis. D. Árvore consensual das 342 árvores mais parcimoniosas obtida pelo método heurístico de todas as características contáveis do táxon (Fonte: Ahrens, 2012). 7
- Figura 3: Quati adulto e filhote (Fonte: <https://www.flickr.com>). 8
- Figura 4: Vista lateral do sincrânio de um quati com detalhe da maxila (mx), mandíbula (md), dente canino superior (C), pré-molares inferiores (PR) e molares superiores (M) (Fonte: Pieri *et al.*, 2011). 11
- Figura 5: Anatomia do canino do cão doméstico (Fonte: adaptado de http://dc720.4shared.com/doc/20qal_uX/preview.html). 13
- Figura 6: Sistema endodôntico demonstrando a disposição dos odontoblastos (a), dos túbulos dentinários (b) e do forame apical em delta (c) (Fonte: Lenon-Roman & Gioso, 2003). 14
- Figura 7: Diagrama representando os quadrantes da cavidade oral de quatis segundo notação do Sistema Triadan modificado (Fonte: Bianchi, *et al.*, 2013). 22
- Figura 8: A. (esquerda) Placa informativa localizada no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). B. (superior direita) Quatis sendo alimentados no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://article.wn.com>). C. (intermediária direita) Acúmulo de lixo a céu aberto em bairro vizinho ao Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). D. (inferior direita) Quatis se alimentando de lixo descartado no ambiente no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://www.g37.com.br>). 24
- Figura 9: A. (esquerda) Lixeira aberta no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). B. (intermediária) Lixeira com sistema “anti-quati” no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). C. (direita) Quatis acessando uma lixeira no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://jornadadeumjornalista.blogspot.com.br>). 25
- Figura 10: A. (esquerda) Alimentos expostos e mal acondicionados deixados em uma área de acampamento do Parque Nacional do 28

Caparaó, Brasil (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó). B. (superior direita) Quati no interior de uma lata de lixo consumindo restos de alimento no Parque Nacional do Caparaó, Brasil (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó). C. (inferior direita) Quati sendo alimentado por turista no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. (Fonte: <http://www.cidadesdomeubrasil.com.br>).

Figura 11: Disposição de armadilha camuflada utilizada para a captura de quatis no Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho 2013 (Fonte: arquivo pessoal). 31

Figura 12: Procedimentos de contenção de quati no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. A. (superior esquerda) Êmbolo móvel rígido utilizado na contenção física. B. (superior direita) Aplicação de anestésico. C. (inferior esquerda) Indução anestésica. D. (inferior direita) Pesagem de um indivíduo utilizando sacola e balança móvel digital de gancho. (Fonte: arquivo do Projeto Quatis do Caparaó). 33

Figura 13: Procedimentos clínicos e avaliação odontológica em quatis no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. Da esquerda para a direita: A. Aferição da frequência cardíaca durante exame físico. B. Coleta de sangue por punção da veia jugular. C. Coleta de ectoparasitas. D. Aferição de medidas biométricas corpóreas. E. Aferição de medidas biométricas dentárias. F. Registro fotográfico das alterações odontológicas encontradas. (Fonte: arquivo do Projeto Quatis do Caparaó). 34

Figura 14: Procedimentos de recuperação anestésica e soltura de quatis no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. Da esquerda para a direita: A. Acomodação na armadilha para recuperação anestésica. B. Soltura no mesmo local da captura. C. Momento da saída da armadilha (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó). 34

Figura 15: Esforço de captura em dias e número de espécimes de quati capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 43

Figura 16: Panorama etário e sexual dos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 43

Figura 17: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Brasil, obtida em maio de 2013. 44

Figura 18: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados no Parque Nacional do Caparaó, Brasil, obtida de julho de 2012 a junho de 2013. 44

Figura 19: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, obtida de março a junho de 2013. 45

CAPITULO II: MALOCLUSÃO EM QUATIS (*Nasua nasua*) DE VIDA LIVRE

Figura 1: Fator de intensidade de maloclusão (FI_M) por dente acometido em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 64

Figura 2: Índices de intensidade de anomalias (INT_A) em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 65

CAPITULO III: TRAUMAS DENTÁRIOS EM QUATIS (*Nasua nasua*) DE VIDA LIVRE QUE CONSOMEM ALIMENTOS FORNECIDOS OU DESCARTADOS POR HUMANOS

Figura 1: Fatores de intensidade de traumas dentários (FI_T) por dente em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 82

Figura 2: Índice de intensidade de traumas dentários (INT_T) em quatis capturados no Parque das Mangabeiras (PM), Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 a junho de 2013, por origem e por idade. 83

Figura 3: Aspecto das cavidades orais de quatis senescentes com desgastes severos, fraturas, perdas dentárias e escurecimento dentário capturados no Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho 2012 e junho de 2013. 85

ANEXO: Caracterização fotográfica das lesões orais em quatis

Figura 1: Aspecto da cavidade oral do quati EEAL 048br, apresentando: escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 104 e 204; desgaste grau 1 em 104, 204, 106, 206, 107 e 207; desgaste grau 2 em 108 e 208; desgaste grau 3 em 109, 209, 110 e 210; desgaste grau 4 em 101 e 201; ausência dentária em 105 e 205. 101

Figura 2: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 001ro, apresentando: escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 101, 102, 104, 204, 304 e 404; diastema entre 101 e 201; desgaste grau 1 em 104 e 204; desgaste grau 2 em 303 e 304; fratura grau 3 em 304. 101

Figura 3: Aspecto da cavidade oral do quati PM 227am, apresentando: giroversão em 102 e 202; fratura grau 1 em 101, 102, 104, 201 e 202; desgaste grau 2 em 301, 302, 303, 401, 402 e 403. 101

Figura 4: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 017ro, apresentando: giroversão em 106; escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 105 e 205; desgaste grau 1 em 108 e 208; desgaste grau 2 em 109, 101, 209 e 210. 101

- Figura 5: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 019ro, apresentando: desgaste grau 2 em 104 e 204; desgaste grau 3 em 103, 202, 203, 108 e 208; 98desgaste grau 4 em 109 e 209; fratura grau 3 em 207; ausência dentária em 201. 102
- Figura 6: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 025ro, apresentando: fratura grau 1 em 107; fratura grau 3 em 106; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 2 em 107, 108 e 408; caninos decíduos. 102
- Figura 7: Aspecto da cavidade oral do quati PM 229am, apresentando: giroversão em 308; apinhamento entre 308 e 307; fratura grau 3 em 306; ausência dentária em 305; desgaste grau 1 em 309. 102
- Figura 8: Aspecto da cavidade oral do quati PM 230am, apresentando: diastema entre incisivos inferiores; desgaste grau 2 em 201, 202, 301 e 302. 102
- Figura 9: Aspecto da cavidade oral do quati PM 410ro, apresentando: giroversão em 107; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 1 em 106 e 206; desgaste grau 2 em 107, 108, 207 e 208. 102
- Figura 10: Aspecto da cavidade oral do quati PM 415ro, apresentando: giroversão em 107; fratura grau 1 em 107 e 204; fratura grau 2 em 104; desgaste grau 2 em 109. 103
- Figura 11: Aspecto da cavidade oral do quati EEAL 042br, apresentando: apinhamento entre 101 e 201; giroversão em 201, 104 e 204; diastema entre 101 e 201, 201 e 202; fratura grau 1 em 201. 103
- Figura 12: Aspecto da cavidade oral do quati PM 513az, apresentando: diastema entre incisivos superiores; giroversão em 102, 202, 104, 204, 301 e 302; apinhamento entre 301 e 302; desgaste grau 2 em 301, 302, 303, 401, 402 e 403; fratura grau 1 em 104 e 103. 103
- Figura 13: Aspecto da cavidade oral do quati PM 226 amarelo, apresentando: giroversão em 107; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 1 em 107, 108, 109 e 110; fratura grau 1 em 104 e 204. 103

LISTA DE QUADROS

CAPITULO I: INTRODUÇÃO GERAL

Quadro 1: Distribuição de dentes supranumerários em animais silvestres na ordem Carnívora.	18
Quadro 2: Parâmetros e critérios de avaliação utilizados na estimativa etária em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil.	38
Quadro 3: Descrição das medidas biométricas tomadas de quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.	40
Quadro 4: Descrição dos critérios de avaliação de anomalias e traumas dentários encontrados nos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.	41
Quadro 5: Parâmetros vitais aferidos em quatis anestesiados do Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e da Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre 2012 e 2013.	45

LISTA DE TABELAS

CAPITULO III: TRAUMAS DENTÁRIOS EM QUATIS (*Nasua nasua*) DE VIDA LIVRE QUE CONSOMEM ALIMENTOS FORNECIDOS OU DESCARTADOS POR HUMANOS

- Tabela 1: Escalas e definições utilizadas para caracterizar as afecções traumáticas dentárias em quatis de vida livre. 79
- Tabela 2: Fatores máximos de intensidade de desgastes moderados (graus 1 e 2) e de desgastes severos (graus 3 e 4) em quatis capturados no Parque das Mangabeiras (PM), Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 84
- Tabela 3: Quatis com os quatro maiores fatores de intensidade de traumas por local de origem, capturados no Parque das Mangabeiras (PM), Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013. 84

RESUMO

CESÁRIO, Clarice Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2014. **Malocclusão e traumas dentários em quatis (*Nasua nasua*: Linnaeus, 1766) de vida livre.** Orientador: Vanner Boere Souza. Co-orientadores: João Luiz Rossi Júnior e Gisele Mendes Lessa del Giúdice.

As características físicas, químicas e microbiológicas dos alimentos são os fatores predisponentes mais importantes no desenvolvimento de algumas alterações odontológicas. Avaliaram-se alterações odontológicas em três populações de quatis (*Nasua nasua*) de vida livre sob diferentes graus de interferência antrópica. Os quatis foram capturados e sedados com cloridrato de cetamina (100 mg/ml na dose de 15 mg/kg) e xilazina (1% na dose 1 mg/kg). Realizou-se exame físico, da cavidade oral e aferições biométricas, além de classificação etária. Os acometimentos orais de cada indivíduo foram pontuados, obtendo-se índices de intensidade (INT). As afecções encontradas foram agrupadas conforme a sua etiopatogenia em: anomalias (apinhamento, ausência dentária, giroversão e diastema) - lesões preditivas de malocclusão - e traumas (fratura, escurecimento e desgaste). No total, 49 quatis foram capturados. O impacto antrópico foi estimado pelo fluxo relativo de visitantes nos sítios de pesquisa, sendo considerado: maior no Parque das Mangabeiras (PM), moderado no Parque Nacional do Caparaó (PNC) e menor na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL). Giroversão (89,8%) e desgaste moderado (97,9%) – graus 1 e 2 - foram comuns nos quatis de todas as populações. O índice de intensidade de anomalias foi maior na EEAL ($INT_{A, EEAL} = 12,4$) e no PM ($INT_{A, PM} = 11,4$). A marcada ausência dentária nos indivíduos senis da EEAL o superestimou nesta população ($INT_{A\ sub, EEAL} = 3,8$; $INT_{A\ ad, EEAL} = 21$). Em indivíduos de idades avançadas os ligamentos periodontais estão enfraquecidos, podendo resultar em perdas dentárias. No PM a malocclusão foi prevalente e de intensidade semelhante em quatis de todas as idades, muito provavelmente devido à herança genética. Fraturas complicadas (18,4%) – graus 2 e 3 - e desgastes severos (22,0%) – graus 3 e 4 -, bem como a intensidade dos traumas, prevaleceram nas populações da EEAL e do PNC ($INT_{T, PNC} = 29,7$ e $INT_{T, EEAL} = 54,2$). Este achado corrobora com a hipótese de que animais submetidos ao menor impacto humano utilizam mais intensamente os recursos alimentares disponíveis no ambiente selvagem, os quais são duros

e abrasivos. As superfícies arredondadas dos dentes fraturados e os desgastes severos nos quatis de idade avançada destes locais demonstram sua adaptação para o uso intenso e continuado. Isto contraria as expectativas de que os indivíduos senis seriam encontrados no PM, já que a farta disponibilidade de recursos relacionados a humanos no local compensaria a “inaptidão” dos dentes afetados. A maloclusão foi comum, mas em condições não preocupantes, e por isso talvez não tenham causado danos diretos à saúde geral. Entretanto, não se pode dizer o mesmo em médio e longo prazo, porque elas predispõem a afecções secundárias, como a doença periodontal. Alterações traumáticas leves e moderadas também foram comuns, enquanto que as severas afetaram os quatis mais velhos e também os sob menor interferência antrópica. A ausência de anormalidades nos parâmetros físicos, os sinais de uso contínuo dos dentes e a presença de indivíduos senescentes, sugeriram que os quatis estiveram adaptados às condições de uso severo dos dentes. A disponibilidade do lixo não foi o fator responsável por esta adaptação e também não garantiu maior expectativa de vida.

ABSTRACT

CESÁRIO, Clarice Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August 2014. **Malocclusion and dental trauma in free range coatis (*Nasua nasua*: Linnaeus, 1766)**. Adviser: Vanner Boere Souza. Co-advisers: João Luiz Rossi Júnior and Gisele Mendes Lessa del Giúdice.

Physical, chemical and microbiological food characteristics are the most important predisposing factors in the development of some dentistry alterations. We assessed dentistry alterations in three populations of coatis (*Nasua nasua*) free ranging under different degrees of anthropogenic impact. The coatis were trapped and sedated with ketamine hydrochloride (100 mg/ml in dose 15 mg/kg) and xylazine (1% in dose 1 mg/kg). We carried out physical and oral cavity examination and biometric measurements, in addition to age rating. Oral affections of each individual were scored, obtaining intensity indexes (INT). The conditions founded were grouped according to their etiopathogenesis in: anomalies (crowding, dental absence, rotation and diastema) - predictive malocclusion lesions - and traumas (fracture, dimming and wear). Altogether, 49 coatis were captured. The anthropic impact was estimated by the relative visitors flow in the research sites, considered: higher in Parque das Mangabeiras (PM), moderate in Parque Nacional do Caparaó (PNC) and lower in Estação Ecológica Água Limpa (EEAL). Rotation (89.8%) and moderate wear (97.9%) – degrees 1 and 2 - were common in all populations. The anomalies intensity index was higher in EEAL ($INT_{A, EEAL} = 12.4$) and in PM ($INT_{A, PM} = 11.4$). The marked dental absence in senile individuals of EEAL overestimated in this population ($INT_{A\ sub, EEAL} = 3.8$; $INT_{A\ ad, EEAL} = 21$). In advanced age individuals the periodontal ligaments are weakened, and this may result in tooth losses. In PM malocclusion was prevalent and similar intensity in coatis of all ages, most likely due to genetic inheritance. Complicated fractures (18.4%) – degrees 2 and 3 - and severe wear (22.0%) – degrees 3 and 4 - as well as the intensity of the trauma, prevailed in EEAL and PNC populations ($INT_{T, PNC} = 29.7$ and $INT_{T, EEAL} = 54.2$). This finding corroborate with the hypothesis that animals subjected to lower human impact use more intensely the food resources available in the wild, which are hard and abrasive. The rounded surfaces of fractured teeth and the severe wear in elderly coatis of these sites

demonstrated its adaptation to the heavy and continued use. This contrary the expectations that the senile individuals would be found in PM, since the easy availability of human related resources to onsite offset the "ineptitude" of the affected teeth. Malocclusion was common but not in worrisome conditions, and therefore may not have caused direct damage to overall health. However, we cannot say the same at medium and long term, because they predispose to secondary conditions such as periodontal disease. Mild and moderate traumatic alterations were also common, while the severe affected older coatis and also that under less human interference. The absence of physical parameters abnormalities, signals of continuous use, and the presence of senescent individuals, suggested that coatis were adapted to severe teeth wear conditions. The availability of trash was not the responsible factor for this adaptation and also failed to ensure longer life expectancy.

Capítulo I INTRODUÇÃO GERAL

1 INTRODUÇÃO

A degradação, a fragmentação e a redução de habitats criam espaços de contiguidade nos quais humanos e animais silvestres repartem recursos, como alimento e espaço. A invasão de propriedades particulares, a predação de animais domésticos e outros transtornos causados pela fauna silvestre, também são consequências desta aproximação (Messmer, 2000; Patterson *et al.*, 2003). O crescimento desordenado da população mundial e os modelos de consumo e produção vigentes são raízes de algumas ameaças aos ecossistemas (Begossi, 1993).

O bem-estar que a convivência com animais transmite ao ser humano o motiva à busca pelo contato físico (Wilson, 1984; Bernardo, 2013). Alimentar os animais silvestres pode ser uma resposta a esta necessidade de criar vínculos (Wood *et al.*, 2005). Entretanto, esta é uma atividade potencialmente danosa para pessoas e animais, já que ela pode resultar em propagação de doenças, dependência deste tipo de alimento e aumento na abundância de determinadas espécies (O'Leary & Jones, 2006).

A manutenção do equilíbrio nas comunidades e populações selvagens depende diretamente da higidez dos indivíduos que nelas vivem. As ameaças ao organismo animal podem ser expressas em condições patológicas sinalizadas por alterações em diversos tecidos e órgãos. A cavidade oral é análoga a todas as outras cavidades existentes no corpo, por serem regidas pelos mesmos princípios fisiológicos, leis físico-químicas e serem nutridas pelas mesmas vias (Robinson, 1979). As estruturas presentes nela estão intimamente relacionadas com o meio externo e, por isso, estão sujeitas a injúrias físicas, químicas e bacteriológicas, as quais são raras em outras cavidades (Robinson, 1979). Por esta razão os componentes e os tecidos orais são sensíveis indicadores do estado de saúde geral de um indivíduo e, por conseguinte, do ambiente (Burket, 1952).

Enfermidades na cavidade oral têm sido relacionadas a alterações nas funções fisiológicas e sociais dos animais, tais como ingestão de alimentos,

comunicação, estimulação sexual, regulação da temperatura corporal e proteção contra fatores externos (predadores, rivais e materiais deletérios) (Harvey & Emily, 1993). Afecções em estruturas como dentes e periodonto podem provocar ou agravar doenças em outros órgãos. Em alguns casos, inversamente, os sinais de doenças no organismo se manifestam na cavidade oral (Gioso, 1998).

A área da saúde destinada ao estudo do sistema estomatognático, ou seja, face, pescoço e cavidade oral, é a odontologia. A odontologia veterinária desenvolveu-se com embasamento científico tardiamente. No século XX os estudos sobre a cavidade oral de animais tomaram proporções maiores, a partir da constatação de que as manifestações dentárias e dento - maxilares destes se assemelhavam às dos seres humanos (Colyer, 1935).

As enfermidades orais podem ter impactos variáveis nas populações selvagens e, para a maior parte das espécies em vida livre, não há informações sobre sua saúde oral (Hungerford *et al.*, 1999. Rossi Jr., 2007). O difícil acesso a estas populações limita o conhecimento acerca destes indivíduos, sobretudo os de ambientes onde a atividade humana é limitada. Por isso, a maioria dos estudos odontológicos em animais se refere aos domésticos ou aos de cativeiro.

Enfermidades orais podem estar relacionadas à mortalidade e morbidade de animais silvestres (Baker *et al.*, 1998; Stimmelmayer *et al.*, 2006). As doenças orais e perda de dentes foram causas da redução da expectativa de vida em babuínos (*Papio cynocephalus*) e focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) (Bramblett, 1967; Stinling, 1969). Observou-se correlação negativa entre o grau de intensidade da erosão palatina focal e a condição corporal em guepardos (*Acinonyx jubatus*) (Marker & Dickman, 2004). Em um estudo comparativo, guaxinins (*Procyon lotor*) de uma região turística apresentaram alterações odontológicas mais severas, sendo atribuídas ao consumo de alimentos providos por humanos (Hungerford *et al.*, 1999).

As doenças na cavidade oral podem resultar do desenvolvimento anormal dos tecidos, displasia ou influências ambientais (Amand & Tinkelman, 1985). Elas também podem estar relacionadas com acometimentos primários, como, erupção dentária deficiente, maloclusão, desgaste, abrasão precoce, fraturas e doença periodontal (Rossi Jr. *et al.*, 2007). Outras causas frequentes incluem fatores genéticos - hereditariedade e malformações - e idade (Braswell, 1991;

O'Regan & Kitchner, 2005). Entretanto, a etiologia da maioria das doenças orais é devido às características físicas da dieta e às mudanças químicas que elas induzem (Fitch & Fagan, 1982).

Alimentos com baixa diversidade de texturas e de consistência interferem na dinâmica microbiológica e mecânica das estruturas orais (Braswell, 1991; O'Regan & Kitchener, 2005). O consumo acidental de materiais não digeríveis também causa desequilíbrios à homeostasia digestiva (Sabbatini *et al.*, 2006). A baixa qualidade nutricional, o excesso de carboidratos, a grande disponibilidade calórica e a presença de organismos deletérios em alimentos mal conservados também causam danos ao organismo (Greenstein & Hirth, 1975). Por isso, fornecer alimentos aos animais silvestres é um hábito que pode lhes causar danos insidiosos.

Os problemas na saúde oral dos animais silvestres de vida livre resultantes do consumo de alimentos relacionados a humanos, descartados ou fornecidos, em ambientes turísticos e peri-urbanos ainda são pouco documentados. Por isso o objetivo com este trabalho foi avaliar a saúde oral de três populações de quatis (*Nasua nasua*) que vivem sob diferentes graus de impacto antrópico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico da odontologia veterinária

Os registros sobre estudos e procedimentos odonto-estomatológicos em animais datam das mais antigas civilizações. A biblioteca da Universidade de Leipzig, na Alemanha, guarda um documento originário do Egito, de 1550 a.C., o papiro de Ebers. Nele consta a descrição de medicamentos à base de cominho e mel para o tratamento de abscessos bucais e gengivites (San Roman, 1999).

As primeiras referências escritas sobre odontologia são do Período Antigo Chinês, de 600 anos a.C., em que se determinava a idade dos cavalos a partir do estudo da coroa de seus incisivos. Um dos livros mais antigos, o

também chinês *Zuo Zhuan* (“Livro dos Animais”), reforça a importância do estudo da idade a partir de características dos dentes, utilizando os cavalos como objeto de estudo (Peyer, 1968).

A ocorrência de enfermidades periodontais em cavalos foi relatada por Aristóteles (384-322 a.C) no seu *Historia Animalium*, e o mesmo as descreve como um sintoma e não uma síndrome, advertindo que se a condição não desaparecesse espontaneamente, esta seria incurável (Kertesz, 1993). Cerca de 350 anos a.C., Palogonius compilou um tratado de medicina equina, contendo um capítulo que tratava exclusivamente de dentes. E, desta forma, progressivamente, o conhecimento sobre o sistema estomatognático e a saúde dos animais foi se transformando de empírico a experimental. Por isso costuma-se dizer que o interesse pela odontologia veterinária é tão antigo quanto o interesse pela medicina animal.

No início do século XIX os zoológicos tornaram-se populares e alguns acontecimentos nestes ambientes demonstraram a importância do conhecimento sobre as enfermidades orais nos animais (figura 1). Dentre eles, o de maior destaque na imprensa da época, está o caso do elefante Chunie, em Change Strand, Londres. Ele foi eutanasiado em 1826 devido à sua agressividade, atribuída à fratura e infecção de uma de suas “presas” (San Roman, 1999; Peyer, 1998).



Figura 1: Extração de um incisivo fraturado em um hipopótamo no Zoológico de Londres, em 1873 (Fonte: San Roman, 1999).

No final do século XIX a especialidade em odontologia foi anunciada e, a partir da década de 30, difundiu-se a recomendação de que proprietários deveriam realizar cuidados preventivos em domicílio nos seus animais domésticos. A partir deste momento, a produção científica sobre cuidados e tratamentos de doenças orais em animais de companhia foram mais frequentes (Kertesz, 1993). Merece destaque o médico veterinário alemão Erwin Becker, que revolucionou a correção dentária em equinos nos anos 30, chegando a tratar cerca de 50.000 cavalos com seu método considerado bastante revolucionário para a época.

Nos anos 70, nos Estados Unidos e na Europa, houve grande expansão do conhecimento em odontologia, devido aos inúmeros experimentos realizados com animais e à produção de equipamentos adaptados a eles. Em 1977 foi fundada a *American Veterinary Dental Society (AVDS)*, e a odontologia veterinária, como consequência, foi a especialidade de maior crescimento na década seguinte.

Em 1980 foi publicado um livro que discutia a etiologia e o tratamento de doenças periodontais em cães e gatos (*The Surgical Diseases of Dog and Cat*). No ano de 1988 a AVDS reconheceu o *Veterinary Dental College* (Dunlop & Willians, 1996). Outro marco importante foi a publicação do livro “Odontologia Veterinária” pelos professores Erich Eisenmenger e Karl Zetner, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Viena. A partir daí muitos livros e periódicos foram publicados discutindo esta temática (Ciffoni & Pachaly, 2001).

Na década de 90 a odontologia veterinária definitivamente começou a ser desenvolvida no Brasil com maior embasamento. Ela despertou grande interesse nos clínicos de pequenos animais e foi reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária através da resolução 625/95. Os precursores dessa especialidade no Brasil, o professor Marco Antônio Gioso e o professor José Ricardo Pachaly, ministraram cursos e palestras sobre odontologia em animais domésticos e silvestres, respectivamente, e contribuíram para a difusão deste conhecimento. Juntamente com Elza Maria Galvão Ciffoni e o CRMV do Paraná, eles discutiram sobre a atuação do profissional e a habilitação técnica e legal em muitas instituições e universidades do país (Ciffoni & Pachaly, 2001). Outro marco no Brasil foi em 1994, com a criação do segundo centro especializado exclusivamente em odontologia veterinária do mundo, a Odontovet.

Em 2002 foi fundada a primeira entidade latino-americana de odontologia animal, a ABOV- Associação Brasileira de Odontologia Veterinária (Gioso, 2003). A produção científica e o treinamento de profissionais a partir deste período aumentaram e contribuíram para que houvesse uma mudança conceitual, já que a atuação nesta área, até aquele momento, não era uma prerrogativa exclusiva de médicos veterinários (Ciffoni, 1995). Todavia, a odontologia veterinária para animais silvestres, principalmente no Brasil, foi tardia, e a dinâmica das doenças da cavidade oral é pouco compreendida e documentada (Robinson, 1979). O foco ainda permanece na clínica médica de animais domésticos, e para os silvestres, está mais restrito ao cativeiro e a peças anatômicas de museus. Para os indivíduos viventes e de vida livre as consequências das afecções orais permanecem obscuras.

2.2 O quati (*Nasua nasua*: Linnaeus, 1766)

Os quatis são mamíferos da família dos procionídeos, a menos estudada e com o menor número de representantes fósseis da ordem Carnivora (Baskin, 2003). Sua distribuição cladística (figura 2) foi muito discutida em virtude da flexibilidade ecológica e grande variação morfológica deste táxon (Baskin, 2004; Koepfli *et al.*, 2007, Ahrens, 2012). As características dentárias e cranianas foram as mais utilizadas nos estudos de filogenia com evidências morfológicas (Baskin, 2004).

Procyonidae é uma das 11 famílias de mamíferos da ordem Carnivora, que contém 14 espécies e seis gêneros (Wozencraft, 2005), geograficamente distribuídos nas Américas. Nela incluem animais frugívoros (ex: *Bassaricyon* e *Potos*) e onívoros (ex: *Nasua* e *Procyon*), de terrestres a arbóreos, encontrados em uma grande diversidade de habitats (Zaveloff, 2002). Como resultado de suas dietas e em contraste com a maior parte das espécies de Carnivora, a maioria dos procionídeos é caracterizada pela dentição hipocarnívora (Koepfli *et al.*, 2007).

Os quatis (*N. nasua*) são encontrados em florestas Neotropicais. Eles não constam na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção, sendo classificados como vulneráveis apenas no estado do Rio Grande do Sul

(Beisiegel, 2001). São animais adaptados a uma grande variedade de biomas, como florestas primárias, matas de galerias, florestas tropicais, Chaco, Cerrado e Mata Seca de Capoeira (Nakano-Oliveira, 2002). Está amplamente distribuído na América do Sul, desde a Colômbia e a Venezuela, até o Uruguai e o norte da Argentina e sua plasticidade é a razão do seu sucesso no Neotropico (Valenzuela, 1998).

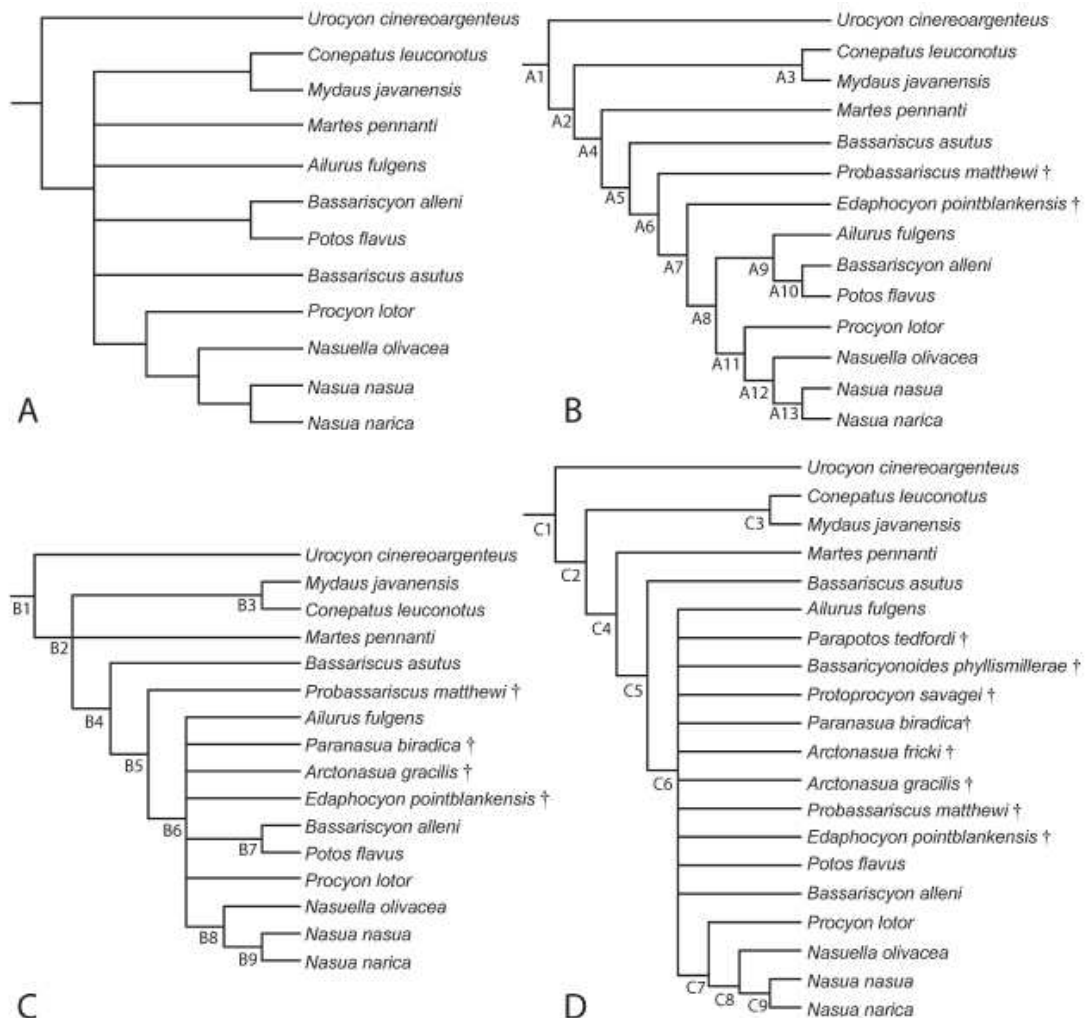


Figura 2: Árvores consensuais para o táxon executadas por adição-eliminação. **A.** Árvore consensual das cinco árvores mais parcimoniosas de táxons viventes. **B.** Árvore de maior parcimônia do táxon obtida pelo método heurístico com mais que 50% de características contáveis. **C.** Árvore consensual das 11 árvores mais parcimoniosas do táxon obtida pelo método heurístico com mais de 25% de características contáveis. **D.** Árvore consensual das 342 árvores mais parcimoniosas obtida pelo método heurístico de todas as características contáveis do táxon (Fonte: Ahrens, 2012).

O corpo dos quatis é de médio porte, de 3 a 7 kg, e caracteriza-se por farta pelagem, cauda longa contendo anéis escuros e óbvia máscara facial (figura 3). O comprimento total é de aproximadamente um metro. A pelagem

apresenta grande variação de coloração, do alaranjado e avermelhado ao marrom escuro e cinza, sobrepostos com amarelo. A cauda é longa e delgada, de comprimento igual ao restante do corpo e cabeça, e é mantida ereta durante o forrageamento. A cabeça é alargada e termina em estreito e prolongado focinho, muito saliente, pontiagudo e de grande mobilidade (Gompper & Decker, 1998).



Figura 3: Quati adulto e filhote (Fonte: <https://www.flickr.com>).

São animais de hábito diurno que vivem em bandos com cerca de 30 indivíduos. Este número pode variar de acordo com a disponibilidade de recursos, migrações, fissões, nascimentos e mortes (Hass, 2002). O bando possui sistema matriarcal e é composto principalmente por fêmeas e indivíduos jovens. Os machos adultos, de porte mais avantajado, são solitários fora da época de reprodução, podendo apresentar hábito noturno (Beisiegel, 2001; Nakano-Oliveira, 2002).

A dieta é onívora e a proporção de categorias alimentares consumidas varia sazonalmente, podendo por vezes predominar frutas, invertebrados, pequenos vertebrados, ou ainda, itens não tão comuns à sua dieta (Costa, 2003; Alves-Costa *et al.*, 2004; Hirsch, 2009). Os quatis são terrestres, possuem hábito escansorial e o uso predominante do solo está relacionado ao forrageio (Nowak, 1999). Na Floresta Atlântica, no entanto, eles passaram a maior parte do tempo forrageando em bromélias arborícolas (Beisiegel & Montovani, 2006).

Os quatis podem se adaptar a ambientes perturbados, inclusive aumentando sua população em áreas levemente antropizadas (Bispa, 1993). Isto tem sido atribuído à disponibilidade de alimentos nas lixeiras, deixados no ambiente ou providos por humanos (Alves-Costa *et al.*, 2004). Apesar de parecer uma estratégia vantajosa, esta característica tem trazido ameaças que incluem: desenvolvimento de doenças orais e sistêmicas, disseminação de patógenos, alterações endócrinas e metabólicas, obesidade, ferimentos e mortes por atropelamento (Formann & Alexander, 1998). A contiguidade entre os espaços urbanos e os preservados também aproxima os animais silvestres das residências, e estas situações geram incômodos sociais.

As consequências do consumo oportunista de alimentos descartados ou oferecidos por humanos são bem conhecidas em outras espécies. Primatas urbanos são frequentemente vistos invadindo residências em busca de alimentos (Sabbatini *et al.*, 2006; Goulart *et al.*, 2010). Guaxinins (*Procyon lotor*) preferiram o consumo de lixo em regiões suburbanas dos EUA, mesmo quando seu recurso alimentar tradicionalmente preferido, o milho, estava próximo de seus ninhos (Slate, 1985). Ursos pretos (*Ursus americanus*) estão condicionados ao alimento humano nos EUA. Os conflitos resultantes deste comportamento datam do início do século XX, quando eles começaram a ser alimentados pela população humana e a frequentar depósitos de lixo (Spencer *et al.*, 2007).

A mudança nas variáveis de tempo de manipulação, conteúdo nutricional, energia calórica e tempo de depleção dos alimentos, podem alterar o comportamento dos indivíduos e do grupo (Saj, *et al.*, 1999). Alterações na dinâmica alimentar dos quatis também influencia negativamente na regeneração das florestas - por serem estes animais dispersores de sementes - e no controle das populações de suas presas - invertebrados ou vertebrados (Alves-Costa, 1998; Costa & Mauro, 2009).

2.3 A cavidade oral de quatis

As estruturas da cavidade oral promovem o início da digestão por meio da ação dos fluidos salivares sobre os alimentos capturados (Harvey, 1993).

Para isso, os dentes exercem sua função básica, a de reduzir mecanicamente o tamanho dos alimentos a serem ingeridos (Madeira, 2005). Em animais que utilizam as mãos para acessarem ou capturarem alimentos, a função dos dentes como coletor é auxiliar (Lumsden & Osborn, 1977).

Os dentes dos mamíferos são objetos de estudo em pesquisas ecológicas e evolutivas (Dayan *et al.*, 2002). Eles figuram como indicadores do estresse ambiental (Badyaev, 1998) e podem ser utilizados para comparações zoológicas interespecíficas e entre populações (Harris & Rathbun, 1989) e nos estudos da estrutura da comunidade (Valkenburgh & Wayne, 1994).

O conjunto de lentas alterações na arcada dentária de mamíferos ao longo da evolução levou a variações nas estruturas de processamento dos alimentos. Embora os dentes dos mamíferos sejam formados pelos mesmos componentes, sua dentição, em geral, apresenta diferenças entre as espécies (Banks 1992). É por isso que a classificação dos animais em onívoros, herbívoros e carnívoros pode ser observada através das características dos seus dentes (Cartelle, 2008). A dentição seguiu um padrão adaptativo para capacidades de defesa, sociais e sexuais (Wiggs & Lobprise, 1997).

Em Carnivora a dentição versátil apresenta dentes adaptados para cortar carne, quebrar e despedaçar ossos, e moer e triturar insetos e frutas. Estes alimentos possuem uma variedade de texturas e consistências, e por isso os dentes assumiram forma e função específicas. Os ossos, por exemplo, são quebrados mais facilmente por dentes cônicos; a carne é melhor processada por um dente cortante; e frutas e forragens são mais facilmente reduzidas por dentes de trituração (Valkenburgh, 1989).

A presença dos dentes carnasiais (último pré-molar superior e primeiro molar inferior) com função específica em procionídeos os classifica como pertencentes à ordem Carnivora (De La Rosa & Nocke, 2000). A dentição adaptada para a dieta onívora apresenta carnasiais com quatro cúspides mais arredondadas e aplainadas em função de uma dieta pobre em carne (Zaveloff, 2002). A inclinação e o formato das cúspides estão relacionados à energia mecânica envolvida ao mastigar. Quanto maior sua inclinação, menor é a energia necessária para cortar alimentos. Este é o caso dos carnívoros estritos, que possuem dentes especializados, diferenciados e em número reduzido. Por outro lado, quanto menor o ângulo de inclinação, menor é a borda cortante e

mais energia se gasta nesta função (Lumsden & Osborn, 1977). Neste último caso estão os animais onívoros, dentre eles o quati.

A fórmula dentária dos quatis é expressa em $2x (I\ 3/3, C\ 1/1, P\ 4/4, M\ 2/2 = 40)$ (Teixeira & Ambrosio, 2006) (figura 4), sendo considerada natural a variação do número de pré-molares nesses indivíduos (Freitas *et. al.*, 2008). Ao se comparar sua dentição com a de qualquer membro de outra família de carnívoros (como a dos felídeos, por exemplo), nota-se marcada diferença na anatomia dentária. Os quatis possuem diferentes habilidades mastigatórias, expressas pela grande diferença no número de dentes (procionídeos $N= 40$ e felídeos $N= 30$).

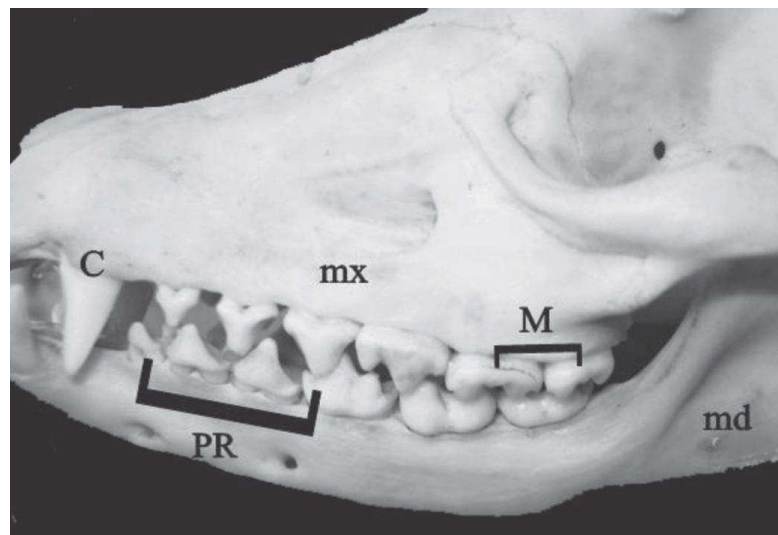


Figura 4: Vista lateral do síntrico de um quati com detalhe da maxila (mx), mandíbula (md), dente canino superior (C), pré-molares inferiores (PR) e molares superiores (M) (Fonte: Pieri *et al.*, 2011).

Os quatis são considerados, de acordo com suas características dentárias, como: heterodontes, animais cujos dentes possuem morfologia diversa de acordo com seu aspecto, função e situação, divididos em incisivos, caninos, pré-molares e molares; diplodontes, animais que possuem formação de duas arcadas dentárias consecutivas durante a vida (decídua e permanente); anelodontes, animais com dentes de crescimento limitado, cessando-se ao atingir a maturidade; bunodontes, animais cuja superfície mastigatória dos dentes é formada por tubérculos distintos e de ápice arredondado; braquiodontes, animais com pequeno desenvolvimento da coroa (Wiggs & Lobprise, 1997; Harvey, 1985).

A cavidade oral dos quatis é setorizada. Os incisivos são unirradiculares, unicuspidados e extremamente curtos, apesar de os dois últimos superiores serem mais longos que os rostrais (Pieri *et al.*, 2011). A coroa dos incisivos tem formato semelhante, com volume crescente no sentido médio-distal (Sisson, 1986). Os caninos são grandes, curvos, lateralmente compridos e unirradiculares (Pieri *et al.*, 2011). A altura da coroa do canino é cerca de três vezes o comprimento total do incisivo (Braddy, 2006). Os caninos são trifacetados e, tanto a face lingual como a vestibular do canino mandibular, possui um sulco extenso ao longo da coroa, sendo o lingual mais profundo (Freitas *et al.*, 2008). Os pré-molares são birradiculares ou trirradiculares, com coroa longa, cúspides situadas central e distalmente e de tamanhos e complexidade crescentes no sentido médio-distal. Os molares possuem várias cúspides, mas apenas duas são cortantes, conferindo um aspecto serrilhado quando observado lateralmente (Pieri *et al.*, 2011). Eles são desenvolvidos principalmente para a trituração e são tribosfênicos, com múltiplas faces e cúspides pontiagudas. Este tipo de dente promove um atrito dentário muito acentuado, principalmente em animais jovens (Aguiar *et al.*, 2004; Ferigolo, 1995).

O órgão dentário (figura 5) é constituído de dente (esmalte, dentina e polpa) e de periodonto (cimento, ligamento periodontal, osso alveolar e gengiva).

O esmalte é um tecido densamente calcificado e acelular, produzido por células que morrem antes da erupção do dente, denominadas ameloblastos (Gartner & Hiatt 1997). Na sua composição encontra-se 96% de sais inorgânicos (cristais de hidroxiapatita) e 4% de matéria orgânica e água (Wiggs & Lobprise, 1997; Gioso, 2003). O esmalte reveste o exterior da coroa dentária até a região do colo do dente, terminando na junção amelocementária. Sua função é proteger a superfície dentária, vedar os túbulos dentinários e aderir a materiais (West-Hyde & Floyd, 1997).

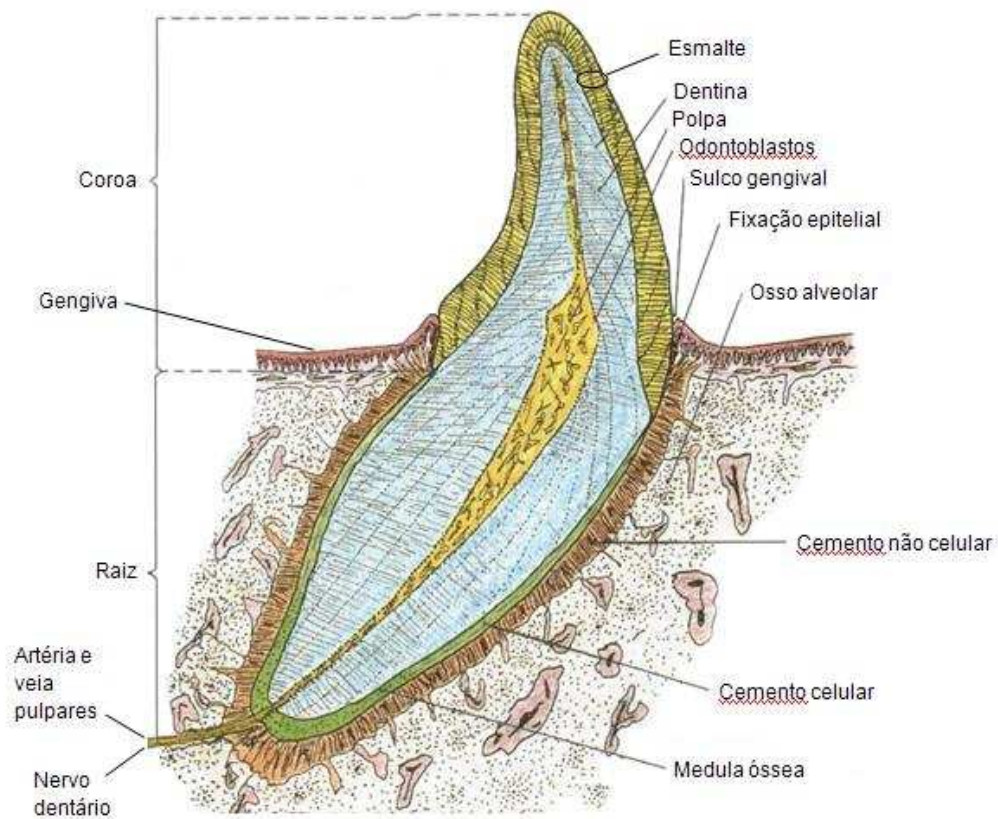


Figura 5: Anatomia do canino do cão doméstico (Fonte: adaptado de http://dc720.4shared.com/doc/20qal_uX/preview.html).

A dentina é de origem mesenquimal, produzida pelos odontoblastos, e está localizada entre a polpa (internamente) e o cimento e esmalte (externamente). Ela é composta de 70% de sais inorgânicos (hidroxiapatita), 20% de substâncias orgânicas (colágeno e mucopolissacarídeos) e 10% de água (Wiggs & Lobprise, 1997; West-Hyde & Floyd, 1997). Três tipos de dentina estão presentes durante a vida dos animais: dentina primária nos dentes decíduos; dentina secundária, formada ao longo da vida; e dentina terciária ou reparadora, formada em resposta a irritações ou traumatismos pulpares (Wiggs & Lobprise, 1997; West-Hyde & Floyd, 1997). As funções da dentina incluem redistribuição hidráulica da tensão mastigatória, resposta protetora da dor e proteção da polpa (através da dentina terciária) (Wiggs & Lobprise, 1997; West-Hyde & Floyd, 1997).

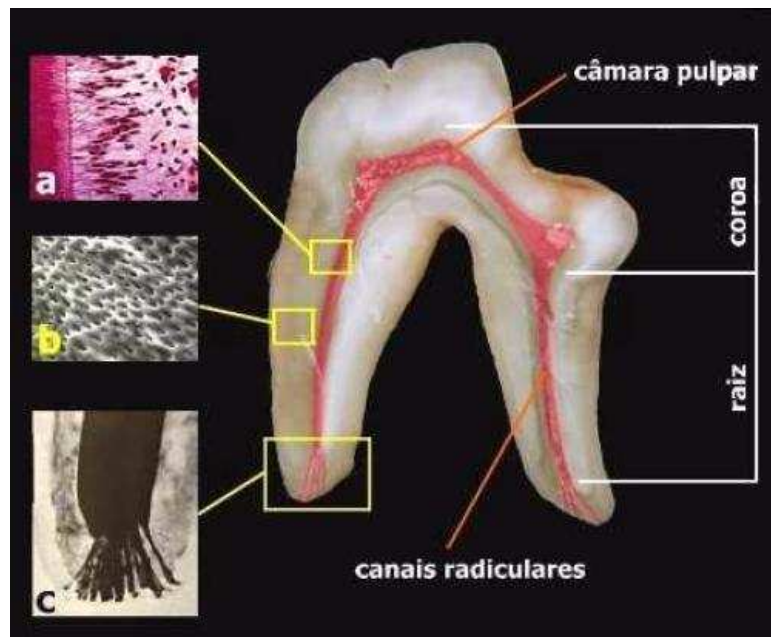


Figura 6: Sistema endodôntico demonstrando a disposição dos odontoblastos (a), dos túbulos dentinários (b) e do forame apical em delta (c) (Fonte: Lenon-Roman & Gioso, 2003).

O periodonto é o complexo de fixação e sustentação do elemento dentário, constituído de tecido mole (gengiva e ligamento periodontal) e de tecido duro (osso alveolar e cemento), todos compartilhando relações evolutivas, topográficas e funcionais (Gioso, 2003; West-Hyde & Floyd, 1997).

O cemento é uma camada osteóide que reveste a porção radicular da dentina, desde o colo até o ápice da raiz (Wiggs & Lobprise, 1997). É uma estrutura menos rígida semelhante ao osso imaturo que é formada por cementoblastos, os quais produzem cemento durante toda a vida do dente (Gartner & Hiatt, 1997). Sua composição é semelhante à do osso, 50% de sais minerais (hidroxiapatita), 30% de substâncias orgânicas (cementoblastos e colágenos) e 20% de água. É o local onde os feixes de fibra colágena do ligamento periodontal se inserem. Sua função é proteger a dentina e vedar os túbulos dentinários na porção radicular (West-Hyde & Floyd, 1997).

O ligamento periodontal é formado de feixes de fibras colágenas localizado no espaço entre o osso alveolar e o cemento (West-Hyde & Floyd, 1997). O que o difere dos demais tecidos conjuntivos fibrosos é a sua arquitetura particular. As fibras colágenas são numerosas e organizadas em feixes que se dispõem da raiz do alvéolo, obedecendo às forças de tração e compressão exercidas sobre a peça dentária (Picosse, 1977). Esta estrutura possui quatro funções. A função mecânica é absorver as cargas transmitidas pelo dente durante a mastigação, transformar as forças de compressão

exercidas na coroa em forças de tração sobre o cimento e a parede alveolar, e sustentar o dente no alvéolo. A função biológica é conferir higidez ao tecido dentário. A função formadora é pela estimulação da formação de cementoblastos e osteoblastos. A função sensitiva reflete os estímulos ocorridos no elemento dentário (Picosse, 1977).

O osso alveolar é o subjacente aos dentes, que abriga suas raízes e desenvolve inter-relações com o elemento dentário (West-Hyde & Floyd, 1997). Ele é dividido em osso alveolar da cavidade, que contém a lâmina dura; osso cortical, que forma a parede externa; e osso trabecular inter-radicular, entre o osso alveolar da cavidade e o cortical (Picosse, 1977).

Gengiva é o termo usado para designar os tecidos epiteliais e conjuntivos que circundam e aderem-se aos dentes e processo alveolar (West-Hyde & Floyd, 1997). Sua função é resistir às forças de atrito e pressão durante o ato de mastigar e manter os dentes nos alvéolos. Ela termina na região da linha mucogengival, onde se inicia a mucosa alveolar. Este local de união forma um espaço denominado sulco gengival, por onde corre o líquido crevicular rico em imunoglobulina A, um mecanismo de defesa local. A margem gengival delimita a porção “supragengival”, que é a área da coroa, da porção “subgengival”, que é a porção apical, onde se localiza a raiz do dente (Braswell, 1991).

2.4 Anomalias orais e maloclusão

As anomalias na cavidade oral estão relacionadas a alterações de forma, número, tamanho e posicionamento dos dentes. As variações quanto ao posicionamento são mais influenciadas por fatores ambientais, que afetam o crescimento e desenvolvimento ósseo. As variações de número, tamanho e forma, por outro lado, tendem a advir de herança genética (Miles & Grigson, 2003).

O mau posicionamento dos dentes pode ser observado na giroversão, quando um elemento dentário apresenta rotação sobre seu próprio eixo (Roza, 2004); no apinhamento, quando um elemento dentário avança sobre o outro, deslocando pelo menos uma de suas faces lateralmente; e no diastema, um

espaço inter-dentário mais extenso do que o habitual. Estas anomalias favorecem ao acúmulo de debris alimentares e bactérias, por dificultarem a higienização natural nos locais em que se manifestam (Lopes, 2008).

O espaço encontrado entre o canino e o primeiro pré-molar é chamado de diastema, enquanto que o existente entre o incisivo lateral maxilar e canino maxilar é chamado de espaço oclusal (Verstraete, 2007).

A oclusão se refere à forma como os dentes se interpõem quando as maxilas são fechadas. A oclusão normal requer perfeita justaposição dos dentes, integridade dos arcos dentários e funcionamento normal das articulações têmporo-mandibulares (Verstraete, 2007). A maloclusão pode ocorrer devido ao mau posicionamento dos dentes, que tanto são resultado de um defeito hereditário do crânio, como do crescimento anormal da mandíbula (Dodd, 2007). Para diagnosticá-la devem-se inspecionar todos os dentes, e não somente os incisivos.

A maloclusão é relatada em animais selvagens e se manifesta da mesma maneira que nos carnívoros domésticos (Gioso, 1998). Este tipo de problema é comum nos animais de cativeiro devido ao estresse associado ao hábito de morder as estruturas dos recintos, fraturando os dentes.

A textura da dieta é um fator predisponente muito importante, porque o aparelho mastigatório dos carnívoros foi projetado e aperfeiçoado para o uso árduo durante a evolução. A perda da força e da massa muscular parece estar associada com uma dieta regular com alimento macio (Corruccini & Beecher, 1982). Onças-pintadas (*Panthera onca*) e onças-pardas (*Puma concolor*) mantidas em cativeiro apresentaram alta prevalência de maloclusão, não tendo sido encontrada em indivíduos de vida livre (Rossi Jr., 2002).

O pouco estímulo dos elementos da cavidade oral foi a causa da maloclusão e desenvolvimento da erosão palatina focal em guepardos (*Acinonyx jubatus*) de cativeiro alimentados com dieta comercial (Fitch & Fagan, 1982). O consumo de ossos foi considerado o motivo da ausência desta manifestação em uma população de vida livre da mesma espécie (Phillips, 1993). Um grupo de primatas que consumiu dieta macia teve maior ocorrência de apinhamento em dentes pré-molares e também apresentou arcadas dentárias mais estreitas do que outro que se alimentava de itens mais duros (Corruccini & Beecher, 1982).

Espécies com crescimento contínuo dos dentes estão sujeitas a apresentarem maloclusão recorrente (Legendre, 2003). Animais que perdem um dente podem adquirir defeito na oclusão, porque os dentes livres tendem a migrar para o espaço vazio. Fratura dentária também foi creditada como causa de maloclusão em chinchilas (Robinson, 1979).

Insuficiente crescimento ósseo resulta em dentes assumindo posições um pouco diferentes da normalidade, sendo que o crescimento excessivo tende a deslocar os dentes, produzindo em alguns casos extremas irregularidades (Amand & Tinkelman, 1985; Harvey, 1985). É interessante notar que as causas de maloclusão nas espécies domésticas, principalmente em cães, parece ser decorrência dos acasalamentos consangüíneos (Gioso, 1998), com fins de modificar as dimensões corpóreas dos animais.

Em animais de vida livre os defeitos congênitos são considerados raros. As pressões que o ambiente impõe sobre os animais, como a competição alimentar, reprodutiva e relação presa-predador, são rigorosas e, provavelmente aqueles que apresentam anomalias severas sucumbem ainda jovens (Verstraete *et al.*, 1996). O defeito congênito no posicionamento do pré-molar inferior foi relatado como uma das causas da erosão focal palatina em guepardos e outros felídeos, como consequência dos acasalamentos consangüíneos (Marker & Dickman, 2004; Zordan *et al.*, 2012).

A perda ou a ausência dentária só podem ser diferenciadas de uma falha congênita de erupção através do exame radiográfico (Wiggs & Bloom, 2003). Animais idosos possuem maiores chances de perderem elementos dentários devido ao acometimento das suas estruturas periodontais, o que é esperado com o avançar da idade.

Dentes supranumerários são mais frequentes na região do primeiro pré-molar da maxila. Embora seja difícil determiná-los, devem-se diferenciar dentes decíduos daqueles que não sofreram esfoliação. A permanência de um dente definitivo anômalo pode gerar formação de cisto dentífero (Wiggs & Lobprise, 1997; Wiggs & Bloom, 2003). Em procionídeos os dentes supranumerários são raros (quadro 1).

Família	Nº espécimes	Dentes supranumerários				Total de espécimes com dente supranumerário	
		I	C	PM	M	N	%
Felidae	1308	4	1	26	4	35	2,7
Hyaenidae	142	0	0	1	0	1	0,7
Viverridae	1585	6	0	14	6	26	1,6
Mustelidae	1844	10	1	7	2	20	1,1
Procyonidae	517	1	0	5	1	7	1,4
Ursidae	379	4	0	5	0	9	2,4
Canidae	1280	3	1	16	15	35	1,9

I= incisivo, C= canino, PM= pré-molar, M= molar, N= número absoluto.
(Fonte: Miles & Grigson, 2003; Bianchi, 2010).

Quadro 1: Distribuição de dentes supranumerários em animais silvestres na ordem Carnívora.

2.5 Traumas dentários

Os traumas dentários são lesões causadas por forças mecânicas agudas (fraturas) ou crônicas (desgastes). Eles são descritos principalmente para animais de cativeiro, devido à sua exposição a muitas situações estressantes em ambientes reclusos. Em resposta a estes estímulos eles atacam e mordem estruturas metálicas, de concreto e de madeira. Os problemas comportamentais, como a compulsão, obsessão e a auto-agressão também podem levá-los a utilizarem os dentes de maneira inapropriada (Wiggs & Lobprise, 1997; Pachaly & Gioso 2001; Wiggs & Bloom, 2003; Hofmann, 2005).

Estes eventos geralmente causam lacerações em tecidos moles e traumas alvéolo-dentários. Em alguns casos o dente pode se apresentar mais rosado, indicando pulpíte, e, se não for tratado, evolui para desvitalização e necrose pulpar (Wiggs & Bloom, 2003). Afecções dentárias acometendo polpa não são raras em cativeiro e também ocorrem em animais de vida livre (Hofmann, 2005).

O desgaste dentário é definido como a perda progressiva da superfície dentária causada por processos físicos ou químicos (exceto a cárie). Três

mecanismos podem estar envolvidos, conjuntamente ou individualmente: atrição, abrasão e erosão (Donachie & Walls, 1996; Lussi *et al.*, 2004; Litonjua *et al.*, 2003).

A atrição é definida como o desgaste fisiológico e gradual dos tecidos dentários, resultante da ação mecânica do contato entre os dentes antagonistas. Ela pode ser devido à mastigação ou maloclusão, e ocorre por toda a vida do animal (Shafer *et al.*, 1979; Reiter & Mendonza, 2002).

A abrasão é o desgaste patológico dos dentes por meio de processos mecânicos anormais, não incluindo a mastigação. Em humanos a causa mais frequente é a escovação vigorosa dos dentes. Em animais, a mordedura e roedura de objetos (grades, barras metálicas, portas, paredes) e o prurido devido a dermatoses são as maiores causas de abrasão (Reiter & Mendonza, 2002).

A erosão é uma perda localizada, crônica e patológica da superfície dentária através de dissolução química causada por substâncias ácidas e quelantes. Não há, portanto, o envolvimento bacteriano, o que a diferencia da cárie (Tem Cate & Imfeld, 1996). Em humanos a dieta é o principal fator etiológico e predisponente da erosão, e está relacionado ao consumo de bebidas e outras substâncias ácidas, como refrigerantes e sucos (Lussi *et al.*, 2004). Os principais fatores envolvidos neste processo são: propriedades químicas, como pH, capacidade de tamponamento da saliva, presença de quelantes, adesão à superfície dentária, concentração de cálcio, fosfato e flúor; comportamento, relacionado a hábito alimentar, frequência de ingestão de substâncias ácidas e frequência de higienização oral; e fatores biológicos, como anatomia dentária e oclusão (Lussi *et al.*, 2004).

A superfície dentária é capaz de suportar certo limite fisiológico de atrito. Se os dentes possuem injúrias ou maloclusão, este limite é vencido e o atrito causa desgaste excessivo dos dentes (Brinkman & Williams, 1975). Apesar de o desgaste ocorrer naturalmente, quando se manifesta de forma acentuada, pode causar sensibilidade (quando há exposição de dentina) e dificultar as funções exercidas pelos dentes e pela cavidade oral (Wiggs & Bloom, 2003).

As fraturas são documentadas para diversas espécies de cativo, sendo mais frequentes nos dentes caninos, além de carnasiais e incisivos (Wiggs & Bloom, 2003; Valkenburgh, 1988). Grandes felinos (*Panthera onca* e

Puma concolor) em cativeiro apresentam fraturas dentárias, entretanto este achado não se repetiu em animais de vida livre (Rossi Jr., 2002).

Embora as fraturas e o desgaste estejam associados ao cativeiro, estudos com cachorro selvagem africano (*Lycaon pictus*) (Steenkamps & Gorrel, 1999), lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (Furtado *et al.*, 2006; Lopes, 2008), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) (Bianchi, 2013), cachorro-domato (*Cerdocyon thous*) (Rossi Jr *et al.*, 2013) e gatos ferais (Verstraete *et al.*, 1996) demonstraram que estas manifestações também são comuns em animais de vida livre. Nestes casos elas talvez estejam relacionadas às características e aos hábitos alimentares destes animais. Traumas dentários e ósseos e perdas dentárias geram graves consequências aos animais de vida livre, podendo levar à morte por inapetência (Miles & Grigson, 2003).

A ocorrência de fraturas de ossos e dos dentes é mais elevada naquelas espécies que sofrem estresse ocasional durante a predação (Valkenburgh, 1988). Animais com hábitos arborícolas possuem mais chances de fraturas acidentais de ossos, devido a quedas, do que animais de hábitos terrestres (Alexander, 1981, 1984; Brandwood *et al.*, 1986).

Dentes fraturados de animais idosos podem apresentar-se com bordas alisadas e arredondadas. Isto é uma consequência da adaptação dos indivíduos acometidos, que podem voltar a caçar, lutar e até mesmo tentar escapar de armadilhas (Elbroch, 2006). O uso continuado e prolongado de dentes afetados foi relacionado também à habilidade de algumas espécies em se adaptar ao consumo de novos alimentos, compensando a deficiência oral (Zaveloff, 2002). Isto foi observado em procionídeos, animais que se adaptam à interferência antrópica e consomem alimentos descartados (Zaveloff, 2002; Bianchi, 2013). Em *Rattus rattus* um fenômeno semelhante ocorreu em indivíduos com ausência dos dentes molares. Eles passaram a consumir outros itens alimentares mais macios, incluindo os de origem animal, e não somente os vegetais (Boyler *et al.*, 2010).

As lesões que indicam o uso dente são causadas por fatores complexos, que incluem comportamento, dieta, propriedades dos alimentos, mastigação e processamento, morfologia dentária, quantidade de esmalte e questões relativas ao impacto ambiental (Lucas, 2004; Lussi *et al.*, 2004). Além disso, trata-se de um fenômeno tempo-dependente, sendo esperado que indivíduos

mais velhos apresentem acometimentos mais severos (Stromquist *et al.*, 2009; Cuzzo & Sauther, 2006a,b; Galbany *et al.*, 2010).

2.6 TRIADAN modificado: sistema de nomenclatura dos dentes

Os sistemas de nomenclatura de dentes servem para identificar e registrar os achados odontológicos. Dentre os métodos disponíveis, existem os que denominam um número para cada dente e os que utilizam sistemas alfanuméricos. Os unicamente numéricos são mais fáceis de serem adaptados em computadores (Holmstrom, 2004). Dentre eles destaca-se o TRIADAN modificado, amplamente utilizado no meio científico, sendo este o sistema de escolha para a confecção dos odontogramas deste estudo.

Ele caracteriza-se por conferir a cada dente um número de três dígitos. O primeiro dígito representa o quadrante em que o dente está inserido, enumerado de 1 a 4 para dentes permanentes e de 5 a 8 para os decíduos, em sentido horário para o observador. Portanto, a ordem de enumeração se inicia no quadrante maxilar direito (1 ou 5), seguindo para o maxilar esquerdo (2 ou 6), mandibular esquerdo (3 ou 7) e, finalmente terminando no mandibular direito (4 ou 8) (Holmstrom, 2004). O segundo e terceiro número representam os elementos dentários individuais, iniciando a contagem na linha mediana das arcadas dentárias e seguindo nos sentidos distais e em ordem crescente (figura 7) (Holmstrom, 2004). Desta forma “01” corresponde ao primeiro dente da linha mediana de uma arcada.

O sistema TRIADAN modificado é assim denominado por ter sido adaptado para a medicina veterinária do modelo humano, que contém apenas dois dígitos, ao invés de três. Isto aconteceu porque alguns carnívoros tem mais de 10 elementos dentários em cada quadrante, inviabilizando, assim, a representação pelos números de 1 a 9 (Roza, 2004).

A regra de “quatro e nove” é usada para equiparar as notações entre as diferentes espécies. O dente cujo número termina em quatro é sempre o canino, e o que termina em nove é sempre o primeiro molar, em ambas as arcadas. Por exemplo, “504” representa o dente canino primário direito da maxila, e “309” representa o primeiro molar secundário inferior esquerdo. Esta

regra existe porque em algumas espécies pode haver dentes em falta ou desaparecidos. Nestes casos os números dos dentes não usados, ficam suprimidos (Holmstrom, 2004). Em felinos dentes secundários direitos mandibulares são: 401, 402, 403, 404, 407, 408, e 409, (405 e 406 estão desaparecidos).

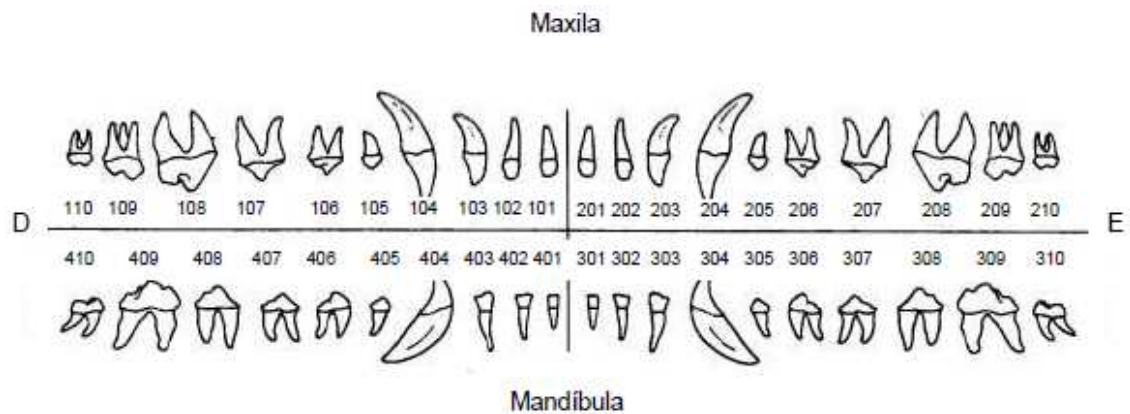


Figura 7: Diagrama representando os quadrantes da cavidade oral de quatis segundo notação do Sistema Triadan modificado (Fonte: Bianchi, *et al.*, 2013).

Fácil de usar, este sistema é útil para lidar com uma única espécie, ou quando os registros com odontogramas são usados. Uma vez aprendido, permite mais facilidade ao documentar observações ou citar os dentes nos registros, e ao descrever os dentes envolvidos na possível doença ou tratamento (Holmstrom, 2004).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar maloclusão e traumas dentários em três populações de quatis (*N. nasua*) de vida livre sob impacto antrópico em diferentes intensidades.

3.2 Específicos

- 1) Analisar prevalência e intensidade de anomalias preditivas de maloclusão e de traumas dentários em quatis de vida livre;
- 2) Identificar as variáveis que influenciaram nos achados odontológicos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Sítios de pesquisa e grupos estudados

4.1.1 Parque das Mangabeiras

O Parque Municipal das Mangabeiras (19°56'S, 43°54'W) está localizado nas proximidades da Serra do Curral, na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, Brasil. Seu território abrange 236 ha, incluindo Floresta Atlântica Semidecídua (40% da área), Cerrado (30%) e Campos de Altitude (30%), além das zonas de transição entre estes biomas (Alves-Costa & Eterovick, 2008). Trata-se de um parque urbano isolado de outros fragmentos que faz divisa com uma região de exploração de minério de ferro e áreas residenciais. A altitude varia de 1000m a 1300m. A média anual de precipitações é de 1500 mm, com marcada estação seca de abril a setembro. A maioria das precipitações se concentra entre outubro e março e a média anual da temperatura é de aproximadamente 21°C (INMET, 2014).

A fauna reúne cerca de 28 espécies de mamíferos, 160 de aves, 20 de répteis e 19 de anfíbios. Dentre as espécies descritas para o parque, destaca-se: *Penelope superciliaris*, *Didelphis albiventris*, *Cerdocyon thous*, *Callithrix penicillata*, *Callithrix geoffroy*, *Sciurus aestuans*, *Philander frenata*, *Marmosops incanus*, *Gracilianus agilis* e *Nasua nasua* (Câmara & Lessa, 1993).

O 'Projeto Quatis' surgiu nesta unidade de conservação no ano de 2007. Desde então seus membros realizam pesquisas e atividades de educação ambiental, cujo foco é a alimentação de animais silvestres. Este parque recebe

grande fluxo de visitantes, cerca 30 mil por mês (Rocha & Abjud, 2013), os quais são comumente observados alimentando os animais silvestres. Este problema se estende aos limites do parque, onde em algumas localidades a coleta urbana de lixo não é frequente (figura 8). Este recurso alimentar abundante e facilmente disponível atrai alguns animais do parque, como os quatis, os quais são vistos com frequência consumindo lixo acumulado no ambiente e descartado nas lixeiras do parque.



Figura 8: A. (esquerda) Placa informativa localizada no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). B. (superior direita) Quatis sendo alimentados no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://article.wn.com>). C. (intermediária direita) Acúmulo de lixo a céu aberto em bairro vizinho ao Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). D. (inferior direita) Quatis se alimentando de lixo descartado no ambiente no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://www.g37.com.br>).

As regiões pavimentadas do parque representam 4% da área (Alves-Costa & Eterovick, 2007) e são as mais frequentadas por turistas. Na Praça das Águas se concentram as lanchonetes e quase sempre é possível observar restos de alimento nas lixeiras. Algumas delas apresentam o sistema “anti-quati”, uma placa metálica instalada na abertura dos recipientes que impede a entrada dos quatis adultos (figura 9).



Figura 9: A. (esquerda) Lixeira aberta no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). B. (intermediária) Lixeira com sistema “anti-quati” no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: arquivo pessoal). C. (direita) Quatis acessando uma lixeira no Parque das Mangabeiras, Brasil (Fonte: <http://jornadadeumjornalista.blogspot.com.br>).

Pelo menos três diferentes bandos de quatis foram observados nesta região durante o período de estudo (seis dias, em maio de 2013). A identificação foi possível graças a características específicas e brincos auriculares observados em alguns indivíduos. Isto sugeriu que este local fosse uma zona de sobreposição de área de vida, provavelmente devido à riqueza, abundância e ao fácil acesso de recursos alimentares.

Os encontros com os bandos de quatis durante o período de estudo ocorreram por volta de 9, 12 e 17 horas, enquanto eles vasculhavam as lixeiras, quase sempre seguindo uma mesma rota. Estes picos de atividade de forrageio pareceram ser coordenados com os horários de maior disponibilidade de recursos alimentares de fonte antrópica.

O tempo de permanência com os bandos durante as capturas variou de 40 minutos a três horas. Em todos os casos o contato visual permaneceu enquanto a ceva e as iscas eram dispostas no ambiente e nas armadilhas. Cessado este fornecimento os animais iam embora. A grande maioria dos quatis observados aproximou-se rapidamente do pesquisador com alimento. Objetos desconhecidos (armadilhas e puçás), movimentos bruscos e barulho não afugentaram os quatis deste parque. Eles investiram repetidas vezes na conquista de iscas dentro das armadilhas, mesmo que estas se desarmassem sobre eles sem apreendê-los.

A alta frequência de encontro em horários e locais regulares e a habituação dos quatis aos seres humanos facilitaram as capturas. As armadilhas foram instaladas somente na Praça das Águas e nos momentos em que os bandos eram vistos vasculhando as lixeiras. Apenas dois machos

adultos inseridos em bandos não se aproximaram das armadilhas. Por isso eles foram capturados com puçá. O restante dos quatis, incluindo os filhotes, o fizeram, sendo que a forma de aproximação pareceu estar vinculada aos laços de dominância. Os juvenis eram os primeiros a investir nos alimentos fornecidos pelos pesquisadores.

O fácil acesso ao alimento e a grande disponibilidade deste recurso parecem ter alterado a dinâmica alimentar dos quatis do Parque das Mangabeiras. Esta condição permitiu maior aproximação dos seres humanos e repercutiu em modificações comportamentais e demográficas nesta população.

Cerca de 70 indivíduos já foram avistados em um mesmo bando no Parque das Mangabeiras e a presença de seis filhotes por fêmea reprodutora foi frequente (Alves-Costa & Eterovick, 2008). A taxa de nascimentos observada (Gompper & Decker, 1998) e a densidade de cerca de 53 indivíduos/Km² (Hemetrio, 2007) são bastante superiores quando comparadas com as obtidas em outras regiões (Schaller, 1983; Bovendorp & Galetti, 2007). O isolamento da área e a ausência de predadores naturais também são causas associadas à alta densidade de quatis no Parque das Mangabeiras (Hemetrio, 2007).

Esta população apresenta baixa diversidade genética intrapopulacional, alto coeficiente de parentesco entre indivíduos e reduzido tamanho populacional efetivo (Chaves, 2011). É provável que ela tenha se originado de uma reintrodução recente, seguida de rápido aumento populacional (Chaves, 2011).

4.1.2 Parque Nacional do Caparaó

O Parque Nacional do Caparaó está localizado na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, entre as latitudes 20°18' e 20°37' S e longitudes 41°42' e 41°51' W. Atualmente possui cerca de 31.800 ha, distribuídos pelos municípios mineiros de Alto Caparaó, Caparaó, Espera Feliz e Alto Jequitibá, e pelos municípios capixabas de Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Ibitirama, Iúna e Irupi (ICMBio, 2014).

O relevo fortemente ondulado constitui as terras mais altas da porção sudeste do Brasil, com altitudes que variam de 997 a 2.890 m. O seu ponto culminante, o Pico da Bandeira, é o terceiro mais alto do país, atraindo muitos turistas para o local no período de estiagem (abril a setembro). O clima é o tropical de altitude, em que o relevo assume importância marcante na determinação das diferenças de temperatura na área (Köppen, 1948). A temperatura média anual varia entre os 19°C e os 22°C. A pluviosidade média varia dos 1.000 aos 1.500 mm anuais (ICMBio, 2014).

A vegetação é característica do bioma Mata Atlântica, com áreas florestais de formação secundária alteradas por fogo, extração de madeiras nobres e desmatamento. Poucas áreas, em locais de mais difícil acesso, foram poupadas dessas transformações (ICMBio, 2014).

Dentre as espécies da fauna ameaçadas de extinção, são encontradas no parque: papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*), gavião-pomba (*Leucopternis lacernulatus*), muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), gato-maracajá (*Leopardus pardalis mitis*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), onça-parda (*Puma concolor capricornensis*) e rãzinha (*Thoropa lutzi*) (ICMBio, 2014).

O ‘Projeto Quatis do Caparaó’ teve início em setembro de 2011. Desde então tem realizado pesquisas que buscam compreender as relações entre os quatis e os turistas no Parque Nacional do Caparaó. O perfil do visitante e as influências que o lixo e a oferta de alimento causam aos os quatis tem sido o foco dos trabalhos. Os resultados com estes esforços, inclusive desta pesquisa, serão utilizados como ponto de partida para programas de educação ambiental.

O fluxo de turistas no Parque Nacional do Caparaó foi de 23 mil no ano de 2002 (Cunha, 2006), concentrando-se no período de estiagem. Nestas ocasiões há grande produção de lixo e não é raro encontrar quatis sendo alimentados por turistas ou consumindo resíduos descartados nas áreas de acampamento. Eventualmente são relatados “ataques” a alimentos mal acondicionados em bagagens, barracas e locais de piquenique (figura 10).

A observação dos quatis durante o período de estudo (seis dias mensais durante oito meses, de julho a outubro de 2012 e de março a junho de 2013) não foi frequente. Nos encontros com os bandos nem sempre foi possível iscar

as armadilhas e cevar os animais, porque eles fugiam antes mesmo destes procedimentos. O mínimo barulho e a presença de objetos desconhecidos (armadilhas e puçás) pareceram afugentá-los, impedindo a aproximação do pesquisador. Em quase todos os casos que os animais desarmaram as gaiolas e não eram apreendidos, a reincidência não foi observada. O encontro de maior duração foi de 13 minutos.



Figura 10: A. (esquerda) Alimentos expostos e mal acondicionados deixados em uma área de acampamento do Parque Nacional do Caparaó, Brasil (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó). B. (superior direita) Quati no interior de uma lata de lixo consumindo restos de alimento no Parque Nacional do Caparaó, Brasil (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó). C. (inferior direita) Quati sendo alimentado por turista no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. (Fonte: <http://www.cidadesdomeubrasil.com.br>).

A aproximação destes quatis ao pesquisador foi proporcionalmente menor quando comparada com o Parque das Mangabeiras. Quando ocorria era mais lentamente e de duração menor. Em alguns casos os quatis assumiam posição de fuga, com o corpo esticado e membros inclinados na direção contrária à do pesquisador. Algumas vezes a aproximação era interrompida abruptamente pelos quatis, que fugiam ou se escondiam. Normalmente isto esteve associado à apresentação das gaiolas ou ao barulho de metal emitido ao transportá-las, iscá-las ou armá-las.

Devido às características deste grupo e às observações prévias sobre seu deslocamento, a estratégia de captura foi diferente da adotada no Parque das Mangabeiras. As armadilhas foram dispostas ao longo da estrada principal

do parque, desde a portaria até a Tronqueira (área de acampamento), e na sede administrativa. Elas foram cobertas por tecido preto de material sintético que continha o cheiro dos quatis, camufladas com vegetação e afixadas em troncos de árvore com corda vegetal (figura 11). Para atrair os animais foi utilizada isca de banana nanica com paçoca, além do rastro de essência de baunilha aplicado dentro e fora da armadilha.

A oferta sazonal de alimentos antrópicos e a aproximação moderada do ser humano podem ter contribuído para que as modificações comportamentais nestes quatis fossem mais brandas. Apesar de consumirem lixo e alimentos providos por humanos, a dinâmica de alimentação parece não ter se alterado tão intensamente quanto nos quatis do Parque das Mangabeiras.

O perfil do usuário também parece ser diferente daquele encontrado em parques urbanos, onde a visita está mais vinculada a atividades recreativas e a passeios de curta duração. O Parque Nacional do Caparaó é mais frequentado pelo ecoturista que busca experiências fisicamente mais engajadas, devido o relevo acidentado e o difícil acesso aos pontos turísticos.

4.1.3 Estação Ecológica Água Limpa

A Estação Ecológica Água Limpa (21° 22' S, 42° 42' W) é um fragmento de Mata Atlântica de 70 ha localizado na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. A floresta é classificada como Estacional Semidecidual Submontana (Veloso *et al.*, 1991), com regiões de relevo acidentado, sub-bosque denso e em estado de regeneração avançado. Também apresenta locais de formação brejosa, lagoas permanentes, cursos d'água intermitentes e uma região de produção de mudas nativas. O fragmento é isolado de outros, tendo no seu entorno a cidade, pastagens e uma região de exploração de minério de ferro.

A precipitação média anual na região é de 1200 mm, com estação chuvosa de outubro a março e seca de abril a setembro. O clima é o Tropical Quente Úmido e a temperatura média anual é de 24,5°C (Köppen, 1948).

Dentre as espécies da fauna silvestre registradas no local em um estudo preliminar, destaca-se: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), gato mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), gato-do-

mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), irara (*Eira barbara*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), sagui (*Callithrix penicillata*), teiú (*Tupinambis merianae*) e gambá (*Didelphis aurita*) (dados não publicados; Oliveira, M., 2013).

Esta categoria de unidade de conservação prevê atividades de pesquisa, sendo a visitação proibida, exceto para fins educativos. O turismo não é uma atribuição, portanto não existem lanchonetes e, como consequência, a produção de lixo é baixa. A visitação abrange cerca de 900 pessoas por mês, incluindo as que participam das atividades de interpretação ambiental (Machado & Souza, 2009). O público geralmente é de idade escolar, e a programação destes eventos agendados inclui oficinas, debates e dinâmicas. Os monitores ambientais são responsáveis por realizarem estas atividades e instruir os participantes sobre as condutas dentro da unidade de conservação (informações cedidas pela administração).

Indicadores de lixo foram averiguados em 120 pontos distribuídos em cinco trilhas oficiais. Encontrou-se pouco lixo espalhado ao longo dos trajetos e sua detecção fora dos recipientes de coleta foi insignificante (Machado & Souza, 2009).

Os quatis foram raramente avistados neste sítio de pesquisa, dentro ou fora dos limites da estação ecológica. Houve apenas dois encontros com bando e um encontro com um indivíduo solitário no interior da mata durante todo o período de estudo (média de doze dias mensais durante quatro meses, de março a junho de 2013). Apesar de se tratar de uma área pequena e de fácil deslocamento, em todos os casos não foi possível acompanhar os animais por período maior que três minutos. Nestas circunstâncias eles apresentaram repertório agonístico, de alarme ou de fuga imediata, mesmo à apresentação e tentativa de fornecimento de alimento.

Esta população foi a que menos tolerou a presença humana, e a que mais demonstrou preservar comportamentos inerentes a grupos não habituados. Em um estudo preliminar com câmeras *trap*, o número máximo de indivíduos fotografados em um bando foi 18. Devido à baixa frequência de registros e número reduzido de indivíduos por fotografia, acredita-se que esta população não seja muito numerosa (dados não publicados, Carvalho J. P.). A ausência de observações do consumo de alimentos inapropriados pelos quatis

parece ser devido ao correto manejo dos resíduos e à fiscalização do público pelos monitores ambientais durante as visitas programadas.

Devido a estas características da população, a estratégia de captura também foi diferente da realizada nos outros dois sítios de pesquisa. Os locais de maior registro de quatis pelas câmeras *trap* nos foram informados, sendo os de escolha para a disposição de armadilhas. Elas também foram alocadas em regiões onde se detectaram vestígios dos quatis, como pegadas, fuçadas, arranhões em troncos de árvores, trilhos e fezes. As armadilhas foram cobertas por tecido preto de material sintético contendo o cheiro dos quatis, camufladas com vegetação e afixadas em troncos de árvore com corda vegetal. Para atrair os quatis foi utilizada isca de banana nanica com paçoca, além do rastro de essência de baunilha aplicado dentro e fora da armadilha (figura 11).



Figura 11: Disposição de armadilha camuflada utilizada para a captura de quatis no Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013 (Fonte: arquivo pessoal).

4.2 Coleta de dados

Todas as atividades desenvolvidas durante esta pesquisa foram certificadas pela Comissão de Ética para Uso de Animais da Universidade Federal de Viçosa – CEUA/UFV, processo nº03/2013, e autorizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/MMA, protocolo 37225-2.

Foi realizado um estudo piloto no Parque Nacional do Caparaó com sete quatis, os quais não foram incluídos na amostra. Neste período definiram-se as etapas dos procedimentos e toda a equipe foi treinada.

Os quatis foram capturados com armadilhas de gaiola de material metálico, confeccionadas nas dimensões 45 cm x 45 cm x 80 cm. Sua distribuição no ambiente diferiu em cada sítio de pesquisa conforme as características dos quatis e do ambiente, para aumentar as chances de captura (descrito anteriormente). A checagem ocorreu duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde. Durante a noite elas permaneceram armadas, para capturar machos solitários. As iscas foram substituídas diariamente.

Todos os quatis apreendidos foram transportados para locais de procedimentos protegido de insolação e chuva e com mínima interferência de ruídos. As armadilhas foram parcialmente encobertas por um tecido, até que os procedimentos se iniciassem. Estado geral, atividade e comportamento dos quatis capturados foram observados antes da imobilização e anestesia.

A contenção física foi realizada na mesma gaiola de captura, utilizando-se de um êmbolo móvel rígido e de cobertor. Para a contenção química utilizou-se anestesia dissociativa, cloridrato de cetamina 100mg/ml na dose de 15mg/kg associada com xilazina 1% na dose de 1mg/kg, intramuscular em membro posterior. Houve exceção para oito quatis do Parque das Mangabeiras, que foram anestesiados com Zoletil® 50 na dose de 10 mg/Kg.

À sedação o indivíduo era retirado da gaiola e pesado em uma balança digital de gancho. Após a pesagem, o indivíduo era colocado na mesa de procedimentos e realizava-se exame físico (parâmetros cardiovasculares, parâmetros respiratórios, feridas e cicatrizes e condição reprodutiva), identificação (brinco auricular e chip subcutâneo na região interescapular), coleta de materiais biológicos (fezes, sangue, pelo), coleta de ectoparasitas, aferição de medidas biométricas (corpóreas e dentárias) e exame da cavidade oral. As amostras biológicas coletadas foram destinadas para outros projetos de pesquisa.

As avaliações anestésicas, clínicas e odontológicas, identificação, coleta de sangue e biometria dentária, foram realizados pela própria mestrandia (CRMV: MG-12954). Pelo menos três integrantes da equipe estiveram presentes durante as campanhas, todos responsáveis pelas mesmas etapas da coleta de dados.

Finalizado o exame odontológico e os registros fotográficos da cavidade oral (descrito no próximo subtópico), os quatis eram recolocados nas armadilhas e monitorados durante sua recuperação anestésica. À total recuperação lhe era fornecido um pedaço de banana embebida em água e realizava-se sua soltura no mesmo local em que foi capturado.

As observações sobre as etapas de contenção (figura 12), exame físico e odontológico (figura 13) e recuperação anestésica e soltura (figura 14) foram documentadas em fichas individuais e em odontogramas.



Figura 12: Procedimentos de contenção de quati no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. A. (superior esquerda) Êmbolo móvel rígido utilizado na contenção física. B. (superior direita) Aplicação de anestésico. C. (inferior esquerda) Indução anestésica. D. (inferior direita) Pesagem de um indivíduo utilizando sacola e balança móvel digital de gancho. (Fonte: arquivo do Projeto Quatis do Caparaó).



Figura 13: Procedimentos clínicos e avaliação odontológica em quatis no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. Da esquerda para a direita: A. Aferição da frequência cardíaca durante exame físico. B. Coleta de sangue por punção da veia jugular. C. Coleta de ectoparasitas. D. Aferição de medidas biométricas corpóreas. E. Aferição de medidas biométricas dentárias. F. Registro fotográfico das alterações odontológicas encontradas. (Fonte: arquivo do Projeto Quatis do Caparaó).



Figura 14: Procedimentos de recuperação anestésica e soltura de quatis no Parque Nacional do Caparaó, Brasil. Da direita para a esquerda: A. Acomodação na armadilha para recuperação anestésica. B. Soltura no mesmo local da captura. C. Momento da saída da armadilha (Fonte: Projeto Quatis do Caparaó).

4.2.1 Exame da cavidade oral

O exame da cavidade oral deve ser realizado de maneira cuidadosa e sistemática, por meio de inspeção e palpação, pois muitas afecções podem apresentar manifestações sutis (Eberhard, 2001). As avaliações macroscópicas seguiram uma ordem pré-estabelecida, incluíram a observação de algumas

estruturas e foram direcionadas:

- *Região cefálica*: investigação de simetria da face e dos ossos do crânio, aumento de volume, fístula, ferimentos, cicatrizes, presença de secreção nasal e ocular, malformações, fraturas, abscessos;
- *Linfonodos*: investigação de posição, tamanho e consistência;
- *Lábios, mucosa, língua, palatos e orofaringe*: investigação de coloração, umidade, ulceração, laceração, edema, malformações, fístulas, feridas, cicatrizes, halitose, manchas, sinais de infecção e doença sistêmica;
- *Gengiva*: investigação de coloração, inflamação, retração, bolsa, presença de exsudado, sangramento e hiperplasia;
- *Órgão dentário (dentes e periodonto)*: investigação de anomalias e traumas.

Para o exame da cavidade oral foi utilizado explorador odontológico, sonda periodontal e afastadores cirúrgicos. Todas as alterações observadas foram registradas em fichas odontológicas, ou odontogramas. O odontograma é considerado o meio mais eficiente de arquivar os achados clínicos odontológicos observados durante o exame oral. A facilidade de compreensão desta ficha clínica permite rápido acesso à condição oral do paciente, acompanhamento da evolução de uma doença ou do resultado de um tratamento (Lopes, 2008).

Realizou-se registro fotográfico de todas as alterações encontradas para fins de caracterização, evidenciando-as qualitativamente (anexo 1). Exames de raio-X e histopatológico não foram utilizados neste estudo. Por isso, “ausência dentária” referiu-se aos dentes faltosos, não distinguindo a causa associada - perda dentária, não formação do elemento dentário ou falha congênita de erupção. Já a cárie foi tratada como “lesão sugestiva de cárie”.

As anomalias são alterações de número, tamanho e posicionamento dos dentes e que predizem sobre maloclusão. As anomalias investigadas nos quatis foram: apinhamento, giroversão, diastema, ausência dentária, persistência de decíduo e dente supranumerário. Os traumas dentários são alterações resultantes das forças que agem aguda ou cronicamente sobre os dentes, sendo que as investigadas foram: fratura (grau 1, 2 ou 3), desgaste (grau 1, 2, 3 ou 4) e escurecimento dentário.

4.3 Análise dos dados

Obeve-se prevalência de anomalia, trauma e das alterações relativas a estes dois grupos de afecções orais em cada população e por faixa etária. A intensidade das afecções orais foi calculada através do *Índice de Intensidade* (INT), descrito no item 4.3.2. O modelo para a estimativa de idade dos quatis em faixas etárias (juvenil, subadulto e adulto), descrito no quadro 2 do item 4.3.1, baseou-se em: dados biométricos corporais e dentários, manifestações odontológicas tempo-dependentes, condição reprodutiva e erupção dentária.

Os dados biométricos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e ao teste não-paramétrico de médias Kruskal-Wallis, no qual se avaliou sua significância dentre as três faixas etárias estabelecidas, o sexo e a origem dos quatis, ao nível de 5% de significância.

Realizou-se Correlação de Spearman entre o índice de intensidade de traumas dentários e de anomalias e o índice de condição corporal (ICC) dos indivíduos. O ICC foi calculado a partir da razão entre peso real e peso de referência, sendo este: $80 \times (\text{comprimento de corpo-cabeça em centímetros})^{2.7}$ (Radinsky, 1978).

As análises de normalidade, significância, correlação e médias foram realizadas no pacote estatístico SAS ("Statistical Analysis System") (SAS, 2000).

4.3.1 Estimativa etária em quatis

Uma alternativa para a determinação da idade de quatis foi elaborada a partir da observação de alguns critérios em 31 indivíduos de idade conhecida do Pantanal brasileiro (Olifiers *et al.*, 2010). Foi realizada análise de componentes principais, que incluíram dados de biometria e condição dentária, para gerar funções que pudessem ser usadas para estimar a idade de quatis de idades desconhecidas. As funções contabilizaram 90% do poder discriminatório e elas foram mais explicadas pelas medidas biométricas do que pela condição dentária dos quatis.

Os dados referentes às três populações de quatis pesquisadas foram aplicados às funções elaboradas por Olifiers e colaboradores (2010). Apenas 42,9% da amostra apresentaram idade compatível à obtida através da

avaliação veterinária de parâmetros clínicos e fisiológicos adicionais. Isto ocorreu porque nem todos os parâmetros aqui utilizados foram levados em conta neste modelo citado. Além disso, as características que explicam a variação total dentro de uma população podem não ser tão relevantes em outra, devido à estrutura de covariância dos dados.

As categorias etárias obtidas por tal modelo ($\leq 0,5$ anos, 0,6 a 2 anos e ≥ 2 anos) (Olifiers *et al.*, 2010) também não foram harmônicas com um dos principais objetivos do atual trabalho, o de comparar os achados odontológicos dentre grupos de quatis sujeitos aos mesmos desafios, inerentes à idade. Por isso, investiu-se na busca de características fisiológicas que representassem as diferentes faixas etárias.

A classificação em juvenis (2 a 12 meses), subadultos (13 a 24 meses para fêmeas e 13 a 36 meses para machos) e adultos (a partir de 24 meses para fêmeas e a partir de 36 meses para machos) tem sido amplamente utilizada no meio científico para quatis (Di Blanco & Hirsch, 2006; Hirsch, 2007a,b; Romero & Aureli, 2008; Hirsch & Maldonado, 2011; Hirsch *et al.*, 2012). Ela foi a de escolha no atual trabalho e os parâmetros observados foram: biometria corpórea (peso, comprimento de corpo-cabeça, comprimento da cauda, circunferência do pescoço, circunferência do tórax, altura escapular) e dentária (altura do canino inferior e superior direitos), afecções orais tempo-dependentes (fratura, desgaste, perda dentária, cálculo e outras afecções relativas à doença periodontal), condição reprodutiva (mamas, vulva, pênis e testículo) e erupção dentária. A descrição dos critérios para cada parâmetro está descrita no quadro 2 e a padronização das medidas está exposta no quadro 3.

Estipulados e estabelecidos estes parâmetros e seus critérios para diferenciar os quatis nestas três faixas etárias, eles podem ser amplamente utilizados por pesquisadores com formação diversa e em diferentes regiões. Isto porque se trata de um método de fácil aplicação em animais sedados e não influenciado por características do ambiente, já que foi elaborado a partir de eventos fisiológicos de transição dos indivíduos.

Os juvenis são facilmente distinguíveis dos demais devido ao seu menor tamanho e ao fato de quatis serem reprodutores sazonais (Gompper & Decker, 1998; Hirsch, 2007a). Os subadultos possuem tamanho mais semelhante ao dos adultos. Entretanto, eles ainda não estão aptos para a reprodução e as

alterações sexuais secundárias não ocorrem, as quais estão presentes nos adultos.

A alta taxa de recaptura (28 de 12 indivíduos) e o longo período de permanência no PNC (doze meses) foram fundamentais para o acompanhamento da transição de indivíduos juvenis a subadultos e de subadultos a adultos. Isto possibilitou a observação de todos os eventos fisiológicos identificáveis em indivíduos sedados e a sistematização das características que definitivamente os separaram em classes etárias.

Biometria corporal e dentária, erupção dentária e características reprodutivas foram decisivas na classificação dos indivíduos. Na avaliação dos dados de biometria corpórea e dentária foi encontrada diferença significativa dos parâmetros avaliados dentre os quatis das diferentes idades ($P < 0,05$), mas isto não ocorreu para sexo. Quando se comparou as biometrias por local de origem, apenas as medidas de circunferência (CP e CTo) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$). As condições dentárias tempo-dependente (aquelas que se desenvolvem progressivamente com a idade) foram auxiliares, já que estas são variáveis conforme a dieta, o habitat, comportamento, dentre outros.

Parâmetros	Critérios por faixa etária		
	Juvenil	Subadulto	Adulto
Biometria corporal	P=1,64 Kg ($\pm 0,17$) CCC= 45 cm ($\pm 3,64$) CCa= 36,3 cm ($\pm 1,74$) CP= 16,8 cm ($\pm 1,75$) CTo= 24,3 cm ($\pm 1,94$) AE= 23,7 cm ($\pm 1,47$)	P=3,8 Kg ($\pm 0,76$) CCC= 56,4 cm ($\pm 4,27$) CCa= 46,3 cm ($\pm 2,82$) CP= 20,2 cm ($\pm 2,04$) CTo= 31,3 cm ($\pm 2,7$) AE= 29,4 cm ($\pm 2,29$)	P=3,92 Kg ($\pm 1,53$) CCC= 56 cm ($\pm 4,72$) CCa= 44,9 cm ($\pm 4,28$) CP= 20,2 cm ($\pm 3,14$) CTo= 30,6 cm ($\pm 5,21$) AE= 29,3 cm ($\pm 2,72$)
Biometria dentária	CSD= 3,77 mm ($\pm 0,56$) CID=2,83 mm ($\pm 0,66$)	CSD= 7,74 mm ($\pm 1,04$) CID=9,28 mm ($\pm 2,33$)	CSD= 8,35 mm ($\pm 1,85$) CID=9,64 mm ($\pm 5,63$)

Afecções orais tempo-dependentes	Predisposição ao desgaste precoce de incisivos inferiores; dentes carnasiais podem apresentar desgaste moderado; fraturas de esmalte podem ocorrer; placa bacteriana e cálculo leve ou inexistente, principalmente na margem gengival dos incisivos.	Todos os dentes (com menor frequência os caninos e os incisivos superiores) podem apresentar desgaste moderado (nas populações que consomem alimentos resistentes e abrasivos os carnasiais podem estar mais acometidos); fraturas de esmalte podem ocorrer; placa bacteriana e cálculo são de leves a moderados; doença periodontal é rara.	Traumas e doença periodontal se agravam progressivamente com o passar da idade e podem variar de acordo com o grau de consumo de alimentos antrópicos; perdas dentárias, mobilidade, retração gengival, bolsa periodontal, exposição de furca, hiperplasia gengival e escurecimento ocorrem com mais frequência.
Erupção dentária	Até 18 dentes por arcada.	Até 20 dentes por arcada. Erupção dos segundos molares pode estar incompleta.	20 dentes por arcada. Indivíduos senis apresentam perdas dentárias.
Mamas	Claras, pequenas e pouco aparentes.	Claras e aparentes.	Escuras e muito aparentes.
Vulva	Pequena, fendida e pouco aparente.	Fendida e aparente.	Não fendida e aparente. A vulva torna-se túrgida, com secreção translúcida e mucosa mais avermelhada no período estral.
Pênis	Não protraí, não há secreção peniana, orifício prepucial e báculo são pequenos.	Protraí parcialmente, não há secreção peniana, orifício prepucial é pequeno.	Protraí completamente; no período de acasalamento produz secreção branca leitosa (marcação de território) e região glandular pode apresentar-se edemaciada.
Testículo	Escroto de coloração rósea e testículo não decíduo.	Escroto de coloração rósea e testículos palpáveis, mas podem não estar alojados no escroto.	Escroto de coloração escura, testículos palpáveis e completamente alojados no escroto.

CCC: Comprimento de corpo e cabeça, CCa: comprimento da cauda, AE: altura escapular, CTo: circunferência do tórax, CP: circunferência do pescoço, P: peso, CSD: altura do canino superior direito, CID: altura do canino inferior direito.

Quadro 2: Parâmetros e critérios de avaliação utilizados na estimativa etária em quatis de vida livre do Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e da Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

Variável	Descrição
Peso	Massa em quilogramas.
Comprimento corpo-cabeça	Distância da ponta do nariz até a inflexão da cauda com o corpo (base da cauda).
Comprimento da cauda	Distância do ponto de inflexão da cauda à extremidade distal da última vértebra da cauda.
Circunferência do pescoço	Medida na porção mediana do pescoço.
Circunferência do tórax	Medida na região das axilas.
Altura escapular	Distância da ponta do dedo mais comprido à porção mais distal da crista da escápula.
Altura de caninos inferior e superior direitos	Refere-se à altura da coroa, medida da base do esmalte (margem gengival) até o seu ápice (precisão de 0,01mm).

(Adaptado de Olifiers *et al.*, 2010)

Quadro 3: Descrição das medidas biométricas tomadas de quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

4.3.2 Índice de intensidade de afecções odontológicas

Até o momento tem-se discutido sobre as enfermidades orais em animais silvestres de vida livre através da prevalência. Esta forma de apresentação do fenômeno, entretanto, revela pouco sobre sua intensidade, já que preconiza apenas sua ocorrência no indivíduo. Para estabelecer um correto prognóstico de saúde oral nas populações, é necessário que se considere também a intensidade e a frequência das lesões em todos os elementos dentários.

A necessidade de se comparar os problemas orais encontrados nos indivíduos a partir da sua severidade foi sinalizada por Marker & Dickman (2004). Eles propuseram a avaliação da erosão focal palatina de guepardos (*Acinonyx jubatus*) a partir de escores que representassem a intensidade do acometimento em cada indivíduo, e este modelo foi reproduzido para outros felídeos posteriormente (Zordan *et al.*, 2011).

O *índice de intensidade das afecções odontológicas* (INT) foi uma ferramenta elaborada para atender a esta demanda e para que a doença oral em quatis fosse discutida com maior complexidade. Para tal, classificou-se as afecções em dois grupos de acometimentos – maloclusão (M) e traumas (T) –

de acordo com sua etiopatogenia. A maloclusão foi avaliada a partir das anomalias observadas nos quatis, sendo elas: apinhamento (Ap), giroversão (GV), diastema (Di) e ausência dentária (Au). Os traumas considerados foram: fratura (F) (grau 1, 2 ou 3), desgaste (D) (grau 1, 2, 3 ou 4) e escurecimento dentário sugestivo de pulpíte (E).

Este índice pode ser calculado por afecção (apinhamento, desgaste, etc..) ou por acometimento (M e T), mas deve, necessariamente, ser realizado considerando a idade dos animais. Isto ocorre porque cada grupo etário pode apresentar características de doença oral bem particulares. Desta forma, as comparações por faixas etárias e também entre populações serão mais fidedignas. Os quatis foram classificados como juvenis, subadultos ou adultos.

Os critérios de avaliação das afecções ordinais – avaliadas em graus de intensidade – e das dicotômicas - avaliadas pela presença ou ausência no elemento dentário – estão apresentados no quadro 4.

Afecções orais	Crítérios de avaliação
MALOCCLUSÃO	
Ausência dentária	Presente ou ausente.
Apinhamento	Presente ou ausente.
Giroversão	Presente ou ausente.
Diastema	Presente ou ausente.
TRAUMAS	
Desgaste	<p>Grau 1: desgaste somente de esmalte; Grau 2: formação de dentina terciária; Grau 3: exposição da câmara coronária; Grau 4: desgaste total da coroa até o nível radicular, com separação completa das raízes nos dentes multirradiculados.</p> <p>Este critério foi adaptado de Davies & Pedersen (1955), utilizado por Aguiar e colaboradores (2004).</p>
Escurecimento dentário	Presente ou ausente.
Fraturas	<p>Grau 1: fratura de esmalte; Grau 2: fratura de coroa não-complicada (acomete esmalte e dentina, mas não há exposição pulpar); Grau 3: fratura de coroa complicada (acomete esmalte e dentina, com exposição de polpa).</p> <p>Este critério foi adaptado de Basrani (1983).</p>

Quadro 4: Descrição dos critérios de avaliação de anomalias e traumas dentários encontrados nos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

Para obter o índice de intensidade basta somar a média dos *fatores de intensidade* (FI) de cada grupo etário. Estes fatores são resultado da somatória de pontos contabilizados com a ocorrência das afecções ordinais e dicotômicas em cada elemento dentário. Para cada afecção dicotômica em um elemento dentário, destina-se um ponto. As afecções ordinais somam aos fatores pontos referentes aos graus em que ocorrem.

Desta forma, o índice de intensidade de traumas em uma população, por exemplo, é resultado da soma dos índices de intensidade de fraturas, crescimento e desgastes. Estes, por sua vez, são calculados pela média dos fatores de intensidade de cada indivíduo, agrupados em suas faixas etárias. Então, para uma população com quatro juvenis, cinco subadultos e três adultos, o índice de intensidade de traumas será:

$$INT_{Tpop} = (INT_{Tjuv} + INT_{Tsub} + INT_{Tad}) / 3, \text{ em que:}$$

$$INT_{Tpop} = \{[(FI_{Tjuv1} + FI_{Tjuv2} + FI_{Tjuv3} + FI_{Tjuv4}) / 4] + [(FI_{Tsub1} + FI_{Tsub2} + FI_{Tsub3} + FI_{Tsub4} + FI_{Tsub5}) / 5] + [(FI_{Tad1} + FI_{Tad2} + FI_{Tad3}) / 3]\} / 3.$$

4.4 Banco de dados

4.4.1 Características demográficas

O esforço de captura foi de 6 dias no Parque das Mangabeiras (PM), 48 no Parque Nacional do Caparaó (PNC) (6 dias consecutivos por mês durante oito meses), e 48 na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL) (12 dias consecutivos por mês durante quatro meses) (figura 15).

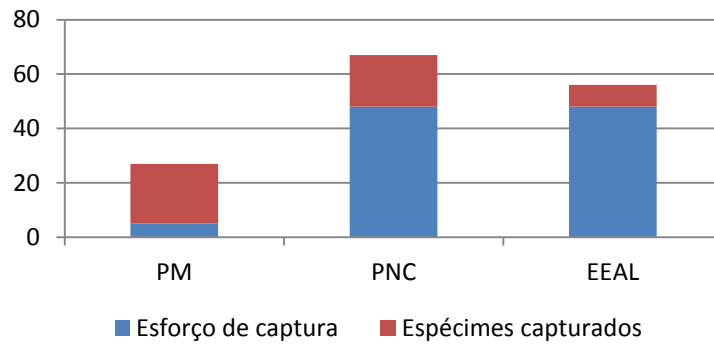


Figura 15: Esforço de captura em dias e número de espécimes de quati capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho 2012 e junho 2013.

O total de 49 quatis foi capturado nos três sítios de pesquisa (figura 16).

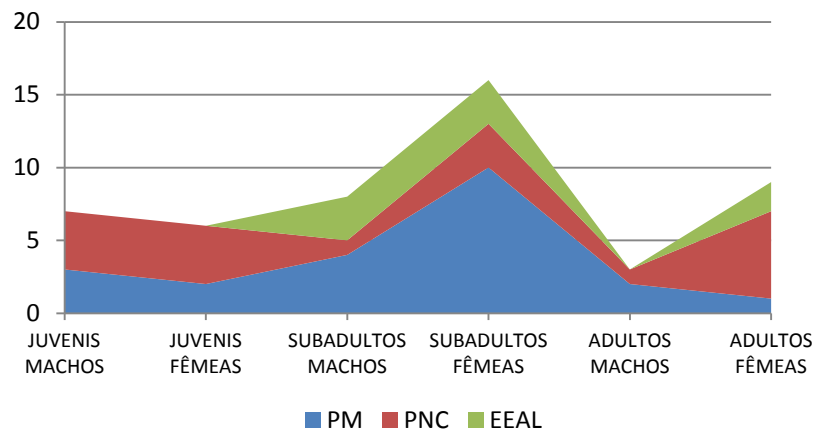


Figura 16: Panorama etário e sexual dos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

No Parque das Mangabeiras (n=22) predominou a captura de subadultos (n=14), sendo quatro machos e 10 fêmeas. Dentre os juvenis (n=5), foram três machos e duas fêmeas, e dentre os adultos (n=3), dois machos e uma fêmea. A distribuição sexual entre fêmeas e machos foi de 2,5:1 (figura 17).

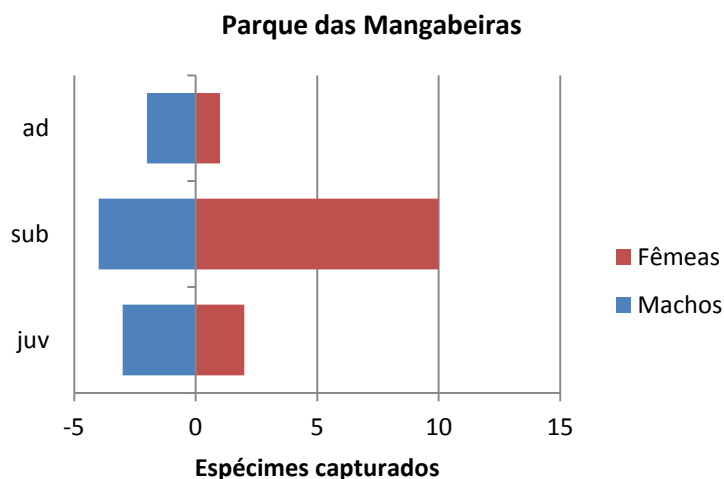


Figura 17: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Brasil, obtida em maio de 2013.

No Parque Nacional do Caparaó (n=19) a distribuição etária foi a mais equilibrada e a relação fêmea: macho foi 2:1. A amostra de juvenis (n=8) constou de quatro machos e quatro fêmeas, a de subadultos (n=4), um macho e três fêmeas, e a de adultos (n=7), um macho e seis fêmeas (figura 18).

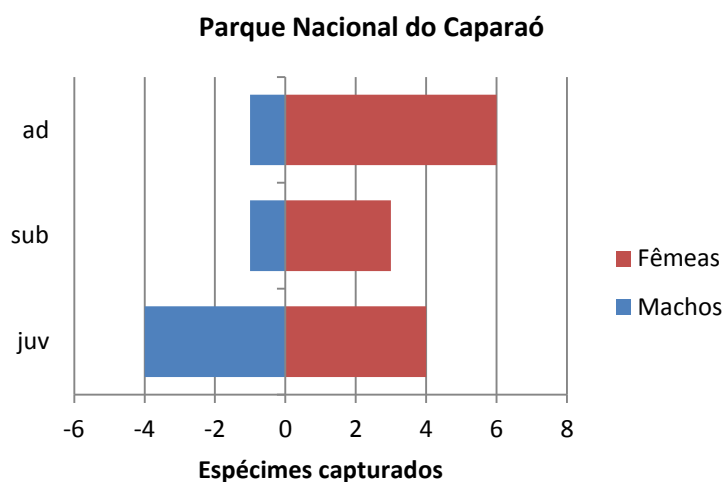


Figura 18: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados no Parque Nacional do Caparaó, Brasil, obtida de julho de 2012 a junho de 2013.

Dentre os quatis amostrados da Estação Ecológica Água Limpa (n=8), não houve captura de juvenis para ambos os sexos e de machos adultos. Entre os subadultos (n=6), três foram machos e três fêmeas, enquanto que para adultos, houve apenas duas fêmeas (figura 19).

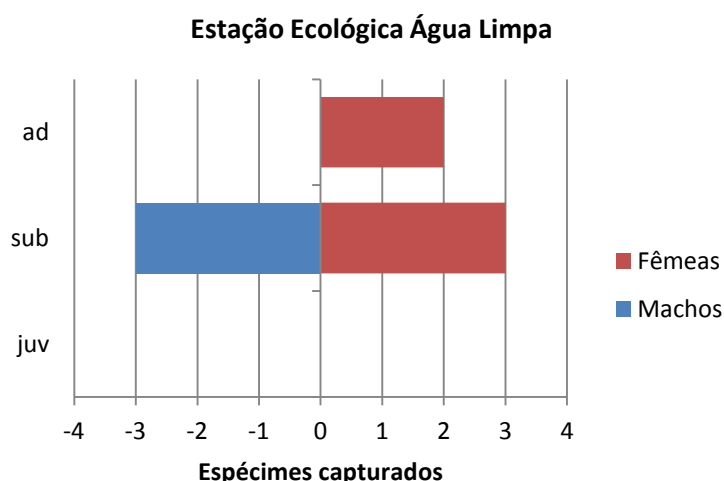


Figura 19: Distribuição etária e sexual dos quatis capturados na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, obtida de março a junho de 2013.

4.4.2 Avaliação anestésica

Os quatis capturados foram observados quanto ao seu estado geral (bom, regular ou ruim), atividade (ativo, calmo ou excitado) e comportamento (alerta, deprimido, agressivo ou assustado) antes da aplicação da anestesia. Alguns parâmetros vitais foram aferidos e registrados durante os procedimentos, para fins de avaliação anestésica, sendo eles: temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, coloração das mucosas, tempo de preenchimento capilar e nível de desidratação. Para tal, utilizou-se termômetro digital, estetoscópio e cronômetro, além de técnicas semiológicas. A avaliação destes parâmetros iniciava-se, em média, 10 minutos após a retirada dos animais anestesiados das armadilhas (quadro 5). As demais aferições ao longo do procedimento serviram de comparação e para acompanhamento.

Animais	Idade	Sexo	Estado	Atividade	Comport.	TR	FC	FR	M	TPC	D	Anestésico
PM 231am	Sub	F	bom	ativo	alerta	37,5	100	16	hipo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 230am	Sub	F	bom	ativo	alerta	37,5	100	16	hipo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 229am	Sub	F	bom	calmo	alerta	37,6	116	20	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 228am	Sub	M	bom	calmo	alerta	38,5	120	28	hipo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 227am	Sub	F	bom	excitado	agressivo	38,8	120	16	hipo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 226am	Ad	M	bom	excitado	alerta	39,4	112	40	hipo	3"	<5%	Ket+Xil
PM 513az	Ad	M	bom	calmo	agressivo	39,5	153	64	normo	<3"	<5%	Ket+Xil

PM 512az	Juv	M	bom	excitado	alerta	37,9	116	44	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 511az	Sub	M	bom	calmo	alerta	37,5	128	24	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 509az	Juv	M	bom	calmo	alerta	37,1	216	40	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 508az	Juv	M	bom	calmo	alerta	36,9	224	43	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 507az	Sub	M	bom	calmo	alerta	37,5	224	24	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 506az	Sub	M	bom	calmo	alerta	36,6	184	44	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 415ro	Sub	F	bom	excitado	agressivo	39,9	64	28	hipo	3"	6%	Ket+Xil
PM 414ro	sub	F	bom	excitado	alerta	39,3	112	36	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 413ro	sub	F	bom	ativo	alerta	39	-	of	hipo	3"	6%	Ket+Xil
PM 412ro	sub	F	bom	calmo	alerta	37,3	100	24	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PM 411ro	juv	F	bom	ativo	alerta	37,8	80	36	hipo	3"	7%	Ket+Xil
PM 410ro	juv	F	bom	calmo	alerta	39,4	244	56	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 409ro	sub	F	bom	ativo	alerta	36,9	212	52	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 407ro	sub	F	bom	calmo	alerta	37,4	300	40	normo	<3"	<5%	Zoletil
PM 406ro	ad	F	bom	ativo	alerta	38,4	200	20	normo	<3"	<5%	Zoletil
PNC 025ro	juv	M	bom	ativo	alerta	-	152	of	hipo	4"	7%	Ket+Xil
PNC 024ro	juv	M	bom	excitado	alerta	38,1	156	24	hipo	4"	6%	Ket+Xil
PNC 023ro	juv	M	bom	ativo	alerta	37,5	144	of	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 022ro	ad	F	bom	calmo	alerta	36,3	192	64	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 021ro	sub	M	bom	excitado	agressivo	39,1	128	24	hipo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 020ro	juv	F	bom	excitado	alerta	39,1	160	80	normo	<3"	6%	Ket+Xil
PNC 019ro	ad	F	bom	calmo	assustado	37,8	112	27	normo	<3"	6%	Ket+Xil
PNC 018ro	juv	F	bom	ativo	alerta	38,8	184	48	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 017ro	ad	F	bom	calmo	alerta	39,1	160	52	hipo	4"	6%	Ket+Xil
PNC 016ro	juv	F	bom	excitado	agressivo	38,9	156	48	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 015ro	juv	M	bom	ativo	alerta	38,4	152	52	normo	<3"	7%	Ket+Xil
PNC 014ro	sub	F	bom	calmo	alerta	38,3	136	20	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 013ro	ad	F	bom	calmo	alerta	37,6	120	24	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 010ro	sub	F	bom	calmo	alerta	37,2	140	22	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 002ro	sub	F	bom	calmo	alerta	37,8	144	24	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 001ro	ad	F	regular	calmo	assustado	33,1	124	28	hiper	4"	7%	Ket+Xil
PNC 504az	ad	M	regular	ativo	alerta	35,9	114	21	hipo	3"	8%	Ket+Xil
PNC 001am	ad	F	bom	excitado	alerta	38,1	111	18	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
PNC 002am	juv	F	bom	excitado	alerta	33,7	114	of	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 049br	sub	M	bom	ativo	alerta	38,7	112	48	normo	3"	6%	Ket+Xil
EEAL 048br	ad	F	bom	calmo	alerta	39,8	108	36	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 047br	ad	F	bom	calmo	alerta	37,8	136	13	hipo	<3"	6%	Ket+Xil
EEAL 045br	sub	F	bom	ativo	alerta	-	104	48	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 044br	sub	F	bom	ativo	alerta	38	112	30	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 043br	sub	M	bom	ativo	alerta	36,3	116	24	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 042br	sub	M	bom	ativo	alerta	39	116	16	normo	<3"	<5%	Ket+Xil
EEAL 041br	sub	F	bom	ativo	alerta	39,1	140	68	normo	<3"	<5%	Ket+Xil

juv: juvenil, sub: subadulto, ad: adulto, F: fêmea, M: macho, Comport.: comportamento, TR: temperatura retal, FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória, of: ofegante, M: coloração de mucosas, normo: normocoradas, hipo: hipocoradas, hiper: hiperacoradas, TPC: tempo de preenchimento capilar, D: desidratação, Ket+Xil: associação de cloridrato de cetamina com xilazina.

Quadro 5: Parâmetros vitais aferidos em quatis anestesiados do Parque das Mangabeiras (PM), Parque Nacional do Caparaó (PNC) e da Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

A duração média do efeito anestésico de cloridrato de cetamina 100 mg/ml na dose de 15mg/kg associada com xilazina 1% na dose de 1mg/kg nos quatis de vida livre pesquisados foi de 40 minutos. O plano anestésico desejado foi alcançado em cerca de 3 minutos e a recuperação total, em aproximadamente 20 minutos. Este protocolo demonstrou ser eficiente e seguro para avaliação da cavidade oral, aferições clínicas e biométricas, coleta de material biológico e aplicação de brinco auricular e de microchip subcutâneo. Dentre os efeitos positivos observados destaca-se: total miolorrelaxamento, ausência de salivação excessiva, analgesia à aplicação do brinco auricular e de microchip subcutâneo e manutenção das frequências cardíaca e respiratória em níveis seguros. Em nenhum indivíduo foi observada parada respiratória, parada cardíaca e vômito.

Os efeitos indesejáveis na recuperação anestésica foram pouco incidentes (em três animais) e incluiu vocalização, excitação e/ou mioclonia. Três indivíduos apresentaram depressão cardiorespiratória e/ou hipotermia (EEAL 043br, PNC 001ro e PNC 504az). Eles foram aquecidos, massageados e estimulados no acuponto VG 26 após os procedimentos para acelerar o retorno anestésico. Dois destes indivíduos apresentaram estado geral regulares, e o com bom estado geral apresentou sopro cardíaco. Alterações cardíacas em diferentes graus foram detectadas nos quatis, estando as de ritmo presente em três animais (PM 230am, PM 411ro e EEAL 045br) e os sopros em dois (EEAL 043br e EEAL 042br).

O Zoletil® 50 (Tiletamina + Zolazepam 1:1) na dose de 10mg/Kg, utilizado em oito quatis no Parque das Mangabeiras, teve duração do efeito aproximada de 70 minutos. O despertar, apesar de calmo, durou até 50 minutos e a recuperação total foi ainda mais lenta. A indução levou em média 12 minutos, apesar de o reflexo de levantar ter ocorrido na maioria das vezes na metade deste período.

Este protocolo não foi considerado tão eficiente para a análise da cavidade oral, punção da veia jugular e aferições biométricas, devido à sialorréia e ao miolorrelaxamento parcial. O retorno e a indução mais lentos interferiram no tempo total gasto no procedimento e até a soltura, que

duplicaram quando comparado com o protocolo anterior. Outro efeito observado foi o aumento da frequência cardíaca.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, M. S.; *et al.* Atrição dental em *Didelphis albiventris* e *D. marsupialis* (Marsupialia, Didelphimorphia, Didelphidae) do Sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1127-1132, 2004.

AHRENS, H. E. Craniodental characters and the relationships of Procyonidae (Mammalia: Carnivora). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 164, n. 3, p. 669-713, 2012.

ALEXANDER, R. M. Factors of safety in structure of animals. **Sci. Prog.**, v. 67, p. 109-130, 1981.

ALEXANDER, R. M. Optimum strengths for bones liable to fatigue and accidental failure. **Journal of Theoretical Biology**, v. 109, p. 621-636, 1984.

ALVES-COSTA, C. P.; ETEROVICK, P. C. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. **Acta Oecologica**, v. 32, p. 77-92, 2007.

ALVES-COSTA, C. P.; FONSECA, G. A. B.; CHRISTÓFARO, C. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 85, p. 478-482, 2004.

AMAND, W. B.; TINKELMAN, C. L. Oral disease in captive wild animal. *In*: HARVEY, C.E. **Veterinary dentistry**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, p. 289-308, 1985. American Veterinary Dental College. Veterinary Dental Nomenclature. Disponível em: <<http://www.avdc.org/Nomenclature.pdf>>. Acesso em: 10 Jul. 2014.

BADYAEV, A. V. Environmental stress and developmental stability in dentition of the Yellowstone grizzly bears. **Behavioral Ecology**, v. 9, n. 4, p. 339-344, 1998.

BAKER, J. R.; *et al.* Causes of mortality and non fatal conditions among grey seals (*Halichoerus grypus*) found dead on the coasts of England, Wales and the Isle of Man. **The Veterinary Record**, v. 142, n. 22, p. 595-601, 1998.

BASKIN, J. A. New procyonines from the hemingfordian and barstovian of the gulf coast and Nevada, including the west fossil record of the Potosini. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, v. 279, p. 125-146, 2003.

BASKIN, J. A. *Bassariscus* and *Probassariscus* (Mammalia, Carnivora, Procyonidae) from the early Barstovian (Middle Miocene). **Journal of Vertebrates Paleontology**, v. 24, p. 709-720, 2004.

- BEGOSSI, A. Ecologia Humana: um enfoque das relações homem-ambiente. **Interciência**, v. 18, n. 3, p. 121-132, 1993.
- BEISIEGEL, B.; MONTOVANI, W. Habitat use, home range and foraging preferences of the coati *Nasua nasua* in a pluvial tropical Atlantic Forest area. **Journal of Zoology**, v. 269, n. 1, p. 77-87, 2006.
- BEIGIESEL, B. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic Forest area. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, p. 689-692, 2001.
- BERNARDO J. M. **A natureza, a ideologia, o sagrado**. Veríssimo Serrão A. (Ed.) Filosofia e Arquitetura Paisagista - Intervenções, p. 143-162, 2013.
- BIANCHI, M. A. F.; *et al.* Estudo das alterações ante-morte da cavidade oral de mãos-peladas (*Procyon cancrivorus*) de vida livre e de cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 651-661, 2013.
- BISPAL, F. J. Human impact on the carnivores of Venezuela. **Studies on Neotropical Fauna Environment**, v. 28, p. 145-156, 1993.
- BOVENDORP, R. S.; GALETTI, M. Density and population size of mammals introduced on a land-bridge island in southeastern Brazil. **Biology Invasions**, v. 9, p. 353-357, 2007.
- BOYER, P.; *et al.* The case of an insular molarless black rat: effects on lifestyle and mandible morphology. **Archives of Oral Biology**, v. 55, n. 8, p. 576-582, 2010.
- BRADDY, S. ***Nasua nasua***. Animal Diversity Web. Disponível em: <<http://animaldiversityummzumich.edu/site/accounts/flnfomiation^Nasua.nasua.html>>. Acesso em: 22 Jan. 2006
- BRAMBLETT, C. A. Pathology in the Darajani baboon. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 26, p. 331-340, 1967.
- BRANDWOOD, A.; JAYES, A. S.; ALEXANDER, R. M. Incidence of healed fracture in the skeletons of birds, molluscs and primates. **Journal of Zoology (London)**, v. 208, p. 55-62, 1986.
- BRASWELL, L. D. **Exotic animal dentistry**. Compendium on Continuing Education for the Veterinarian, v. 13, p. 1229-1233, 1991.
- BRINKMAN, R. J.; WILLIAMS, R. V. Root canal and capping on a white handed Gibbon. **Journal of Zoo Animal Medicine**, v. 6, p. 26, 1975.
- BURKET, L. W. **Oral Medicine**, 2nd ed. Philadelphia, J. B. Lippincott Co, 1952.
- CÂMARA, E. M. V. C.; LESSA, L. G. Inventário dos mamíferos do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Bios**, v. 2, p. 31-35, 1994.
- CARTELLE, C. O dente. **Ciência Hoje**, v. 41, p. 28-33, 2008.
- CHAVES, B. R. N. **Diversidade genética e dinâmica populacional de quatis (*Nasuanasua*) em Minas Gerais**. 2011. 67f. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

CIFFONI, E. M. G., PACHALLY, J. R. Considerações históricas e legais sobre a odontologia veterinária no Brasil. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zootecnia**, v. 4, n. 1, p. 49-54, 2001.

CIFFONI, E. M. G., PACHALLY, J. R. Considerações históricas e éticas sobre a odontologia em animais domésticos e selvagens. **Informativo ABRAVAS**. Curitiba, ano 3, n. 14, 1995.

COLYER, F. **Variations and diseases of the teeth of animals**. Cambridge: Cambridge University Press, p.660-690, 1935.

CORRUCCINI, R. S.; BEECHER, R. M. Occlusal reation related to the soft diet in an non-human primate. **Science**, v. 218, p. 74-76, 1982.

COSTA, E. M. J. **Movimentação, frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: *Nasuanasua*) no Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. 2003. 88f. Dissertação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Corumbá, MS.

COSTA, E. M. J.; MAURO, R. A.; SILVA, J. S. V. Group composition and activity patterns of brown-nosed coatis in savanna fragments, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 4, p. 985-991, 2008.

CUNHA, D. M. **Atuação das Instituições Governamentais e Não-governamentais em projetos ambientais no entorno do Parque Nacional do Caparaó, Minas Gerais**. 2006. 107f. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DAYAN, T.; WOOL, D.; SIMBERLOFF, D. Variation and covariation of skulls and teeth: modern carnivores and the interpretation of fossil mammals. **Paleobiology**, v. 28, n. 4, p. 508-526, 2002.

DE LA ROSA, C. L.; NOCKE, C. C. **A guide to the Carnivores of Central America**. The order Carnivora in Central America. The Wild Cats. Austin:University of Texas Press, p. 1-16, 2000.

DI BLANCO Y., HIRSCH, B. T. Determinants of vigilance behavior in the ring tailed coati (*Nasua nasua*): the importance of within-group spatial position. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p. 173-182, 2006.

DODD, J. R. Oral evaluation. *In*: **NAVC** - THE NORTH AMERICAN VETERINARY CONFERENCE. NAVC Congress, p. 260-262, 2007.

DONACHIE, M. A.; WALLS, A. W. G. The tooth wear index; a flawed epidemiological tool in an aging population group. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 24, n. 2, p. 152-158, 1996.

DUNLOP, R. H. & WILLIAMS, D. J. **Veterinary Medicine: An Illustrated History**. Missouri: Mosby-Year Book, 692 pp., 1996.

EBERHARD, T. L. Identification of dental and oral pathology. *In*: ANNUAL VETERINARY DENTLA FORUM, 14, 2001, Texas. **Proccedings...** Nashville: Academy of Veterinary Dentistry: American Veterinary Dental College and American Dental Society, p. 7-13, 2001.

- ELBROCH, M. **Animal skulls: a guide to North American species**. 1st ed. Mechanics burg: Stackpole Books, 726 pp., 2006.
- FERIGOLO, J. Relação entre tempo de vida máximo e patologias dentárias em *Didelphis* (Mammalia, Marsupialia) do Rio Grande do Sul, Brasil. JORNADAS ARGENTINAS DE MASTOZOOLOGÍA. **Anais...** La Plata: Sociedad Argentina para El Estudio de los Mamíferos, p. 24, 1995.
- FITCH, H. M.; FAGAN, D. A. Focal palatine erosion associated with dental malocclusion in captive cheetahs. **Zoo Biology**, n. 1, p. 295-310, 1982.
- FREITAS, E. P., *et al.* Oral cavity evaluation and dental chart registration of coati (*Nasua nasua*) in captivity. **Journal of Veterinary Dentistry**, Boise, v. 25, n. 2, p. 110-117, 2008.
- FURTADO, M. M. *et al.* Immobilization of free-ranging maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) with tiletamine and zolazepam in Central Brasil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 37, n. 1, p. 68-70, 2006.
- GALBANY J.; *et al.* Tooth size variations related to age in Ambosely babbons. **Folia Primatologica**, v. 81, p. 348-59, 2010.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 414pp., 1997.
- GIOSO, M. A. **Análise morfométrica óssea e dental e sua relação com características físicas do cão (*Canis familiaris*) como fator predisponente para a doença periodontal**. 1998. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- HIRSCH, B. T. Seasonal variation in the diet of ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) in Iguazu, Argentina. **Journal of Mammalogy**, v. 90, p. 136-143, 2003.
- HIRSCH, B. T. Spoiled brats: an extreme form of juvenile dominance in the ring-tailed coati (*Nasua nasua*). **Ethology**, v. 113, p. 446-456, 2007.
- HIRSCH, B. T. Tradeoff between travel speed and olfactory food detection in ring-tailed coatis (*Nasua nasua*). **Ethology**, v. 116, p. 671-679, 2010.
- HIRSCH, B. T.; MALDONADO, J. E. Familiarity breeds progeny: Male sociality increases reproductive success in adult male ring tailed coatis (*Nasua nasua*). **Molecular Ecology**, v. 20, p. 409-419, 2011.
- HIRSCH, B. T.; STANTON, M. A.; MALDONADO, J. E. Kinship shapes affiliative social networks but not aggression in ring-tailed coatis. **Plos One**, v. 7, n. 5, e37301. doi:10.1371/journal.pone.0037301, 2012.
- HIRSCH, B. T. **Within-group Spatial Position in Ring-Tailed Coatis (*Nasua nasua*): Balancing Predation, Feeding Success, and Social Competition**. 2007. PhD Dissertation, Stony Brook University, Stony Brook, NY.
- HEMETRIO, N. S. **Levantamento Populacional de Quatis (PROCYONIDAE: *Nasua nasua*) no Parque das Mangabeiras**. 2007. 21f. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

- GIOSO, M. A. Afecções Periodontais. **Caderno Técnico Escola Veterinária UFMG**, n. 20, p. 79, 1997.
- HARVEY, C. E.; EMILY, P. P. **Small animal dentistry**. St. Louis: Mosby, 413 pp., 1993.
- GIOSO, M. A. **Análise morfométrica óssea e dental e sua relação com características físicas do cão (*Canis familiaris*) como fator predisponente para a doença periodontal**. 1998. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- GIOSO, M. A. **Odontologia veterinária para o clínico veterinário de pequenos animais**. 5. ed. Revisada. São Paulo: Editora, 202pp., 2003.
- GOMPPER, M. E.; DECKER, D. M. *Nasua nasua*. **Mammalian Species** v. 580: p. 1-9, 1998.
- GOULART, V. D. L. R., TEIXEIRA, C. P., Young, R. J. Analysis of callouts made in relation to wild urban marmosets (*Callithrix penicillata*) and their implications for urban species management. **European Journal of Wildlife Research** v. 56, p. 641-649, 2010.
- GREENSTEIN, E. T.; HIRTH, R. S. Maxillary sinus fistula in a squirrel monkey with a disease canine tooth. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v. 167, n. 7, p. 655-656, 1975.
- HARRIS, E. F.; RATHBUN, T. A. Small tooth sizes in a nineteenth century South Carolina plantation slave series. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 78, p. 411-420, 1989.
- HARVEY, C. E.; EMILY, P. P. **Small animal dentistry**. St. Louis: Mosby, 413pp., 1993.
- HARVEY, C. G. **Veterinary dentistry**. W. B. Saunders Company, Philadelphia, p. 289-308, 1985.
- HASS, C. C. Home-range dynamics of white-nosed coatis in southeastern Arizona. **Journal of Mammalogy**, v. 83, n. 4, p. 934-946, 2002.
- HOFMANN, S. Dental disease in captive orcas. *In*: ANNUAL VETERINARY DENTALFORUM, 19., 2005, Orlando. **Proceedings...** Nashville: Academy of Veterinary Dentistry: American Veterinary Dental College: and American Veterinary Dental Society, p. 159-160, 2005.
- HOLMSTROM, S. E.; FITCH, P. F.; EISNER, E. R. **Veterinary dental techniques for the small animal practitioner**. Philadelphia: Elsevier, 689 pp., 2004.
- HUNGERFORD, L. L.; *et al.* Periodontal and dental lesions in raccoons from a farming and a recreational area in Illinois. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 35, n. 4, p. 728-734, 1999.
- KERTES, Z, P. **A colour atlas of veterinary dentistry and oral surgery**. London: Wolfe Publishing, p. 63-72, 1993.

- KOEPFLI, K. P., *et al.* Phylogeny of the Procyonidae (Mammalia: Carnivora): Molecules, morphology and the Great American Interchange. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 43, p. 1076-95, 2007.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estudio de los climas de La tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 478pp., 1948.
- LEGENDRE, L. F. J. Oral disorders of exotic rodents. **The Veterinary Clinics Exotic Animal Practice**, n. 6, p. 601-628, 2003.
- LOPES, F. M. **Avaliação do sistema estomatognático e de sincrânios de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em vida livre e cativo**. 2008. 149f. Dissertação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- LUCAS, P. W. **Dental functional morphology**. Cambridge: Cambridge University Press, 355 pp., 2004.
- LUMSDEN, A. G.; OSBORN, J. W. The evolution of chewing: a dentist's view of paleontology. **Journal of Dentistry**, v. 4, p. 269-287, 1977.
- LUSSI, A.; JAEGGI, T.; ZERO, D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries Research**, v. 38, p. 34-44, 2004.
- O'REGAN, H. J. & KITCHENER, A. C. The effects of captivity on the morphology of captive, domesticated and feral mammals. **Mammal Review**, v. 35, p. 215-230, 2005.
- MACHADO, F. C.; SOUZA, F. A. **Aspectos socioambientais da Estação Ecológica Água Limpa e seu entorno, Cataguases – MG**. 2009. 79f. Monografia, Faculdades Integradas de Cataguases, Cataguases, MG.
- MADEIRA, M. C. **Anatomia do dente**. 4. ed. revisada, São Paulo: Sarvier, 128pp., 2005.
- MARKER, L. L.; DICKMAN, A. J. Dental anomalies and incidence of palatal erosion in Namibian cheetahs (*Acinonyx jubatus jubatus*). **Journal of Mammalogy**, v. 85, n. 1, p. 19-24, 2004.
- MCKENNA, M. C., BELL, S. K. **Classification of mammals above the species level**. Columbia University Press, New York, NY, 631 pp., 1997.
- MESSMER, T. The emergence of human and wildlife conflict management: turning challenges into opportunities. **International Biodeterioration & Biodegradation** v. 45, p. 97-102, 2000.
- MILES, A. E. W.; GRIGSON, C. **Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of Animals**. Cambridge: Cambridge University Press, 672 pp., 2003.
- NAKANO-OLIVEIRA, E. **Ecologia alimentar e área de vida de carnívoros da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP**. 2002. [s.n]. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- NOWAK, R. M. **Order Carnivora**. The walker's mammals of the world. Baitirtiore: Johns Hopkins University Press, p. 632-793, 1999.
- O'LEARY, R.; JONES, D. N. The use of supplementary foods by australian

- magpies *Gymnorhina tibicen*: implications for wildlife in suburban ecology environments. **Austral Ecology**, v. 31, p. 208-216, 2006.
- OLIFIERS, N. *et al.* Estimating age of carnivores from the Pantanal region of Brazil. **Wildlife Biology**, v. 16, p. 389-399, 2010.
- PACHALY, J. R.; GIOSSO, M. A. The oral cavity. *In*: FOWLER, M. E; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University Press, p. 1-15, 2001.
- PATTERSON, B. D., NEIBURGER, E. J., KASIKI, S. M. Tooth breakage and dental disease as causes of carnivore-human conflicts. **Journal of Mammalogy**, v. 84, n. 1, p. 190-6, 2003.
- PEYER, B. **Comparative odontology**. University of Chicago Press, Chicago, 347 pp., 1968.
- PHILLIPS, J. A. Bone consumption by cheetahs at undisturbed kills: evidence of lack of focal palatine erosion. **Journal of Mammalogy**, v. 74, p. 487-492, 1993.
- PICOSSE, M. **Anatomia dentária**. 2. ed. Sarvier, São Paulo, 364 pp., 1997.
- PIERI, N. C. G.; *et al.* Classificação morfofuncional dos dentes de quati, *Nasua nasua*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 5, p. 447-451, 2011.
- REITER, A. M.; MENDOZA, K. A. Feline odontoclastic resorptive lesions: an unsolved enigma in veterinary dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 32, n. 4, p. 791-837, 2002.
- ROBINSON, P. T. A literature review of dental pathology and aging by dental means in nondomestic animals. Parts I and II. **Journal of Zoo Animal Medicine**, v. 10, p. 57-65, 81-91, 1979.
- ROCHA, E. A.; ABJAUD, T. T. A metropolização de Belo Horizonte e sua relação com as áreas verdes e o turismo: Parque das Mangabeiras x Praça Sete. **Revista Acadêmica do Observatório de Inovação do Turismo**, v. 7, n. 3, p. 63-85, 2013.
- ROMERO, T., AURELI, F. Spatial association and social behaviour in zoo-living female ring-tailed coatis (*Nasua nasua*). **Behaviour**, v. 144, p. 179-193, 2007.
- ROSSI Jr, J. L. **Estudo comparativo entre os achados clínicos de lesões orais em onça-pintada (*Panthera onca*) e suçuarana (*Puma concolor*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo e indivíduos de vida livre no Pantanal Sul Mato-Grossense**. 2002. 97f. Dissertação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ROSSI Jr, J. L. **Avaliação do sistema estomatognático e de sínclônios de onça-pintada (*Panthera onca*) e puma (*Puma concolor*) capturados ou coletados em natureza**. 2007. 132f. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ROSSI Jr., J. L.; *et al.* Acompanhamento do crescimento dental em *Puma concolor* mantido em cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 205-208, 2007.

ROSSI Jr, J. L.; CASTRO, A. P. A.; MARCHESI, M. D. Avaliação das alterações odontológicas em sinônios de *Cerdocyon thous* oriundos de atropelamentos na rodovia ES-060, Espírito Santo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 785-790, 2013.

ROZA, M. R. **Odontologia em pequenos animais**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, p. 119-134, 2004.

SABBATIN, G. *et al.* Interactions between humans and capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the Parque Nacional de Brasília, Brazil. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 97, p. 272-283, 2006.

SAN ROMÁN, F. **Atlas de odontologia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 285 pp., 1999.

SAJ, T.; SICOTTE, P.; PATERSON, D. J. Influence of human food consumption on the time budget of vervets. **International Journal of Primatology**, v. 20, n. 6, p. 977-994, 1999.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Version 8. Cary, NC, 2000.

SHAFFER, W. G.; HINE, M. K.; LEVY, B. M. **Patologia bucal**. Rio de Janeiro: Interamericana, 728 pp., 1979.

SCHALLER, G. B. Mammals and their biomas on a brazilian ranch. **Arq. Zool.** São Paulo, v. 31, n. 1, p. 1-36, 1983.

SISSON, S. Aparelho digestório, *In*: Getty R. (Ed.), **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5. ed., p. 100-104, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1986.

SLATE, D. **Movement, activity and home range patterns among members of a high density suburban raccoon population**. Ph.D. Thesis, Rutgers University, Morristown, NJ, 112 pp., 1985.

SPENCER, R. D., R.; BEAUSOLEIL, A.; MARTORELLO, D. A. How agencies respond to human-black bear conflicts: a survey of wildlife agencies in North America. **Ursus**, v. 18, p. 217-229, 2007.

STEENKAMP, G.; GORREL, C. A preliminary investigation into the oral and dental status of the african wild dog (*Lycaon pictus*). *In*: ANNUAL VETERINARY DENTAL FORUM, 11, 1997, Denver, **Proceedings...** Nashville. Academy of Veterinary Dentistry: American Veterinary Dental College and American Veterinary Dental Society, P. 191-198, 1997.

STIMMELMAYR, R.; *et al.* Incisor breakage, enamel defects, and periodontitis in a declining alaskan moose population. **Alces**, v. 42, p. 65-74, 2006.

STIRLING, I. Tooth wear as a mortality factor in the Weddell seal, *Leptonuchotes weddellii*. **Journal of Mammalogy**, v. 50, n. 3, p. 559-565, 1969.

STROMQUIST, A.; *et al.* Dental and periodontal health in free-ranging swedish brown bears (*Ursus arctos*). **Journal of Comparative Pathology**, v. 141, p. 170-176, 2009.

TEIXEIRA, R. H. F.; AMBROSIO, S. R. Carnivora: Procyonidae. *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, n. 33, p. 571-583, 2006.

TEN CATE, A. R. **Histologia bucal**: desenvolvimento, estrutura e função. 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 395 pp., 1988.

VALENZUELA, D. Natural history of the white-nosed coati *Nasua narica* in a tropical dry forest in western Mexico. **Rev. Mex. Mastozool**, v. 3, p. 26-44, 1998.

VALKENBURGH, B. V. Incidence of tooth breakage among large, predatory mammals. **The American Naturalist**, v. 131, n. 2, p. 291-302, 1988.

VALKENBURGH, B. V. Carnivore dental adaptations and diet: a study of trophic diversity within guilds. *In*: GITTLEMAN, J. L. **Carnivore behavior, ecology, and evolution**. New York: Cornell University Press, p. 410-436, 1989.

VALKENBURGH, B. V.; WAYNE, R. K. Shape divergence associated with size convergence in sympatric east african jackals. **Ecology**, v. 75, n. 6, p. 1567-1581, 1994.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 pp., 1991.

VERSTRAETE, F. J. M.; *et al.* The dental pathology of feral cats on Marion Island, Part I: Congenital, Developmental and Traumatic Abnormalities. **Journal of Comparative Pathology**, v. 115, p. 265-282, 1996.

VERSTRAETE, F. J. M. Recognizing the normal oral anatomy in dogs and cats. *In*: COMPANION ANIMALS PROGRAMME, 2007, Amsterdã. **Proceedings... Abstracts Voorjaarsdagen**, p. 41-43, 2007.

WIGGS, R. B.; BLOOM, B. C. Exotic placental carnivore dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 6, n. 3, p. 571-599, 2003.

WEST-HYDE, L.; FLOYD, M. Odontologia. *In*: **Tratado de medicina veterinária**. By: ETTINGER, S. J., FELDMAN, E. C. 4. ed., v. 2., Manole, São Paulo, 1997.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry: principles & practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 748 pp., 1997.

WILSON, E. O. **Biophilia**. Harvard University Press, Cambridge, M A, 157 pp., 1984.

WOOD, L.; GILES-CORTI, B., BULSARA, M. The pet connection: Pets as a conduit for social capital? **Social Science & Medicine**, v. 61, p. 1159-1173, 2005.

WOZENCRAFT, W. C. Order Carnivora. *In*: **Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference** eds. by WILSON, D. E. & REEDER, D. M., p. 279-348. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2005.

ZALESK, T. V. *et al.*; Atropelamentos de mamíferos silvestres na região do município de Telêmico Borba, Paraná, Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 7, p. 81-94, 2009.

ZEVELOFF, S.L. **Raccoons**: a natural history. 1. ed. Washington: Smithsonian Institution, v. 1, 200 pp., 2002.

ZORDAN, M.; DEEM, S. L.; SANCHEZ, C. R. Focal palatine erosion in captive and free-living cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and other felid species. **Zoo Biology**, v. 30, p. 1-8, 2011.

Capítulo II MALOCCLUSÃO EM QUATIS (*Nasua nasua*) DE VIDA LIVRE

RESUMO

A principal causa da maloclusão é a transmissão genética de anomalias orais desenvolvidas em populações com alto índice de acasalamentos consanguíneos. Investigou-se a ocorrência de anomalias orais em 49 quatis capturados em três unidades de conservação localizadas na região sudeste do Brasil. A maloclusão decorrente de apinhamento, giroversão e diastema não só ocorreram como foram comuns. Dentes supranumerários e persistência de decíduo não foram observados. O alto índice de intensidade de anomalia nos quatis da Estação Ecológica Água Limpa foi devido às perdas dentárias e aos diastemas dos indivíduos senescentes, que superestimaram o índice da população. Nos quatis do Parque das Mangabeiras, a causa dos mais altos índices de intensidade de anomalias de posicionamento (giroversão e apinhamento) foi associada à predisposição genética. No Parque Nacional do Caparaó a população de quatis possuía maior variabilidade genética intrapopulacional, entretanto, a maloclusão também ocorreu. É provável que o desenvolvimento das afecções observadas seja de causa complexa e multifatorial e que dieta, idade e morfologia do crânio talvez sejam componentes adicionais neste processo. Todas as anomalias observadas não se tratavam de condições severas e, por si só, não pareceram interferir na saúde dos animais.

1 INTRODUÇÃO

Os quatis são mamíferos onívoros generalistas e oportunistas (Alves-Costa *et al.*, 2004). Eles podem ser encontrados em condições de superpovoamento em áreas levemente antropizadas, indicando sua capacidade de se adaptar a ambientes perturbados (Bispa, 1993). Isto tem sido atribuído à disponibilidade de alimentos em áreas de uso humano, encontrados nas lixeiras, acumulados no ambiente ou através do fornecimento

direto (Alves-Costa *et. al.*, 2004). O consumo de dietas inapropriadas gera ameaças potenciais aos animais silvestres, que vão desde mudanças no comportamento até o desenvolvimento de doenças e morte (Formann & Alexander, 1998).

As anomalias orais são alterações de forma, número, tamanho e posicionamento dos dentes, que são principalmente adquiridas por herança genética (Miles & Grigson, 2003; Dodd, 2007). Outros fatores ambientais, como as características da dieta, estresse e trauma, também podem afetar o crescimento e desenvolvimento ósseo (Wiggs & Lobprise, 1997; Wiggs & Bloom, 2003). As anomalias resultam em maloclusão e favorecem o acúmulo de debris alimentares e bactérias nos elementos dentários por dificultarem sua higienização natural (Lopes, 2008). Tal condição predispõe alterações odontológicas secundárias, como as relativas à doença periodontal.

A maloclusão é relatada em carnívoros selvagens e se manifesta da mesma maneira que nos domésticos (Gioso, 1998). Ela ocorre quando não há perfeita justaposição dos dentes, integridade dos arcos dentários e funcionamento normal das articulações têmporo-mandibulares (Verstraete, 2007). Ela pode, porém, se desenvolver de forma particular nas espécies, de acordo com as características biológicas e as interferências ambientais a que estão submetidos (Amand & Tinkelman, 1985).

As anomalias orais são mais evidentes e estudadas em animais de cativeiro, sendo que a prevalência pode ser de duas a quatro vezes maior quando comparada com a de animais de vida livre (Amand & Tinkelman, 1985; Harvey, 1985; Zordan *et al.*, 2011). Esta discrepância tem sido atribuída à baixa diversidade de textura e consistência da dieta, ao pouco estímulo do elemento dentário, ao estresse e mordedura de estruturas do recinto e ao alto grau de parentesco entre os indivíduos cativos (Rossi Jr., 2002; Fitch & Fagan, 1982; Corruccini & Beecher, 1982). Nos animais de vida livre, as anomalias são consideradas de baixa ocorrência (Verstrate *et al.*, 1996).

As pesquisas que relacionam o ambiente com as doenças orais em populações de vida livre são raras e pouco se sabe sobre a existência de anomalias e maloclusão em muitas espécies da fauna silvestre. Investigou-se a ocorrência de anomalias orais em quatis capturados em três unidades de conservação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Quatis foram capturados em três unidades de conservação em que a formação vegetal predominante era Floresta Atlântica, no estado de Minas Gerais, Brasil. O Parque das Mangabeiras (PM), localizado na capital mineira, Belo Horizonte, possui 236 ha de extensão e recebe cerca de 30 mil de visitantes por mês (Rocha & Abjaud, 2013). O acesso dos turistas limita-se a algumas regiões pavimentadas, que representam 4% da área total (Alves-Costa & Eterovick, 2007), onde as capturas foram realizadas durante seis dias no mês de maio de 2013. O Parque Nacional do Caparaó (PNC) possui cerca de 38.800 ha e encontra-se na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. A média anual de visitantes é de 23 mil turistas (Cunha, 2006), concentrando-se no período de estiagem, de abril a agosto. As capturas ocorreram de julho a outubro de 2012 e de março a junho de 2013. A Estação Ecológica Água Limpa (EEAL) é um fragmento de 70 ha localizado na Zona da Mata Mineira. Neste local, atividades de interpretação ambiental monitoradas chegam a atender 900 pessoas por mês (Machado & Souza, 2009). As campanhas foram de 12 dias mensais durante quatro meses, entre março e junho de 2013.

As armadilhas (45 cm x 45 cm x 80 cm) foram iscadas com bananas e os quatis capturados foram imobilizados nas mesmas. A contenção química foi feita com anestesia dissociativa, cloridrato de cetamina 100 mg/ml na dose de 15 mg/Kg e xilazina 1% na dose de 1 mg/Kg. Os procedimentos realizados incluíram identificação (brinco auricular e microchip), pesagem, exame físico, monitoramento anestésico, aferição de biometria corporal e dentária e avaliação da cavidade oral (processo nº03/2013 - Comissão de Ética para Uso de Animais da Universidade Federal de Viçosa). Após a recuperação anestésica os indivíduos recebiam um pedaço de banana embebido em água e eram soltos no mesmo local em que foram apreendidos.

Avaliou-se a cavidade oral por exame visual direto com auxílio de sonda exploratória, sonda periodontal e afastadores cirúrgicos. A maloclusão foi investigada a partir das anomalias orais, sendo elas: ausência dentária (Au), giroversão (GV), apinhamento (Ap), diastema (Di), dente supranumerário (SN) e persistência de decíduo (PD). As alterações detectadas foram registradas em

odontogramas e fotografadas. A maloclusão foi considerada quando uma ou mais destas afecções estavam presentes. Não foram feitos exames radiográficos, por isso, ausência dentária foi o termo utilizado para dentes faltosos, não sendo possível a distinção da causa associada (perda dentária, agenesia ou falha congênita de erupção).

O método de classificação etária desenvolvido foi baseado tanto em estudos prévios (Di Blanco & Hirsch, 2006; Hirsch, 2007; Romero & Aureli, 2008; Olifiers *et al.*, 2010; Hirsch & Maldonado, 2011; Hirsch *et al.*, 2012) quanto na observação de eventos fisiológicos que representassem a transição entre as faixas etárias (juvenis - juv, subadultos - sub e adultos - ad)¹, e levou em consideração: biometria corporal e dentária, erupção dentária, condições dentárias tempo-dependentes e parâmetros reprodutivos. Cada quati examinado recebeu uma pontuação, denominada fator de intensidade (FI), referente à intensidade da sua maloclusão. A partir destes fatores foram obtidos os índices de intensidade de maloclusão (INT_M)¹ e os índices de intensidade de anomalias, separadamente.

Realizou-se estatística descritiva para avaliar os dados de prevalência e comparar os índices de intensidade dos quatis das três populações e das três faixas etárias. O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para determinar a significância entre o índice de intensidade de maloclusão e a condição corporal, a qual é a razão entre peso real e peso de referência. O peso de referência foi calculado através da fórmula: $80 \times (\text{comprimento do corpo e cabeça em centímetros})^{2.7}$ (Radinsky, 1978).

3 RESULTADOS

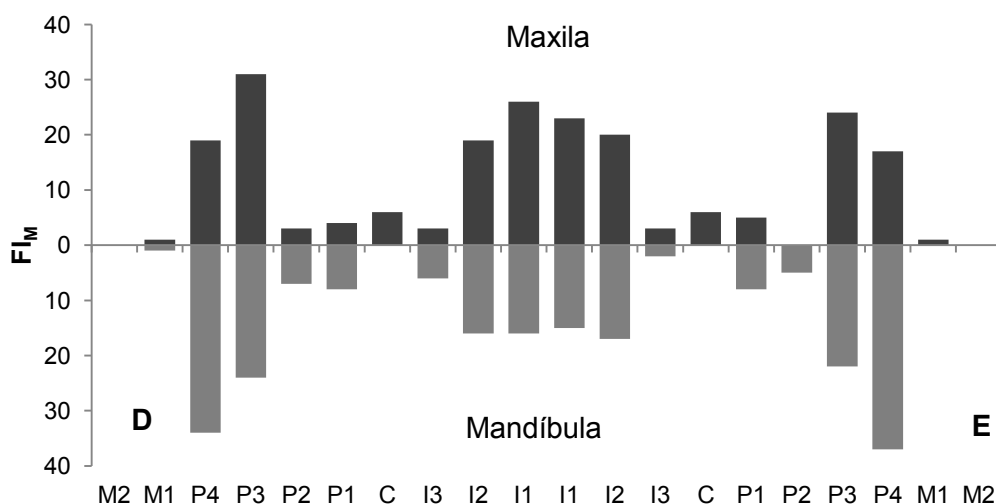
A relação entre número de animais capturados e esforço de captura em dias foi de 3,6:1 no Parque das Mangabeiras (n= 22), 0,4:1 no Parque Nacional do Caparaó (n= 19) e 0,2:1 na Estação Ecológica Água Limpa (n= 8). Foram capturados um total de 49 quatis, sendo 13 juvenis, 24 subadultos e 12 adultos.

¹Observação: Os critérios utilizados para classificar os quatis em faixas etárias e os passos para o cálculo dos índices de intensidade estão sendo transformados em modelos para serem disponibilizados em periódicos científicos, estando descritos no item 4.3 desta dissertação.

A relação entre machos e fêmeas foi de 1:1,7, com 18 machos e 31 fêmeas. Houve predominância de juvenis no PNC (61,5%), não havendo capturas de indivíduos desta classe na EEAL. Os subadultos foram capturados principalmente no PM (58,3%), e os adultos, no PNC (58,3%). Os indivíduos adultos mais velhos foram encontrados na EEAL (n= 2) e no PNC (n= 2), apresentando características de senilidade ao exame físico.

Dentes supranumerários e persistência de decíduo não foram encontrados nas populações investigadas. A prevalência de ausência dentária nos quatis foi de 12,2% (n= 6), tendo acometido quatro adultos e dois subadultos (PNC= 2, EEAL= 3 e PM= 1). No total, 22 dentes estiveram ausentes, sendo os primeiros pré-molares os mais afetados (45,5%, n= 10). Cerca de 91% dos dentes ausentes estiveram associados a indivíduos de idade avançada, sendo que 15 deles (75%) eram de dois indivíduos senis da EEAL, e os outros cinco (25%), de dois indivíduos encontrados no PNC. Quatis senescentes não foram capturados no PM. O diastema esteve presente em 63,3% (n= 32) dos quatis. Ele acometeu 114 dentes, ocorrendo principalmente nos primeiros e segundos incisivos (I1=37,7%; I2= 44,7%). Dentre estes, os incisivos superiores foram os mais afetados (I_{sup}= 66%). Cerca de 73% (n= 36) dos indivíduos apresentaram apinhamento dentário, envolvendo, sobretudo, os terceiros e quartos pré-molares (80%). A giroversão prevaleceu em 89,8% (n= 44) dos quatis pesquisados, com um total de 198 dentes afetados. Os terceiros pré-molares representaram 36,4% (n= 72) e os quarto pré-molares, 28,8% (n= 57), deste total.

O número de dentes acometidos por anomalias do lado direito (n= 224) foi semelhante ao do lado esquerdo (n= 205). O mesmo ocorreu quando se comparou a ocorrência de dentes anômalos da maxila (n= 211) com a da mandíbula (n= 218). O panorama geral de dentes afetados encontra-se resumido na figura 1.



D: direita, E: esquerda, I: incisivo, C: canino, P: pré-molar, M: molar.

Figura 1: Fator de intensidade de malocclusão (FI_M) por dente acometido em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 a junho de 2013.

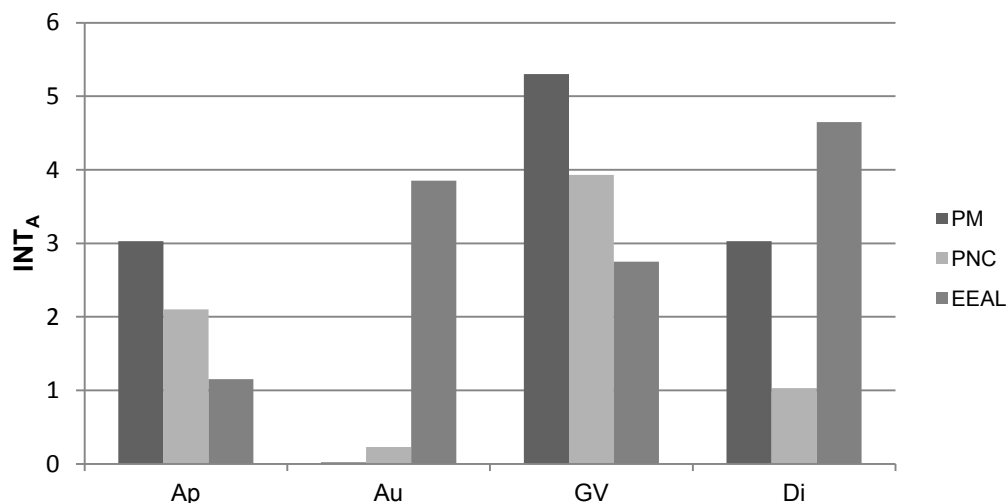
Os índices de intensidade de anomalias – apinhamento, ausência dentária, giroversão e diastema - (INT_{Ap} , INT_{Au} , INT_{GV} e INT_{Di}) de acordo com o local de origem dos quatis estão resumidos na figura 2. Os quatis da EEAL apresentaram o maior índice de intensidade de malocclusão ($INT_{M, EEAL} = 13,9$). Houve grande discrepância deste padrão entre quatis subadultos e adultos deste local ($INT_{M sub, EEAL} = 3,8$; $INT_{M ad, EEAL} = 24$) e de fatores de intensidade mínimo e máximo entre os indivíduos ($FI_{M, EEAL} \text{ mín} = 1$; $FI_{M, EEAL} \text{ máx} = 26$). As afecções que mais influenciaram no índice de intensidade de malocclusão desta população foram diastema (37,5%; $INT_{Di, EEAL} = 4,65$) e ausência dentária (31%; $INT_{Au, EEAL} = 3,85$). A giroversão (22,2%; $INT_{GV, EEAL} = 2,75$) e o apinhamento (9,3%; $INT_{Ap, EEAL} = 1,15$) tiveram participação menor na mesma. Apesar de ser a população com o menor número de quatis capturados, a soma dos fatores de intensidade de ausência dentária dos indivíduos da EEAL foi superior à dos encontrados nos outros sítios de pesquisa ($FI_{Au, EEAL} = 16$; $FI_{Au, PNC} = 5$; $FI_{Au, PM} = 1$).

Os quatis do PM apresentaram índice de intensidade de malocclusão semelhante aos da EEAL ($INT_{M, PM} = 11,4$; $INT_{M, EEAL} = 13,9$), mas sua distribuição por faixa etária foi mais equilibrada ($INT_{M juv, PM} = 10,4$; $INT_{M sub, PM} = 8,8$; $INT_{M ad, PM} = 15$). A giroversão foi a anomalia de maior influência neste resultado (46,6%; $INT_{GV, PM} = 5,3$), seguida de apinhamento (26,6%; $INT_{Ap, PM} = 3,03$) e diastema (26,6%; $INT_{Di, PM} = 3,03$). Esta população foi a que apresentou

os maiores índices de intensidade para giroversão, apinhamento e diastema, desconsiderando-se, nesta última análise, os dois indivíduos senescentes da EEAL. Dentre os quatis do PM também se encontraram os indivíduos com os maiores fatores de intensidade de giroversão, apinhamento e diastema ($FI_{GV, PM} \text{ máx} = 8$; $FI_{Ap, PM} \text{ máx} = 8$; $FI_{Di, PM} \text{ máx} = 8$).

Os quatis do PNC apresentaram o menor índice de intensidade de maloclusão ($INT_{M, PNC} = 7$), sendo esta distribuição balanceada dentre as faixas etárias ($INT_{M \text{ juv}, PNC} = 7,3$; $INT_{M \text{ sub}, PNC} = 7,8$; $INT_{M \text{ ad}, PNC} = 5,9$). A giroversão teve maior representatividade no valor do índice de intensidade de anomalias desta população (53,9%; $INT_{GV, PNC} = 3,93$). A intensidade de diastema foi a menor quando comparada com a dos quatis dos demais locais estudados ($INT_{Di, PNC} = 1,03$; $INT_{Di, PM} = 3,03$; $INT_{Di, EEAL} = 4,65$). A ausência dentária ocorreu em apenas um indivíduo adulto, acometendo um único dente.

Os índices de intensidade de apinhamento e de giroversão foram maiores no PM, intermediários no PNC e menores na EEAL, já os índices de intensidade de ausência dentária e de diastema foram maiores na EEAL (figura 2).



Ap: apinhamento, Au: ausência dentária, GV: giroversão, Di: diastema.

Figura 2: Índices de intensidade de anomalias (INT_A) em quatis capturados no Parque das Mangabeiras (PM), Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

O índice de intensidade de maloclusão em juvenis ($INT_{M \text{ juv}} = 8,8$) e em subadultos ($INT_{M \text{ sub}} = 6,8$) foram mais influenciados pela giroversão (47,1%; $INT_{GV \text{ juv}} = 4,4$ e 57,9%; $INT_{GV \text{ sub}} = 3,93$). Os adultos obtiveram o mais alto índice

de intensidade de maloclusão dentre as faixas etárias ($INT_{M\ ad} = 15$), sendo que as lesões que mais contribuíram neste resultado foram a giroversão (30%; $INT_{GV\ ad} = 4,2$) e o diastema (30%; $INT_{Di\ ad} = 4,17$). Dentre todas as afecções, os adultos foram os que obtiveram os maiores índices de intensidade, exceto na giroversão, quando estes estiveram mais balanceados por grupo etário ($INT_{GV\ juv} = 4,4$, $INT_{GV\ sub} = 3,93$ e $INT_{GV\ ad} = 4,2$). Os maiores índices de intensidade de maloclusão em juvenis e subadultos foram dos quatis do PM ($INT_{M\ juv, PM} = 10,4$ e $INT_{M\ sub, PM} = 8,8$) e, para adultos, foram dos da EEAL ($INT_{M\ ad, EEAL} = 24$).

Não houve correlação entre o índice de intensidade de maloclusão e a condição corporal dos quatis examinados ($\rho = -0,0398$; valor- $P = 0,7856$).

4 DISCUSSÃO

As anomalias congênitas e do desenvolvimento são consideradas raras em animais de vida livre (Verstraete *et al.*, 1996). Isto seria devido ao fato de que as pressões que o ambiente impõe sobre os animais, como a competição alimentar, reprodutiva e relação presa-predador, são rigorosas. Provavelmente aqueles que apresentam anomalias severas sucumbem precocemente (Verstraete *et al.*, 1996). Os relatos em literatura apontam que de 5 a 12% dos mamíferos selvagens de vida livre apresentam anomalias, podendo chegar a 40% em primatas. Em cativeiro esta condição pode ser de duas a quatro vezes maior (Amand & Tinkelman, 1985).

Contrariando as expectativas, a maloclusão ocorreu e foi muito prevalente nas populações de quatis investigadas. Apesar disso, não foram encontrados defeitos maxilofaciais severos, problemas no palato e maloclusão em dimensões preocupantes. As anomalias de posicionamento (apinhamento, giroversão e diastema) e de número (ausência dentária) observadas aparentemente não causaram problemas de apreensão dos alimentos ou de mastigação. Elas também não afetaram a saúde física dos quatis, pois nenhum indivíduo apresentou debilidade ou baixo peso, e a condição corporal não se correlacionou com o índice de intensidade de maloclusão.

O padrão da maloclusão nos quatis foi bem característico. Todos os indivíduos afetados apresentaram mais de uma anomalia, mesmo que

discretas, e acometendo mais de um dente. Houve condição de bilateralidade e não ocorreu predominância de anomalias por arcada dentária. Em mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) (Bianchi, 2013) e em lobo-guará (*C. brachyurus*) (Lopes, 2008), anomalias também apresentaram distribuição bilateral.

Não foram realizados exames radiográficos para a confirmação da causa associada à ausência dentária. Mas, como 91% dos dentes ausentes eram de indivíduos senis, acredita-se que estes tenham sido perdidos, devido ao enfraquecimento dos ligamentos periodontais e desgaste excessivo na idade avançada. A habilidade de sobrevivência de quatis com muitos dentes ausentes pode estar relacionada à sua plasticidade biológica, alimentar e comportamental. O fato de estes espécimes terem atingido a senilidade pressupõe uma alimentação eficiente o bastante com os demais dentes. Este fenômeno também foi observado em *Rattus rattus* apresentando muitos dentes faltosos. Como estratégia compensatória, estes roedores incluíram na sua dieta alimentos de origem animal, e não exclusivamente de material vegetal, os quais requerem maior esforço mastigatório (Boyer *et al.*, 2010). Não foi possível saber de quais recursos os quatis se apropriaram para adaptarem-se a esta condição, pois para isso seria necessária uma análise do conteúdo estomacal dos mesmos.

Os dentes mais afetados pelas anomalias foram terceiro e quarto pré-molares, e primeiro e segundo incisivos. Do ponto de vista morfofuncional, anatômico e mecânico, os últimos pré-molares em mamíferos onívoros são os mais requeridos nas tarefas de mastigação, incluindo o grupo dos dentes carnasiais. Os incisivos dos quatis, por sua vez, também são desafiados desde a juventude, perceptível pelo desgaste dos mesmos, principalmente dos inferiores (dados paralelos sobre investigação de alterações mecânicas nos mesmos indivíduos). Esta precocidade é devido ao contato oclusal e é provável que também seja influenciada pela abrasividade das partículas sólidas carregadas para a boca, durante a busca e captura de invertebrados em diversos substratos e no subsolo. A oclusão entre os dentes (Freitas *et al.*, 2008) aliada à forma e o tipo de dieta (Aguiar *et al.*, 2004), são relatados como fatores estressantes crônicos na homeostasia oral de quatis.

Em outras espécies também há relatos de acometimento dos mesmos grupos dentários pelas anomalias. Em primatas é comum haver deslocamento e rotação dos incisivos superiores e pré-molares (Hillson, 1996). Em mãos-

pelada (*P. cancrivorus*) a maior causa de maloclusão foi creditada à giroversão nos segundos e terceiros pré-molares (Bianchi, 2013). Lobos-guará (*C. brachyurus*) possuíam giroversão no terceiro pré-molar e apinhamento em quarto pré-molar e segundo incisivo inferior (Lopes, 2008). Em um estudo com sete quatis de cativeiro, quatro apresentaram maloclusão devido ao mau posicionamento de incisivos e dos quarto pré-molares mandibulares (Freitas *et al.*, 2008).

Os resultados de prevalência das anomalias de posicionamento nos quatis deste trabalho diferem consideravelmente dos obtidos para mamíferos de outras famílias. Em grandes felinos vivendo em cativeiro a maloclusão foi de 47,6% (42 casos) em *P. onca* e 5,6% (36 casos) em *P. concolor* (Rossi Jr., 2002). Em indivíduos de vida livre respectivos, ela foi de 12% (2 casos) e 7% (2 casos) (Rossi Jr., 2007). Comparando os achados com os de cachorros-domato (*Cerdocyon thous*) provenientes de atropelamento, esta discrepância foi ainda maior, com 4,3% (8 casos) apresentando apinhamento de incisivos e 6,0% (11 casos), giroversão (Castro, 2010; Rossi Jr. *et al.*, 2013). Em macaco-aranha (*Ateles* sp.) as anomalias também foram raras, sendo que 7% (14 casos) dos indivíduos de vida livre continham apinhamento e 1% (2 casos), giroversão (Pais, 2011).

Quando os resultados foram confrontados com os de mão-pelada (*P. cancrivorus*), outro representante dos procionídeos, porém, observou-se semelhança de casuística. Dentre os sínclanos investigados, 68,5% (61 casos) apresentaram alguma anomalia, sendo que a giroversão contabilizou 51,7% (46 casos) (Bianchi, 2013). Este panorama pode indicar que espécies com biologia e hábitos semelhantes apresentam os mesmos desafios em vida livre, e, portanto, estariam sujeitos a tipos de estresse na cavidade oral de magnitude parecida. Ele reforça também o quanto as pesquisas sobre alterações da cavidade oral em animais silvestres de vida livre podem avançar.

A consistência da dieta e a força imprimida para reduzir as partículas dos alimentos são fatores a serem discutidos quando se fala em desenvolvimento de anomalias orais. O aparelho mastigatório dos carnívoros foi projetado e aperfeiçoado para o uso árduo durante a evolução. A perda da força e da massa muscular parece estar associada com uma dieta regular com alimento macio (Corruccini & Beecher, 1982; Fitch & Fagan, 1982; Phillips, 1993). Em guepardos (*Acinonyx jubatus*) cativos a erosão palatina focal,

resultante do posicionamento anômalo dos molares inferiores, aumentou com o tempo de permanência em cativeiro (Marker & Dickman, 2004). As populações de quatis estudadas consomem alimentos descartados ou fornecidos por humanos em diferentes intensidades, mas não foi possível verificar o quanto ou se o consumo destes influenciou nas alterações de oclusão encontradas.

A herança genética por outro lado é, sem dúvida, a principal causa associada aos defeitos de oclusão (Miles & Grigson, 2003; Dodd, 2007). Os problemas morfológicos e de desenvolvimento tem sido cada vez mais reportados em populações com alto grau de acasalamento consanguíneo (Roelke *et al.*, 1993; Marker-Kraus & Kraus, 1997; Johnson *et al.*, 2001; Marker & Dickman, 2004; Zordan *et al.*, 2011). Estudos realizados com guepardos (*A. jubatus*) de vida livre na Namíbia comprovaram que a ocorrência de erosão focal palatina esteve relacionada com uma condição de predisposição genética (Marker & Dickman, 2004).

Uma investigação genética realizada nos quatis do PM revelou que estes apresentam baixa diversidade genética intrapopulacional, alto coeficiente de parentesco entre indivíduos e reduzido tamanho populacional efetivo (Chaves, 2011). Isto sugere que o motivo para o qual esta população apresente altos índices de intensidade de anomalias de posicionamento seja herança genética. Já nos quatis do PNC, a diversidade genética intrapopulacional foi alta e os tamanhos populacionais efetivos, relativamente grandes (Chaves, 2011). Entretanto, os indivíduos desta população também apresentaram maloclusão, mesmo que em menor intensidade. Os resultados para a população da EEAL apontaram que a maloclusão foi mais relacionada à idade, já que os fatores de intensidade de ausência dentária e de diastema dos indivíduos senis elevaram consideravelmente o índice de intensidade de anomalia da população.

O desenvolvimento de anomalias orais, incluindo as investigadas, parece envolver causas complexas e multifatoriais, e a baixa variabilidade genética populacional talvez não seja a única causa da maloclusão em quatis. Dieta, idade e morfologia do crânio talvez sejam componentes adicionais neste processo, e por isso, carecem de investigações posteriores mais aprofundadas. Reportar condições como as encontradas nos quatis enriquecem o cenário das doenças orais em animais de vida livre e servirão como suporte para pesquisas em outras populações. Elas também serão cruciais para o melhor

entendimento sobre como tais anomalias desenvolvem nas populações e se, em médio e longo prazo, elas acarretarão consequências à saúde e ecologia dos quatis.

5 CONCLUSÃO

Este estudo abordou a prevalência, a intensidade e as possíveis causas da maloclusão em quatis de vida livre.

- Maloclusão ocorreu e foi comum em quatis de vida livre.
- As anomalias responsáveis pela maloclusão nos quatis não foram condições severas e não causaram danos imediatos perceptíveis à saúde física dos indivíduos.
- As anomalias em terceiros e quartos pré-molares e primeiros e segundos incisivos foram as principais responsáveis pela maloclusão nos quatis estudados.
- Os quatis do PM e da EEAL apresentaram os maiores índices de intensidade de maloclusão.
- O índice de intensidade de maloclusão na população do PM foi influenciado principalmente pelo índice de intensidade de giroversão.
- A predisposição genética foi a principal causa do desenvolvimento de maloclusão nos quatis do PM.
- Os índices de intensidade de ausência dentária e de diastema nos quatis idosos da EEAL superestimaram o índice de intensidade de maloclusão desta população.
- A idade foi a principal causa associada à maloclusão nos quatis da EEAL.
- Outros fatores devem estar associados à maloclusão em quatis que não somente herança genética e idade, porque estes fatores não foram as causas principais da maloclusão nos quatis do PNC.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, M. S. *et al.* Atrição dental em *Didelphis albiventris* e *D. marsupialis* (Marsupialia, Didelphimorphia, Didelphidae) do Sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1127-1132, 2004.
- ALVES-COSTA, C. P.; ETEROVICK, P. C. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern, Brazil. **Acta Oecologica**, n. 32, p. 77-92, 2007.
- ALVES-COSTA, C. P.; FONSECA, G. A. B.; CHRISTÓFARO, C. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, n. 85, p. 478-482, 2004.
- AMAND, W. B.; TINKELMAN, C. L. Oral disease in captive wild animal. *In*: HARVEY, C. E. **Veterinary Dentistry**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, p. 289-308, 1985.
- BIANCHI, M. A. F. *et al.* Estudo das alterações ante-morte da cavidade oral de mãos-peladas (*Procyon cancrivorus*) de vida livre e de cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.5, p.651-661, 2013.
- BISPAL, F. J. Human impact on the carnivores of Venezuela. **Studies on the Neotropical Fauna Environment**, n. 28, p. 145-156, 1993.
- BOYER, P. *et al.* The case of an insular molarless black rat: effects on lifestyle and mandible morphology. **Archives of Oral Biology**, v. 55, n. 8, p. 576-582, 2010.
- CASTRO, A. P. A. **Avaliação odontológica de sínclônios de *Cerdocyon thous* oriundos de natureza**. 2010. 139f. Dissertação. Centro Universitário Vila Velha, Vila Velha, ES.
- CHAVES, B. R. N. **Diversidade genética e dinâmica populacional de quatis (*Nasua nasua*) em Minas Gerais**. 2011. 67f. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- CORRUCCINI, R. S.; BEECHER, R. M. Occlusal reaction related to the soft diet in a non-human primate. **Science**, n. 218, p. 74-76, 1982.
- CUNHA, D. M. **Atuação das Instituições Governamentais e Não-governamentais em projetos ambientais no entorno do Parque Nacional do Caparaó, Minas Gerais**. 2006. 107f. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- DI BLANCO Y., HIRSCH, B. T. Determinants of vigilance behavior in the ring tailed coati (*Nasua nasua*): the importance of within-group spatial position. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p. 173-182, 2006.
- DODD, J. R. Oral evaluation. *In*: **NAVC - THE NORTH AMERICAN VETERINARY CONFERENCE**, p. 13-27, 2007, Orlando, Florida. Disponível em < www.ivis.org >. Acesso em 06 de junho de 2014.
- FERIGOLO, J. Relação entre tempo de vida máximo e patologias dentárias em *Didelphis* (Mammalia, Marsupialia) do Rio Grande do Sul, Brasil. JORNADAS ARGENTINAS DE MASTOZOOLOGÍA. **Anais...** La Plata: Sociedad Argentina para El Estudio de los Mamíferos, p. 24, 1995.

- FITCH, H. M.; FAGAN, D. A. Focal palatine erosion associated with dental malocclusion in captive cheetahs. **Zoo Biology**, n. 1, p. 295-310, 1982.
- FORMAN, R. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology Systematics**, n. 29, p. 207-231, 1998.
- FREITAS, E. P.; *et al.* Oral cavity evaluation and dental chart registration of coati (*Nasua nasua*) in captivity. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 25, n. 2, p. 110-117, 2008.
- GIOSSO, M. A. **Análise morfométrica óssea e dental e sua relação com características físicas do cão (*Canis familiaris*) como fator predisponente para a doença periodontal.** Tese. 1998. 45f. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- HARVEY, C. G. **Veterinary dentistry.** W. B. Saunders Company, Philadelphia, p. 289-308, 1985.
- HILLSON, S. **Teeth.** London: University Press, p.1-36, 1996.
- HIRSCH, B.T. Spoiled brats: an extreme form of juvenile dominance in the ring-tailed coati (*Nasua nasua*). **Ethology**, v.113, p.446-456, 2007.
- HIRSCH, B. T.; MALDONADO, J. E. Familiarity breeds progeny: Male sociality increases reproductive success in adult male ring tailed coatis (*Nasua nasua*). **Molecular Ecology**, v. 20, p. 409-419, 2011.
- HIRSCH, B. T.; STANTON, M. A.; MALDONADO, J. E. Kinship shapes affiliative social networks but not aggression in ring-tailed coatis. **Plos One**, v. 7, n. 5, e37301. doi:10.1371/journal.pone.0037301, 2012.
- JOHNSON, W. E. *et al.* Applications of genetic concepts and molecular methods to carnivore conservation, p. 335-358. *In: Carnivore Conservation.* GITTLELMAN, J. L. *et al.* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.
- LOPES, F. M. **Avaliação do sistema estomatognático e de sínclônios de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em vida livre e cativo.** 2008. 149f. Dissertação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- MACHADO, F. C.; SOUZA, F. A. **Aspectos socioambientais da Estação Ecológica Água Limpa e seu entorno, Cataguases – MG.** Monografia. 2009. 79f. Faculdades Integradas de Cataguases, Cataguases, MG.
- MARKER, L. L.; DICKMAN, A. J. Dental anomalies and incidence of palatal erosion in Namibian cheetahs (*Acinonyx jubatus jubatus*). **Journal of Mammalogy**, v. 85, n. 1, p. 19-24, 2004.
- MARKER-KRAUS, L.; KRAUS, D. The Namibian free-ranging cheetah. **Environmental Conservation**, n. 21, p. 369-370, 1995.
- MILES, A. E. W.; GRIGSON, C. **Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of Animals.** Cambridge: Cambridge University Press, 672 pp., 2003.
- OLIFIERS, N. *et al.* Estimating age of carnivores from the Pantanal region of Brazil. **Wildlife of Biology**, v. 16, p. 389-399, 2010.

- PAIS, F. R. O. **Avaliação odontológica em sínclônios de macaco-aranha (*Ateles sp.*)**. 2011. 141f. Dissertação. Universidade de Vila Velha, Vila Velha, ES.
- PHILLIPS, J. A. Bone consumption by cheetahs at undisturbed kills: evidence of lack of focal palatine erosion. **Journal of Mammalogy**, v. 74, p. 487-492, 1993.
- RADINSKY, L. Evolution of brain size in carnivores and ungulates. **American Naturalist**, v. 112, p. 815-831, 1978.
- ROCHA, E. A.; ABJAUD, T. T. A metropolização de Belo Horizonte e sua relação com as áreas verdes e o turismo: Parque das Mangabeiras x Praça Sete. **Revista Acadêmica do Observatório de Inovação do Turismo**, v. 7, n. 3, p. 63-85, 2013.
- ROELKE, M. E.; MARTENSON, J. S. O'BRIEN, S. J. The consequences of demographic reduction and genetic depletion in the endangered Florida panther. **Current Biology**, n. 3, p. 340-350, 1993.
- ROMERO, T., AURELI, F. Spatial association and social behaviour in zoo-living female ring-tailed coatis (*Nasua nasua*). **Behaviour**, v. 144, p. 179-193, 2007.
- ROSSI Jr., J. L. **Estudo comparativo entre os achados clínicos de lesões orais em onça-pintada (*Panthera onca*) e suçuarana (*Puma concolor*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo e indivíduos de vida livre no Pantanal Sul Mato-Grossense**. 2002. 97f. Dissertação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ROSSI Jr, J. L. **Avaliação do sistema estomatognático e de sínclônios de onça-pintada (*Panthera onca*) e puma (*Puma concolor*) capturados ou coletados em natureza**. Tese. 2007. 132f. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ROSSI Jr., J. L.; CASTRO, A. P. A.; MARCHESI, M. D. Avaliação das alterações odontológicas em sínclônios de *Cerdocyon thous* oriundos de atropelamentos na rodovia ES-060, Espírito Santo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 785-790, 2013.
- VERSTRAETE F. J. M.; *et al.* The dental pathology of feral cats on Marion Island, part I: congenital, developmental and traumatic abnormalities. **Journal of Comparative Pathology**, v. 115, p. 265-82, 1996.
- VERSTRAETE, F. J. M. Recognizing the normal oral anatomy in dogs and cats. *In: Companion Animals Programme*, 2007, Amsterdã. Proceedings... Abstracts Voorjaarsdagen, p. 41-43, 2007.
- WIGGS, R. B.; BLOOM, B. C. Exotic placental carnivore dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.6, n.3, p.571-599, 2003.
- WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry: principles & practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 748 pp., 1997.
- ZORDAN, M.; DEEM, S. L.; SANCHEZ, C. R. Focal palatine erosion in captive and free-living cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and other felid species. **Zoo Biology**, v. 30, p. 1-8, 2011.

Capítulo III TRAUMAS DENTÁRIOS EM QUATIS (*Nasua nasua*) DE VIDA LIVRE QUE CONSOMEM ALIMENTOS FORNECIDOS OU DESCARTADOS POR HUMANOS

RESUMO

Traumas dentários em mamíferos resultam da interação de fatores ecológicos, mas raros são os estudos que abordam seus desdobramentos em indivíduos sob diferentes graus de impacto antrópico. Objetivou-se comparar a intensidade de desgaste, fratura e pulpíte em quatis de três regiões que consumiam alimentos descartados ou fornecidos por seres humanos em diferentes intensidades. Também se pretendeu discutir sobre funcionalidade dos dentes a partir da intensidade dos traumas dentários. Quarto pré-molares, molares e incisivos inferiores foram os dentes mais afetados por desgastes devido ao seu maior recrutamento nas tarefas de alimentação. Caninos foram os mais acometidos por traumas agudos (fraturas e pulpites) devido à sua morfologia. Os contextos que envolvem comportamentos agressivos em quatis são cotidianos, predispondo-os a estes traumas. Lesões de grau moderado foram comuns nos quatis das três populações, enquanto as severas foram mais prevalentes e intensas com o aumento da idade e a diminuição da interferência antrópica. Os resultados sugeriram que os dentes de quatis são naturalmente mais traumatizados quando na dieta existem menores proporções de alimentos macios - como o lixo e os alimentos fornecidos por humanos - porque os itens encontrados na natureza são mais duros e abrasivos. Os dentes dos indivíduos senescentes, encontrados nos locais de menor impacto antrópico, apresentaram sinais de adaptação ao uso continuado de dentes afetados. Os recursos alimentares relacionados a humanos não garantiram maior longevidade aos quatis.

1 INTRODUÇÃO

Na última década os estudos que tratam dos traumas dentários sob perspectivas ecológicas tem incrementado o cenário sobre as diversas condições que interferem nos aspectos da biologia e história de vida dos animais. Esta mudança de paradigma possibilitou o questionamento e a discussão de alguns conceitos estabelecidos até então, baseada na complexidade da interação entre as variáveis que atuam nos dentes. Estas incluem comportamento, dieta, propriedades dos alimentos, mastigação e processamento, morfologia dentária, quantidade de esmalte e questões relativas ao impacto ambiental (Martin *et al.*, 2003; Cuozzo & Sauther, 2004; Lucas, 2004; Lussi *et al.*, 2004; Pochron *et al.*, 2004; Cuozzo & Sauther, 2006a,b; Cuozzo & Yamashita, 2006; Sauther *et al.*, 2006; Fish *et al.*, 2007; Cuozzo *et al.*, 2008; Sauther & Cuozzo, 2009; Cuozzo *et al.*, 2012; Galbany *et al.*, 2014).

Desgaste e fratura dos dentes são fenômenos tempo-dependentes, ou seja, é esperado que indivíduos mais velhos apresentem acometimentos mais severos (Wenker *et al.*, 1999; Cuozzo & Sauther, 2006a,b; Stromquist *et al.*, 2009; Galbany *et al.*, 2010; Loch & Simões-Lopes, 2013). O desgaste é resultado de perdas cumulativas do esmalte e da dentina, principalmente pelo efeito da atrição de dentes opositores e da fricção causada pelos alimentos duros e abrasivos (Lucas, 2004). Os traumas dentários refletem a interação entre comportamento alimentar e ambiental e tem um significado funcional, pois estão relacionados aos componentes de aptidão (*fitness*) em muitas espécies de mamíferos (Valkenburgh, 1988).

Os alimentos de consistência dura como ossos, exoesqueleto, frutos e partes do pericarpo ao redor das sementes, requerem grande força de mordida para serem rompidos. Isto pode resultar em fraturas e desgastes severos dos dentes envolvidos a longo prazo (Lucas *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2011). A composição do solo e dos alimentos também tem sido discutida como fator importante na atrição dentária. Como exemplos tem-se a quantidade de quartzo no solo e a concentração de tanino em frutos, causando desgaste intenso dos dentes em primatas (Cuozzo *et al.*, 2008; Galbany *et al.*, 2014).

Traumas dentários severos tem sido relatados como um limitante na expectativa de vida dos animais silvestres. A perda funcional do elemento dentário associada às dificuldades e dores ao capturar, apreender e mastigar o alimento os expõe aos seus predadores ou à morte por inanição (Valkenburgh,

1988; Ferigolo, 1995; Verstraete *et al.*, 1996; Miles & Grigson, 2003; Wiggs & Bloom, 2003; Lucas, 2004). Entretanto, outras pesquisas demonstram que isto não é inteiramente verdade (Jurado *et al.*, 2008).

Os quatis são onívoros cuja proporção de categorias alimentares consumidas varia sazonalmente e de acordo com o habitat. Pode haver predomínio de frutas, invertebrados, pequenos vertebrados, ou ainda, de itens não tão comuns à sua dieta (Costa, 2003; Alves-Costa *et al.*, 2004; Hirsch, 2009). Em ambientes antropizados eles podem ser vistos ingerindo preferencialmente alimentos fornecidos por humanos, disponíveis nas lixeiras ou acumulados no ambiente (Alves-Costa *et al.*, 2004). Por serem animais de hábito alimentar oportunista, os quatis tem sido encontrados em condição de superpopulação em regiões antropizadas (Bispaal, 1993).

O impacto humano sobre populações selvagens não necessariamente resulta em maiores desafios aos dentes. Ele pode provocar tanto a escassez de alimentos preferenciais como a abundância de novos recursos (lixo, por exemplo), mesmo que isso não acarrete em redução da diversidade (Wong *et al.*, 2006). A consistência dos itens alimentares consumidos pode influenciar no grau de intensidade dos traumas orais, já que estes são consequências das forças mecânicas que agem sobre os dentes. Baseado neste conceito objetivou-se avaliar a funcionalidade dos dentes e comparar a intensidade dos traumas dentários em quatis de três regiões que consumiam alimentos fornecidos ou descartados por humanos em diferentes intensidades. No local onde este impacto fosse maior esperava-se encontrar indivíduos com tais alterações mais amenas. Outra hipótese foi que neste local haveria maior número de indivíduos senescentes, pois a farta disponibilidade do lixo supriria a incapacidade funcional dos seus dentes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Quatis foram capturados em três unidades de conservação em que a formação vegetal predominante era Floresta Atlântica, no estado de Minas Gerais, Brasil.

O Parque das Mangabeiras (PM), localizado na capital mineira, Belo Horizonte, possui 236 ha de extensão e recebe cerca de 30 mil de visitantes por mês (Rocha & Abjaud, 2013). O acesso dos turistas limita-se a algumas regiões pavimentadas, que representam 4% da área total (Alves-Costa & Eterovick, 2007). As capturas foram realizadas na Praça das Águas, onde se concentram as lanchonetes do parque e os quatis são frequentemente vistos sendo alimentados por visitantes ou forrageando nas lixeiras. As capturas ocorreram durante seis dias, no mês de maio de 2013.

O Parque Nacional do Caparaó (PNC) possui cerca de 38.800 ha e encontra-se na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. A média anual de visitantes é de 23 mil turistas (Cunha, 2006), concentrando-se no período de estiagem, de abril a agosto. Neste período os quatis são vistos nas áreas de acampamento, sendo alimentados pelos visitantes ou forrageando nas lixeiras. As capturas ocorreram ao longo da via de acesso e na área de acampamento, durante cerca de 7 dias mensais, de julho a outubro de 2012 e de março a junho de 2013.

A Estação Ecológica Água Limpa (EEAL) é um fragmento de 70 ha localizado na Zona da Mata Mineira. Neste local, atividades de educação ambiental chegam a atender 900 pessoas por mês e o turismo não é permitido (Machado & Souza, 2009). Os quatis são raramente avistados e, em todas as ocasiões de encontro (três) eles realizaram fuga imediata. As capturas ocorreram nas trilhas utilizadas para interpretação ambiental, durante 12 dias mensais, entre março e junho de 2013.

As armadilhas (45 cm x 45 cm x 80 cm) utilizadas para a captura foram iscadas com bananas e os quatis apreendidos foram imobilizados nas mesmas. A contenção química foi feita com anestesia dissociativa, cloridrato de cetamina 100 mg/ml na dose de 15 mg/Kg e xilazina 1% na dose de 1 mg/Kg. Os procedimentos realizados incluíram identificação (brinco auricular e microchip), pesagem, exame físico, monitoramento anestésico, aferição de biometria corporal e dentária e avaliação da cavidade oral (processo nº03/2013 - Comissão de Ética para Uso de Animais da Universidade Federal de Viçosa). Após a recuperação anestésica os indivíduos recebiam um pedaço de banana embebido em água e eram soltos no mesmo local da captura.

Avaliou-se a cavidade oral por exame visual direto com auxílio de sonda exploratória, sonda periodontal e afastadores cirúrgicos. Os traumas dentários

investigados foram desgaste (graus 1, 2, 3 e 4), fratura (graus 1, 2 e 3) e escurecimento sugestivo de pulpíte (tabela 1). As alterações detectadas foram registradas em odontogramas e fotografadas.

Tabela 1: Escalas e definições utilizadas para caracterizar as afecções traumáticas dentárias em quatis de vida livre.

Afecção	Escalas e definições
Desgaste	Grau 1: desgaste somente de esmalte; Grau 2: formação de dentina terciária; Grau 3: exposição da câmara coronária; Grau 4: desgaste total da coroa até o nível radicular, com separação completa das raízes nos dentes multirradiculados.
Escurecimento (pulpíte)	Presente ou ausente.
Fraturas	Grau 1: fratura de esmalte; Grau 2: fratura de coroa não-complicada (acomete esmalte e dentina, mas não há exposição pulpar); Grau 3: fratura de coroa complicada (acomete esmalte e dentina, com exposição de polpa).

A escala de desgaste foi adaptada de Davies & Pedersen (1955), utilizado por Aguiar e colaboradores (2004), e a de fraturas foi adaptada de Basrani (1983). Para a apresentação das prevalências considerou-se separadamente a fratura de esmalte (grau 1) de fraturas envolvendo outros componentes dos elementos dentários – fraturas severas - (graus 2 e 3). Para a prevalência de desgaste adotou-se as denominações desgaste moderado (graus 1 e 2) e desgaste severo (graus 3 e 4).

O método de classificação etária desenvolvido foi baseado tanto em estudos prévios (Di Blanco & Hirsch, 2006; Hirsch, 2007; Romero & Aureli, 2008; Olifiers *et al.*, 2010; Hirsch & Maldonado, 2011; Hirsch *et al.*, 2012) quanto na observação de eventos fisiológicos que representassem a transição entre as faixas etárias (juvenis - juv, subadultos - sub e adultos - ad)¹, e levou em consideração: biometria corporal e dentária, erupção dentária, condições dentárias tempo-dependentes e parâmetros reprodutivos. Cada quati examinado recebeu uma pontuação, denominada fator de intensidade (FI),

¹Observação: Os critérios utilizados para classificar os quatis em faixas etárias e os passos para o cálculo dos índices de intensidade estão sendo transformados em modelos para serem disponibilizados em periódicos científicos, estando descritos no item 4.3 desta dissertação.

referente à intensidade das suas afecções traumáticas. A partir destes fatores foram obtidos os índices de intensidade de traumas (INT_T)¹ e os índices de intensidade de cada afecção traumática, separadamente.

Realizou-se estatística descritiva para avaliar os dados de prevalência e comparar os índices de intensidade dos quatis das três populações e das três faixas etárias. O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para determinar a significância entre o índice de intensidade de traumas e a condição corporal, a qual é a razão entre peso real e peso de referência. O peso de referência foi calculado através da fórmula: $80 \times (\text{comprimento do corpo e cabeça em centímetros})^{2.7}$ (Radinsky, 1978).

3 RESULTADOS

Foram capturados 13 juvenis, 24 subadultos e 12 adultos. A relação entre machos e fêmeas foi de 1:1,7, com 18 machos e 31 fêmeas. Houve predominância de juvenis no PNC (61,5%), não havendo capturas de indivíduos desta classe na EEAL. Os subadultos foram capturados principalmente no PM (58,3%), e os adultos, no PNC (58,3%). Os indivíduos adultos mais velhos foram quatro fêmeas, encontradas na EEAL (EEAL 047br e EEAL 048br) e no PNC (PNC 019ro e PNC 001ro), apresentando características de senilidade ao exame físico.

A prevalência de escurecimento dentário sugestivo de pulpíte nos quatis foi de 30,6% (n= 15). Ele esteve presente em nove indivíduos do PNC, quatro do PM e dois da EEAL, dos quais seis eram juvenis, dois subadultos e sete adultos. O número absoluto de dentes com escurecimento sugestivo de pulpíte variou entre indivíduos e por região (PNC= 34 dentes, EEAL= 17 dentes, PM= 9 dentes), mas a distribuição foi equilibrada considerando a idade (JUV= 20, SUB= 20, AD= 20). Houve predominância de acometimento dos caninos (43,1%; n= 25), seguidos dos primeiros incisivos (15,5%; n=9), segundos incisivos (13,8%; n= 8) e terceiros incisivos (12,1%; n= 7). Os demais grupos de dentes tiveram prevalência menor que 8%, sendo que segundos e terceiros pré-molares e primeiros molares não apresentaram esta afecção. A distribuição

lateral não foi pronunciada, pois 56,7% (n= 34 dentes) destas lesões ocorreram no lado direito e 43,3% (n= 26 dentes), do esquerdo.

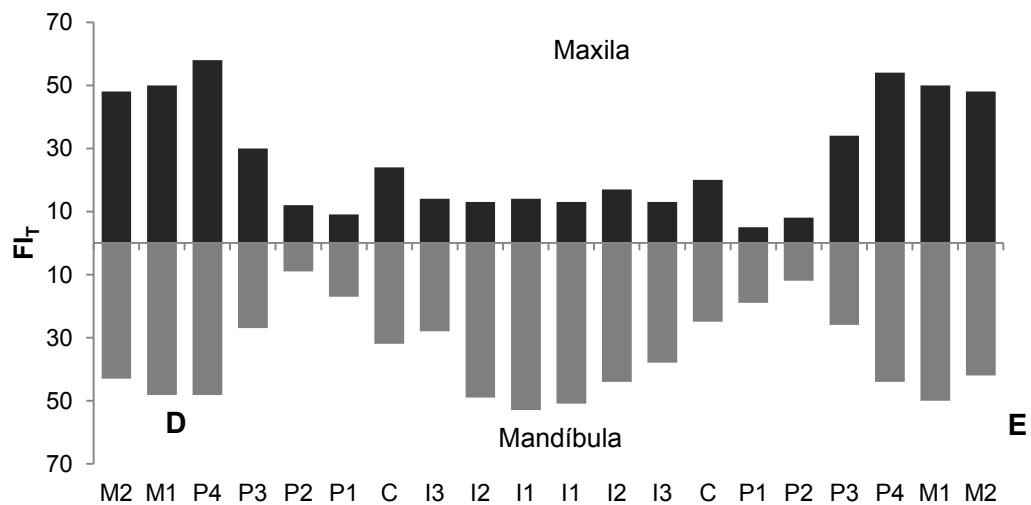
As fraturas de esmalte (grau 1) ocorreram em 46,9% (n= 23) dos indivíduos. Elas afetaram 57,9% (n= 11) dos quatis do PNC de todas as idades (JUV: 4, SUB: 2, AD: 5). No PM, 50% (n= 11) dos quatis foram acometidos, dos quais, 72,7% (n= 8) eram subadultos. Apenas um indivíduo subadulto apresentou fratura de esmalte na EEAL. As fraturas acometendo outros componentes dos elementos dentários (graus 2 e 3), como a dentina e a polpa, foram menos prevalentes na amostra total (18,4%, n= 9). Elas estiveram presentes em cinco indivíduos do PNC (JUV: 1, SUB: 1, AD: 3), dois adultos da EEAL e dois subadultos do PM.

O número absoluto de dentes fraturados foi 53, sendo 26 em quatis do PNC (JUV: 8, SUB: 3, AD: 15), 20 nos do PM (JUV:1, SUB: 16, AD:3) e 7 nos da EEAL (SUB: 2, AD: 5). Os dentes mais afetados pelas fraturas foram os caninos (62,3%, n=33), seguidos dos terceiros incisivos (11,3%, n= 6) e terceiros pré-molares (11,3%, n=6). Os demais grupos dentários apresentaram prevalência menor que 7%, sendo que primeiros incisivos e a partir dos terceiros pré-molares, não foram acometidos por fraturas. A distribuição lateral não foi relevante, com 52,8% (n= 28) destas lesões ocorrendo do lado direito, e 47,2% (n= 25), do lado esquerdo.

O desgaste moderado (graus 1 e 2) ocorreu em 97,9% (n= 48) dos quatis, estando ausente em apenas um indivíduo juvenil do PM. Os desgastes severos (graus 3 e 4), entretanto, estiveram presentes em 22% (n= 11) dos quatis estudados. Dentre os indivíduos acometidos, 63,6% (n= 7) pertenceram ao PNC (JUV: 3, SUB: 1, AD: 3), dois adultos foram da EEAL e um juvenil e um adulto, do PM. Os desgastes ocorreram mais intensamente nos quarto pré-molares e molares (figura 1).

Houve distribuição equilibrada dos fatores de intensidade de traumas para caninos das duas arcadas ($FI_{T\ can\ inf} = 57$; $FI_{T\ can\ sup} = 44$), pré-molares ($FI_{T\ pm\ inf} = 105$; $FI_{T\ pm\ sup} = 110$) e molares ($FI_{T\ mol\ inf} = 184$; $FI_{T\ mol\ sup} = 196$). A exceção foi para o grupo de incisivos, em que o fator de intensidade de traumas destes dentes da mandíbula ($FI_{T\ inc\ inf} = 263$) foi maior do que para os da maxila ($FI_{T\ inc\ sup} = 84$). Os traumas foram mais intensos na mandíbula ($FI_{T\ mand} = 709$) quando comparados com a maxila ($FI_{T\ max} = 534$), mas não houve diferenças entre o lado direito ($FI_{T\ dir} = 630$) e o esquerdo ($FI_{T\ esq} = 613$). Os resultados para os

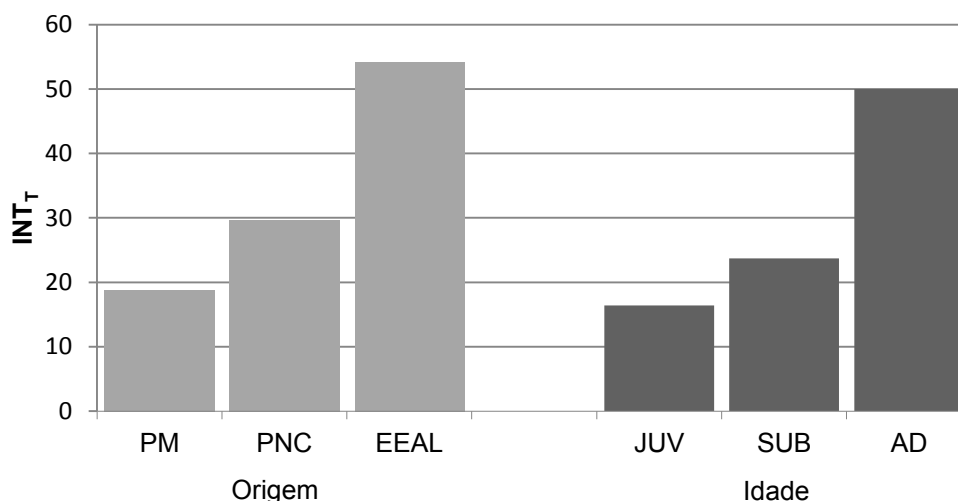
fatores de intensidade de traumas em cada elemento dentário estão compilados na figura 1.



D: direita, E: esquerda.

Figura 1: Fatores de intensidade de traumas (FI_T) por dente acometido em quatis capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 a junho de 2013.

Os índices de intensidade de traumas dos quatis por região tiveram uma relação inversa com o grau de consumo de alimentos fornecidos ou descartados por humanos, enquanto que para a idade, ela foi direta. Os quatis da EEAL apresentaram maior intensidade de traumas ($INT_{T, EEAL} = 54,2$), seguidos dos indivíduos do PNC ($INT_{T, PNC} = 29,7$) e, por último, os do PM ($INT_{T, PM} = 18,8$). Os adultos foram duas vezes mais acometidos do que os subadultos, que, por sua vez, também apresentaram um índice superior ao dos juvenis ($INT_{Tad} = 50$; $INT_{Tsub} = 23,7$; $INT_{Tjuv} = 16,4$) (figura 2).



JUV: juvenil, SUB: subadulto e AD: adulto.

Figura 2: Índice de intensidade de traumas dentários (INT_T) em quatis capturados no Parque das Mangabeiras (PM), no Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Água Limpa (EEAL), Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013, por origem e por idade.

No PM a intensidade dos traumas aumentou suavemente com o passar da idade ($INT_{T\text{ juv, PM}} = 15,2$; $INT_{T\text{ sub, PM}} = 16,9$; $INT_{T\text{ ad, PM}} = 24,3$). No PNC a transição do índice de intensidade de traumas de subadulto para adulto foi marcante ($INT_{T\text{ juv, PNC}} = 17,5$; $INT_{T\text{ sub, PNC}} = 28,8$; $INT_{T\text{ ad, PNC}} = 42,7$) e na EEAL esta transição representou um aumento expressivo ($INT_{T\text{ sub, EEAL}} = 25,3$; $INT_{T\text{ ad, EEAL}} = 83$).

Os fatores de intensidade de desgaste moderado máximo ($FI_{Dm\text{ máx}}$) e de desgaste severo máximo ($FI_{Ds\text{ máx}}$) dos quatis das três populações estão representados de acordo com a idade e a região, na tabela 2. Os quatis de todos os sítios apresentaram $FI_{Dm\text{ máx}}$ semelhantes em todas as faixas etárias. O $FI_{Ds\text{ máx}}$, entretanto, foi praticamente inexistente no PM. Já no PNC e na EEAL eles foram maiores em adultos, comparativamente com subadultos e juvenis. A exceção foram os subadultos da EEAL, que apresentaram altos níveis máximos de desgaste moderado e nenhum desgaste severo.

Não houve correlação entre índice de condição corporal e intensidade de desgaste dentário nos quatis pesquisados ($\rho = -0,1444$; valor- $P = 0,3222$).

Tabela 2: Fatores máximos de intensidade de desgastes moderados (grau 1 e 2) e de desgastes excessivos em quatis de vida livre de todas as idades capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

	Desgaste moderado máximo (grau 1 e 2)			Desgaste severo máximo (grau 3 e 4)		
	PM	PNC	EEAL	PM	PNC	EEAL
Juvenis	30	23	-	0	6	-
Subadultos	30	28	50	3	12	0
Adultos	32	28	21	0	39	66

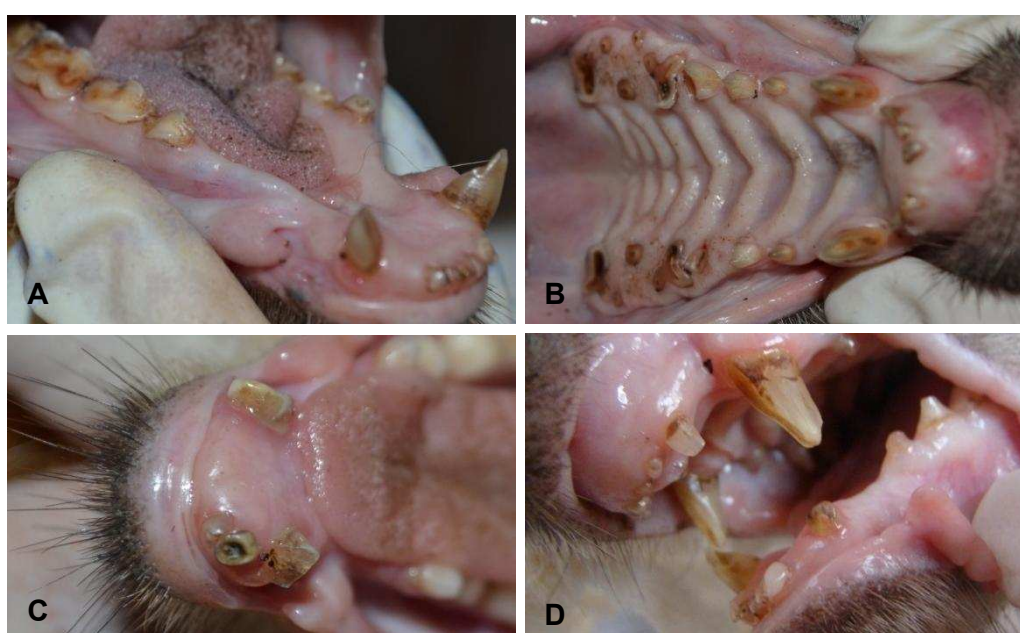
Os fatores de intensidade de traumas dos quatro indivíduos mais afetados de cada população estão representados na tabela 3. Eles foram predominantes em fêmeas e em indivíduos adultos. Quatro fêmeas, duas da EEAL (EEAL 047br e EEAL 048br) e duas do PNC (PNC 019ro e PNC 001ro), apresentaram desgaste severo ou total dos dentes.

Tabela 3: Quatis com os maiores fatores de intensidade de traumas por local de origem, capturados no Parque das Mangabeiras, Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho de 2012 e junho de 2013.

Indivíduo	Sexo	Idade	FI _T	Média
PNC 019ro	F	Ad*	105	
PNC 001ro	F	Ad*	76	64,5
PNC 017ro	F	Ad	43	
PNC 010ro	F	Sub	34	
EEAL 048br	F	Ad*	100	
EEAL 047br	F	Ad*	66	60
EEAL 045br	F	Sub	50	
EEAL 042br	M	Sub	24	
PM 406ro	F	Ad	37	
PM 229am	F	Sub	32	32,3
PM 410ro	F	Juv	32	
PM 409ro	F	Sub	28	

F: fêmea, ad: adulto, sub: subadulto, juv: juvenil, *: senil, FI_T: fator de intensidade de traumas.

Dados sobre ausência dentária nos mesmos quatis aqui investigados, obtidos em uma avaliação paralela sobre anomalias orais, revelaram que 15 (68,2%) dos 22 dentes ausentes nas populações pertenceriam às duas fêmeas da EEAL, e cinco (22,7%), às do PNC (figura 3). A relação da ausência dentária com a senescência (91%) nestas populações indicou que estes dentes teriam sido perdidos, apesar da não comprovação diagnóstica por exame radiográfico da causa associada.



Identificação dos indivíduos: A: EEAL 048br, B: EEAL 047br, C: PNC 019ro, D: PNC 001ro.

Figura 3: Aspecto das cavidades orais de quatis senescentes com desgastes severos, fraturas, perdas dentárias e escurecimentos dentários capturados no Parque Nacional do Caparaó e na Estação Ecológica Água Limpa, Brasil, entre julho 2012 e junho de 2013.

4 DISCUSSÃO

É sabido que o desgaste dos dentes em mamíferos aumenta com a idade. Ele também resulta de uma complexa interação entre fatores ecológicos e a superfície dentária. Entretanto, estudos comparativos que permitam o entendimento da contribuição destes fatores na alteração da homeostasia dos

dentes ainda são escassos. No presente trabalho foi possível contrastar a intensidade dos traumas dentários em populações de quatis que consumiam alimentos fornecidos ou descartados por humanos em diferentes intensidades. Trata-se, porém, da primeira investigação na espécie e ressalta-se a importância de mais pesquisas a longo prazo para esclarecer algumas das questões aqui levantadas.

Assim como o observado em outra espécie de procionídeo, o *Procyon lotor* (Hungerford *et al.*, 1999) e em outros mamíferos, a prevalência e a intensidade das afecções traumáticas em quatis aumentaram com a idade.

As fraturas de esmalte não foram raras em indivíduos de todas as idades e regiões. Este achado demonstra que acometimentos mecânicos que geram lesões superficiais são esperados na espécie, não devendo ser a causa somente de origem alimentar. Quatis (*N. nasua*) exibem formas extremas de comportamento agonístico de juvenis, não encontradas em outros mamíferos sociais (Hirsch, 2007). Eles reagem direcional e agressivamente na defesa dos recursos alimentares contra indivíduos maiores e mais velhos, à exceção de machos adultos. Estas interações não refletem dominância no sentido estrito, mas sim “agressão tolerada” (Hirsch, 2007). Dentre os comportamentos considerados mais agressivos, observa-se mordidas, perseguição e luta (Hirsch, 2007). Em todos eles os dentes são recrutados e, por isso, estão sujeitos a estresses agudos que podem causar fraturas nos dentes. Entretanto, acredita-se que a intensidade destas investidas seja contrabalançada pelo custo energético, pois a perda funcional e precoce de um dente traria muitos prejuízos sociais e reprodutivos.

As fraturas severas, que acometeram outras estruturas como dentina e polpa, foram menos freqüentes. Elas apresentaram um padrão de prevalência e intensidade que diferiu entre as faixas etárias. Este fato é devido ao efeito cumulativo de sucessivas microfraturas obtidas ao longo da vida, somado à desmineralização esperada e inerente aos indivíduos nas idades avançadas. Fêmeas adultas de quatis, adicionalmente, protegem suas crias mais jovens e reforçam sua hierarquia sobre indivíduos subadultos (Hirsch, 2007), expondo seus dentes a injúrias.

A intensidade das fraturas dentárias severas variou quanto à região de origem. Os quatis do PM foram os menos afetados, com apenas um indivíduo apresentando uma fratura de grau 3. Esta condição pode ser devido à menor

disputa por recursos alimentares no local, já que eles são abundantes, bem distribuídos no espaço físico e facilmente disponíveis (nas lixeiras, diretamente com as pessoas ou acumulados no ambiente nas imediações do parque). Os impactos agudos e cumulativos sobre estes quatis, portanto, seriam menores, já que os contextos dos conflitos agressivos são essencialmente na defesa do recurso durante a alimentação ou forrageio (96,8% dos casos, Hirsch, 2007). Isto reflete que outros fatores além da idade podem contribuir nas variações individuais, como a posição social, diferenças individuais no investimento materno e comportamentos de forrageio idiossincráticos (Galbany *et al.*, 2011).

Os dentes mais acometidos por fraturas e pulpíte foram os caninos. Os impactos sobre sua coroa proporcionalmente longa em relação à sua área basal estão relacionados com a forma e função destes dentes e com a direção dos vetores de força. A dentina e o esmalte em Carnivora estão mais vulneráveis às forças de flexão do que às de compressão, provavelmente por terem evoluído para resistir ao esmagamento (Andreasen, 1982). Os frutos e os invertebrados são considerados os itens alimentares mais consumidos pelos quatis e o consumo de vertebrados é dito eventual (Alves-Costa *et al.*, 2004; Hirsch, 2009; Aguiar *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2013). Entretanto, vertebrados constituíram a principal fonte de alimento para quatis em uma região no Sul do Brasil (Rocha-Mendes, 2010), sugerindo hábitos carniceiros (Gompper & Decker, 1998) ou comportamento altamente predatório. Por isso, o papel do dente canino na ecologia alimentar ainda é incerto. Os caninos de mamíferos também sugerem um padrão adaptativo para capacidades de defesa, sociais e sexuais (Wiggs & Lobprise, 1997). Em quatis talvez estas sejam sua maior atribuição, pois estão relacionados a dimorfismo sexual, exibições comportamentais, defesa contra predadores e hierarquia (Gompper, 1996; Hass & Valenzuela, 2002; Hirsch, 2007).

O desgaste moderado foi uma alteração comum, ocorrendo em prevalência e intensidade semelhantes nos quatis de todas as idades e regiões. Os dentes mais envolvidos neste processo foram os incisivos, sobretudo os inferiores. De maneira análoga às fraturas de esmalte, os desgastes que não resultam em uma resposta fisiológica exacerbada dos elementos dentários (formação de dentina terciária) em quatis, não devem estar relacionados somente à dieta.

O desgaste em incisivos inferiores foi observado até mesmo em juvenis com cerca de três meses de idade. Esta precocidade é provavelmente devido ao contato oclusal dos incisivos e talvez seja influenciada pela abrasividade das partículas sólidas carregadas para a boca, durante a busca e captura de invertebrados em diversos substratos e no subsolo. Este comportamento de “fuçar” é aprendido nas primeiras semanas de vida, entre a quinta e a sexta, quando as fêmeas saem dos ninhos com os filhotes e se reagrupam com as demais (Whiteside, 2009). Os dentes incisivos também são usados nos comportamentos afiliativos em quatis, como nos de aliciamento (*grooming*) e autolimpeza. A atrição dos dentes contra os pelos foi uma das causas associadas ao desgaste dentário em lêmures (*L. catta*) (Sauther *et al.*, 2002).

Em espécies que possuem história de vida relativamente curta, como os quatis, os indivíduos são desafiados desde a juventude para o rápido ganho de peso, e por isso, o valor do alimento toma proporções maiores e mais competitivas (Hirsch, 2007). É de se esperar que os indivíduos que se alimentem dos itens encontrados no meio selvagem apresentem, naturalmente, dentes desgastados.

Os desgastes severos foram mais intensos na cavidade oral dos quatis do PNC e da EEAL. Mecanicamente estes acometimentos são resultado de forças discretas a moderadas e por período crônico sobre os dentes. Quatis que vivem sob menor interferência antrópica e se alimentam mais intensamente dos recursos disponíveis no ambiente selvagem, submetem seus dentes a maiores desafios. Dentre os itens consumidos encontram-se frutos fibrosos, partes de vegetais, cascas e sementes, exoesqueleto de invertebrados, além de ossos, penas e escamas de pequenos vertebrados. Os alimentos descartados ou providos por humanos, por outro lado, são de consistência macia e em geral não apresentam componentes abrasivos.

Os dentes mais afetados pelos desgastes severos foram os quarto pré-molares e os molares, devido ao seu maior recrutamento na mastigação e no processamento de alimentos. A oclusão entre os dentes (Freitas *et al.*, 2008) aliada à forma e o tipo de dieta (Aguiar *et al.*, 2004), são relatados como fatores estressantes crônicos na homeostasia oral de quatis. A rápida erupção dos dentes de quatis em relação ao seu tempo de vida deve ser um fator predisponente para os desgastes excessivos, desde os indivíduos mais jovens. Aos cinco meses de idade todos os dentes decíduos de quatis, exceto caninos,

já foram substituídos (Whiteside, 2009). Alguns indivíduos subadultos neste estudo (tabela 2) apresentaram fatores de traumas elevados, semelhantes aos de adultos. Isso ocorreu principalmente no PNC e na EEAL, sendo que neste último eles elevaram significativamente o índice de desgastes moderados (tabela 1) e, conseqüentemente, o índice de intensidade de traumas da população (figura 2). Por isso considerou-se que nestes locais os desgastes ocorrem precocemente.

Em *Didelphis* sp., um táxon que apresenta uma das mais elevadas freqüências de lesões decorrentes do desgaste dentário, esta alteração foi atribuída à substituição de apenas um dente primário, o terceiro pré-molar. Discutiu-se a possibilidade de a morfologia dos dentes não ser a mais ideal para a dieta consumida pelos mesmos (Aguiar *et al.*, 2004). Quatis poderiam apresentar manifestações parecidas, já que possuem hábitos alimentares semelhantes e o desgaste observado foi intenso nas regiões de menor impacto antrópico citadas. De fato, os pré-molares e os molares dos quatis são descritos como possuindo coroas altas e cúspides afiadas (Emmons, 1990). Em situações de alto requerimento mastigatório, é de se esperar que elas estejam desgastadas. Estudos sobre a morfometria e a capacidade de suporte de atrito do esmalte dentário de quatis poderiam esclarecer se as afecções traumáticas aqui observadas são esperadas ou exacerbadas.

Lêmures apresentando desgaste severo e perdas dentárias tiveram o tamarindo como recurso de contingência (*fallback food*), mas foram capazes de sobreviver com sucesso por muitos anos (Cuozzo & Sauther, 2004). Para isso, eles adotaram estratégias comportamentais adaptativas. Os indivíduos mais afetados passaram maior tempo do dia forrageando e se alimentando, em detrimento do descanso. Além disso, eles também utilizaram vagens previamente quebradas e descartadas por outros indivíduos (não intencionalmente) para se alimentar do conteúdo (Millette *et al.*, 2009). Outro grupo observado consumiu matéria fecal seca de humanos, bovinos e cães ferais, se apropriando da coprofagia como comportamento que lhes proveria acesso a energia e nutrientes (Fish *et al.*, 2007).

A perda funcional do dente tem sido proposta como um fator limitante na expectativa de vida dos animais silvestres (Robinson, 1979; Ferigolo, 1995; Verstraete *et al.*, 1996; Lucas, 2004). Entretanto, isto pode não ser inteiramente verdade. Algumas condições de intensidade de traumas dentários não

esperadas podem ser encontradas em animais mais velhos do que aqueles que morreram por outras causas (Jurado *et al.*, 2008). Viver por tempo acima do esperado é um “pré-requisito” para a extrema atrição nos dentes dos animais, da mesma forma que as doenças geriátricas para humanos idosos (Jurado *et al.*, 2008).

Nas populações investigadas encontraram-se quatis senescentes no PNC e na EEAL, mas não no PM, contrariando as expectativas, já que a maior oferta e consumo de lixo, a princípio, seria a alternativa para os quatis com menor “aptidão” dentária. Isto demonstrou que os alimentos descartados ou fornecidos por humanos não garantem maior expectativa de vida, mesmo em espécies oportunistas como os quatis. E ainda, que os indivíduos severamente acometidos por afecções traumáticas não sucumbem por estas razões. O fato de não terem sido capturados quatis de idade avançada no PM pode significar, entre outros, que eles morram por causas que não estão diretamente relacionadas com os traumas dentários. Os indivíduos mais afetados foram aqueles que consumiram menos alimentos descartados ou fornecidos por humanos, nas áreas de visitação restrita ou ausente. Isto sugere que a condição de traumas em populações menos impactadas por humanos, apesar de mais intensas, sejam esperadas na espécie. Isto não significa necessariamente, que os dentes de quatis não sejam adaptados para o tipo de alimento encontrado no meio silvestre.

Nos indivíduos capturados com fraturas dentárias severas, pulpíte e desgastes intensos, que chegaram ao nível radicular, não houve indicativos de que a saúde física dos mesmos estivesse afetada. Estatisticamente o índice de condição corporal não se correlacionou com os índices de intensidade de traumas. Ao exame físico, todos os parâmetros dos quatis apresentaram-se normais, e nenhum indivíduo possuía baixo peso ou debilidade. Pesquisas sobre saúde sistêmica nestes indivíduos podem contribuir para esclarecer se o consumo do lixo está relacionado a casos de morte e morbidade.

Os ângulos das superfícies dos dentes fraturados apresentaram-se suavizados e arredondados, demonstrando adaptação ao seu uso continuado nos indivíduos adultos e senescentes. Resultados de uma pesquisa paralela sobre anomalias nestes quatis apontaram que dos 22 dentes ausentes nestas três populações, 15 pertenceriam a duas fêmeas senescentes da EEAL e outros cinco dentes seriam de duas fêmeas do PNC. Não foram realizados

exames radiográficos para a confirmação da causa associada à ausência dentária. Mas, como 91% dos dentes ausentes eram de indivíduos senis, acredita-se que estes tenham sido perdidos, devido ao enfraquecimento dos ligamentos periodontais e desgaste excessivo na idade avançada.

A habilidade de sobrevivência de quatis com muitos dentes ausentes, desgastes severos e fraturas em diversos graus, pode estar relacionada à sua plasticidade biológica, alimentar e comportamental. O fato de estes espécimes terem atingido a senilidade pressupõe uma alimentação eficiente o bastante com os demais dentes. Este fenômeno também foi observado em *Rattus rattus* apresentando muitos dentes faltosos. Como estratégia compensatória, estes roedores incluíram na sua dieta alimentos de origem animal, e não exclusivamente de material vegetal, os quais requerem maior esforço mastigatório (Boyer *et al.*, 2010). Não foi possível saber de quais recursos alimentares os quatis se apropriaram para adaptarem-se à condição de desgastes severos, fraturas e ausências maiores que o esperado, pois para isso seria necessária uma análise de dieta e/ou do conteúdo estomacal dos mesmos. Entretanto, sabe-se que para os quatis do PNC, os alimentos relacionados a humanos estão disponíveis apenas sazonalmente, e, para os da EEAL, este recurso não pareceu ser consumido em níveis minimamente observáveis.

A ausência de capturas de juvenis na EEAL pode contribuir na afirmação da senescência e da adaptação dos dois quatis fêmeas neste local. Fêmeas senescentes parecem adotar estratégias denominadas *bet-hedging*, em que elas maximizam seu *fitness* reduzindo sua taxa reprodutiva e aumentando sua longevidade (Richard *et al.*, 2002; Pochron *et al.*, 2004).

O desgaste e as fraturas talvez exerçam maiores ameaças à vida dos mamíferos com hábitos alimentares e comportamentais especializados. Focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) com desgastes severos não conseguiram manter seu comportamento vital de escavar fendas de respiração no gelo. Apesar de não ser uma causa de morte direta, isto as levou a permanecer na superfície do gelo, e não submersa sob ele, expondo-as à morte por predação ou por inanição (Stirling, 1969). A perda parcial ou total de um dente funcionalmente importante é uma injúria grave para um predador especialista, pois a caça e as exhibições comportamentais são decisivas na sua

sobrevivência e reprodução. Este fato, porém, não pareceu ter grande relevância na sobrevivência dos quatis.

A interação entre humanos e quatis pode ser prazerosa para os primeiros, entretanto pode gerar consequências negativas, como mordidas, ataques, desenvolvimento de zoonoses e destruição de propriedades particulares. É preciso considerar também as consequências para as populações silvestres, que incluem alteração na estrutura demográfica, no comportamento, na condição física e desenvolvimento de doenças.

5 CONCLUSÃO

No presente trabalho foi possível contrastar a severidade das afecções traumáticas orais em populações de quatis que consumiam alimentos fornecidos ou descartados por humanos em diferentes graus, através do índice de intensidade de traumas.

- Traumas dentários aumentaram com a idade nos quatis estudados.
- Desgastes moderados foram comuns e fraturas de esmalte não foram raras nos quatis de todas as idades e regiões estudadas.
- O índice de condição corporal não se correlacionou com o índice de intensidade de traumas nos quatis estudados.
- Os quatis sob maior interferência antrópica apresentaram os índices de intensidade de traumas mais amenos.
- Os quatis sob menor interferência antrópica apresentaram índices de desgastes e de fraturas severos mais elevados, principalmente na idade adulta.
- A maior longevidade nos quatis não dependeu da disponibilidade de recursos alimentares descartados ou fornecidos por humanos.
- Os traumas dentários não resultaram em menor expectativa de vida nos quatis estudados.
- Havia sinais de adaptação e uso continuado nos dentes acometidos por traumas em quatis senescentes, como o arredondamento dos ângulos dos dentes afetados e as condições de saúde física preservadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, M. S.; *et al.* Atrição dental em *Didelphis albiventris* e *D. marsupialis* (Marsupialia, Didelphimorphia, Didelphidae) do Sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1127-1132, 2004.

AGUIAR, L. M.; *et al.* Diet of brown-nosed coatis and crab-eating raccoons from a mosaic landscape with exotic plantations in southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 46, n. 3, p. 153-161, 2011.

ALVES-COSTA, C. P.; ETEROVICK, P. C. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. **Acta Oecologica**, v. 32, p. 77-92, 2007.

ALVES-COSTA, C. P.; FONSECA, G. A. B.; CHRISTÓFARO, C. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 85, p. 478-482, 2004.

ANDREASEN, J. O. **Traumatic injuries of the teeth**. Saunders, Philadelphia, 1982.

BASRANI, E. **Fracturas dentarias: prevención y tratamiento de la pulpa vital y mortificada**. Buenos Aires: Inter-Médica Editorial, 114pp., 1983.

BISBAL, F. J. Human impact on the carnivores of Venezuela. **Studies on Neotropical Fauna Environment**, v. 28, p. 145-156, 1993.

BOYER, P.; *et al.* The case of an insular molarless black rat: effects on lifestyle and mandible morphology. **Archives of Oral Biology**, v. 55, n. 8, p. 576-582, 2010.

COSTA, E. M. J. **Movimentação, frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: *Nasua nasua*) no Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. 2003. 88f. Dissertação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Corumbá, MS.

CUOZZO, F. P.; SAUTHER, M. L. Tooth loss, survival, and resource use in wild ringtailed lemurs (*Lemur catta*): implications for inferring conspecific care in fossil hominids. **Journal of Human Evolution**, v. 46, n. 5, p. 623-631, 2004.

CUOZZO, F. P.; SAUTHER, M. L. Temporal change in tooth size among ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) at the Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar: effects of an environmental fluctuation. *In*: JOLLY, A., SUSSMAN, R. W., KOYAMA, N., RASMIMANANA, H., editors. **Ring-tailed lemur biology**. New York: Springer, p. 343-366, 2006.

CUOZZO, F. P.; SAUTHER, M. L. Severe wear and tooth loss in wild ring-tailed lemurs (*Lemur catta*): a function of feeding ecology, dental structure, and individual life history. **Journal of Human Evolution**, v. 51, p. 490-505, 2006.

CUOZZO, F. P.; YAMASHITA, N. Impact of ecology on dental adaptations of extant lemurs: a review of tooth function, variation, and life history. *In*: GOULD,

L., SAUTHER, M. L., editors. **Lemurs: ecology and adaptations**. New York: Springer, p. 69-98, 2006.

CUNHA, D. M. **Atuação das instituições governamentais e não-governamentais em projetos ambientais no entorno do Parque Nacional do Caparaó, Minas Gerais**. 2006. 107f. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CUOZZO, F. P.; UNGAR, P. S.; SAUTHER, M. L. Primate dental ecology: how teeth respond to the environment. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 148, n. 2, p. 159-162, 2012.

DAVIES, T. G. H.; PEDERSEN, P. O. The degree of attrition of deciduous teeth and first permanent molars of primitive and urbanized Greenland natives. **British Dental Journal**, v. 99, n. 2, p. 35-43, 1955.

DI BLANCO Y., HIRSCH, B. T. Determinants of vigilance behavior in the ring tailed coati (*Nasua nasua*): the importance of within-group spatial position. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p. 173-182, 2006.

EMMONS, L. **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. 2nd ed. University of Chicago Press, Chicago, 396pp., 1990.

FERIGOLO, J. Relação entre tempo de vida máximo e patologias dentárias em *Didelphis* (Mammalia, Marsupialia) do Rio Grande do Sul, Brasil. In: JORNADAS ARGENTINAS DE MASTOZOOLOGÍA 10, 1995, La Plata, Argentina. **Anais...** La Plata: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, 24pp., 1995.

FERREIRA, G. A.; *et al.* Diet of the coati *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an area of woodland inserted in an urban environment in Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, n. 86, p. 95-102, 2013.

FISH, K. D.; *et al.* Coprophagy by wild ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) in human-disturbed locations adjacent to the Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar. **American Journal of Primatology**, v. 69, n. 6, p. 713-718, 2007.

FREITAS, E. P.; *et al.* Oral cavity evaluation and dental chart registration of coati (*Nasua nasua*) in captivity. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 25, n. 2, p. 110-117, 2008.

GALBANY, J.; *et al.* Tooth size variations related to age in Ambosely babbons. **Folia Primatologica**, v. 81, p. 348-59, 2010.

GALBANY, J.; *et al.* Age and individual foraging behaviour predict tooth wear in Amboseli baboons. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 144, n. 1, p. 51-59, 2011.

GALBANY, J.; *et al.* Age-related tooth wear differs between forest and savanna primates. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, p.e94938, 2014.

GOMPPER, M. E. Sociality and asociality in white-nosed coatis (*Nasua narica*): foraging costs and benefits. **Behavioral Ecology**, v. 7, p. 254-263, 1996.

GOMPPER, M. E.; DECKER, D. M. *Nasua nasua*. **Mammalian Species**, v. 580, p. 1-9, 1998.

- HASS, C. C.; VALENZUELA, D. Anti-predator benefits of group living in white-nosed coatis (*Nasua narica*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 51, p. 570-578, 2002.
- HIRSCH, B.T. Spoiled brats: an extreme form of juvenile dominance in the ring-tailed coati (*Nasua nasua*). **Ethology**, v. 113, p. 446-456, 2007.
- HIRSCH, B. T. Seasonal variation in the diet of ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) in Iguazu, Argentina. **Journal of Mammalogy**, v. 90, p. 136-143, 2009.
- HIRSCH, B. T.; STANTON, M. A.; MALDONADO, J. E. Kinship shapes affiliative social networks but not aggression in ring-tailed coatis. **Plos One**, v. 7, n. 5, e37301. doi:10.1371/journal.pone.0037301, 2012.
- HIRSCH, B. T.; MALDONADO, J. E. Familiarity breeds progeny: Male sociality increases reproductive success in adult male ring tailed coatis (*Nasua nasua*). **Molecular Ecology**, v. 20, p. 409-419, 2011.
- HUNGERFORD, L. L.; *et al.* Periodontal and dental lesions in raccoons from a farming and a recreational area in Illinois. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 35, n. 4, p. 728-734, 1999.
- JURADO, O. M.; *et al.* Irregular tooth wear and longevity in captive wild ruminants: a pilot survey of necropsy reports. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 39, p. 69-75, 2008.
- LEE, J. W.; *et al.* Fracture in teeth - a diagnostic for inferring tooth function and diet. **Biology Review**, v. 86, p. 959-974, 2011.
- LOCH, C.; SIMÕES-LOPES, P., C. Dental wear in dolphins (Cetacea: Delphinidae) from southern Brazil. **Archives of Oral Biology**, v. 58, p. 134-141, 2013.
- LUCAS, P. W. **Dental functional morphology**. Cambridge: Cambridge University Press, 355pp., 2004.
- LUCAS, P. W.; *et al.* Dental enamel as a dietary indicator in mammals. **Bio Essays**, v.30, p.374-385, 2008.
- LUCAS, P. W.; *et al.* Dental enamel as a dietary indicator in mammals. **Bio Essays**, v. 30, p. 374-385, 2008.
- LUSSI, A.; *et al.* The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries Research**, v. 38, p. 34-44, 2004.
- MACHADO, F. C.; SOUZA, F. A. **Aspectos socioambientais da Estação Ecológica Água Limpa e seu entorno, Cataguases – MG**. 2009. 79f. Monografia. Faculdades Integradas de Cataguases, Cataguases, MG.
- MARTIN, L. B.; OLEJNICZAK, A. J.; MAAS, M. C. Enamel thickness and microstructure in pitheciin primates, with comments on dietary adaptations of the middle Micoene hominoid Kenyapithecus. **Journal of Human Evolution**, v. 45, p. 351-367, 2003.
- MILES, A. E. W.; GRIGSON, C. **Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of**

Animals. Cambridge: Cambridge University Press, 672 pp., 2003.

MILLETTE, J. B.; SAUTHER, M. L.; CUOZZO, F. P. Behavioural responses to tooth loss in wild ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) at the Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 140, n. 1, p. 120-134, 2009.

OLIFIERS, N. *et al.* Estimating age of carnivores from the Pantanal region of Brazil. **Wildlife Biology**, v. 16, p. 389-399, 2010.

POCHRON, S. T.; TUCKER, W. T.; WRIGHT, P. C. Demography, life history, and social structure in *Propithecus diadema edwardsi* from 1986–2000 in Ranomafana National Park, Madagascar. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 125, p. 61-72, 2004.

RADINSKY, L. Evolution of brain size in carnivores and ungulates. **American Naturalist**, v. 112, p. 815-831, 1978.

RICHARD, A.; *et al.* Life in the slow lane? Demography and life histories of male and female sifaka (*Propithecus verreauxi verreauxi*). **Journal of Zoology (London)**, v. 256, p. 421-436, 2002.

ROBINSON, P. T. A literature review of dental pathology and aging by dental means in nondomestic animals. Parts I and II. **Journal of Zoology Animal Medicine**, v. 10, p. 57-65; 81-91, 1979.

ROCHA, E. A.; ABJAUD, T. T. A metropolização de Belo Horizonte e sua relação com as áreas verdes e o turismo: Parque das Mangabeiras x Praça Sete. **Revista Acadêmica do Observatório de Inovação do Turismo**, v. 7, n. 3, p. 63-85, 2013.

ROCHA-MENDES, F. Feeding ecology of carnivores (Mammalia, Carnivora) in Atlantic Forest remnants, Southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.

SAUTHER, M. L.; CUOZZO, F. P. The impact of fallback foods on wild ring-tailed lemur biology: A comparison of intact and anthropogenically disturbed habitats. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 140, n. 4, p. 671-686, 2009.

STIRLING, I. Tooth wear as a mortality factor in the Weddell seal, *Leptonuchotes weddellii*. **Journal of Mammalogy**, v. 50, n. 3, p. 559-565, 1969.

ROMERO, T., AURELI, F. Spatial association and social behaviour in zoo-living female ring-tailed coatis (*Nasua nasua*). **Behaviour**, v. 144, p. 179-193, 2007.

SAUTHER, M. L.; *et al.* Dental and general health in a population of wild ring-tailed lemurs: a life history approach. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 117, p. 122-132, 2002.

SAUTHER, M. L.; *et al.* Patterns of health, disease and behavior among wild ring-tailed lemurs, *Lemur catta*: effects of habitat and sex. *In*: JOLLY, A., SUSSMAN, R. W., KOYAMA, N., RASAMIMANANA, H., editors. **Ring-tailed lemur biology**. New York: Springer, p. 313-331, 2006.

- STROMQUIST, A.; *et al.* Dental and periodontal health in free-ranging Swedish brown bears (*Ursus arctos*). **Journal of Comparative Pathology**, v. 141, p. 170-176, 2009.
- VALKENBURGH, B. V. Incidence of tooth breakage among large, predatory mammals. **The American Naturalist**, v. 131, n. 2, p. 291-302, 1988.
- VERSTRAETE, F. J. M.; *et al.* The dental pathology of feral cats on Marion Island, part I: congenital, developmental and traumatic abnormalities. **Journal of Comparative Pathology**, v. 115, p. 265-82, 1996.
- WENKER, C. J. *et al.* A retrospective study of dental conditions of captive brown bears (*Ursus arctos* spp.) compared with free-ranging Alaskan grizzlies (*Ursus arctos horribilis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 30, n. 2, p. 208-221, 1999.
- WIGGS, R. B.; BLOOM, B. C. Exotic placental carnivore dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 6, n. 3, p. 571-599, 2003.
- WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry: principles & practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 748pp., 1997.
- WHITESIDE, D. P. Nutrition and Behavior of Coatis and Raccoons. **Veterinary Clinical Exotic Animal**, v. 12, p. 187-195, 2009.
- WONG, S. N. P.; SAJ, T. L.; SICOTTE, P. Comparison of habitat quality and diet of *Colobus vellerosus* in forest fragments in Ghana. **Primates**, v. 47, p. 365-373, 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de alterações na cavidade oral envolve causas complexas e multifatoriais, como genética, dieta, hábito alimentar, idade, morfologia dos dentes e do crânio, comportamento, anatomia e questões ambientais. É provável que todas ajam conjuntamente, e definir se um destes fatores exerce maior influência que o outro, é tarefa difícil. O impacto antrópico afeta a saúde oral de quatis, um mamífero de hábito alimentar generalista, oportunista e de grande plasticidade comportamental. Entretanto, são necessárias mais pesquisas para se determinar de que formas estas interações atuam sobre a saúde sistêmica e a ecologia dos quatis, e quais as consequências a longo prazo.

O método de estimativa da idade para quatis e o índice de intensidade de afecções orais aqui apresentados configuram-se como o primeiro passo na direção de maiores avanços nos estudos comparativos da saúde oral em mamíferos silvestres. Por terem sido considerados eficazes e contributivos, e de aplicação possível para diferentes populações, eles continuarão sendo desenvolvidos para que sejam disponibilizados para uso em outras pesquisas.

A interação entre humanos e quatis pode ser prazerosa para os primeiros, entretanto pode gerar consequências negativas, como mordidas, ataques, infecções zoonóticas e destruição de propriedades particulares. É preciso considerar também as consequências para as populações silvestres, que incluem alteração na estrutura demográfica, no comportamento, na condição física e na saúde oral.

O quati apresenta diversas características que justificam seu enquadramento como espécie “bandeira” nos locais em que ocorre, dentre elas: é um animal carismático, exerce papel ecológico sobre outras espécies animais e vegetais, é um mesopredador abundante e de ampla distribuição geográfica e não se encontra ameaçado de extinção na maioria dos biomas. Investir em pesquisas e na conservação destes animais significa prezar pela qualidade do ambiente em que ele se encontra sob vários aspectos. É necessário que se divulgue resultados obtidos em pesquisa para outras esferas da sociedade, através de programas de educação ambiental.

ANEXO: Caracterização fotográfica das lesões orais em quatis



Figura 1: Aspecto da cavidade oral do quati EEAL 048br, apresentando: escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 104 e 204; desgaste grau 1 em 104, 204, 106, 206, 107 e 207; desgaste grau 2 em 108 e 208; desgaste grau 3 em 109, 209, 110 e 210; desgaste grau 4 em 101 e 201; ausência dentária em 105 e 205.



Figura 2: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 001ro, apresentando: escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 101, 102, 104, 204, 304 e 404; diastema entre 101 e 201; desgaste grau 1 em 104 e 204; desgaste grau 2 em 303 e 304; fratura grau 3 em 304.



Figura 3: Aspecto da cavidade oral do quati PM 227am, apresentando: giroversão em 102 e 202; fratura grau 1 em 101, 102, 104, 201 e 202; desgaste grau 2 em 301, 302, 303, 401, 402 e 403.

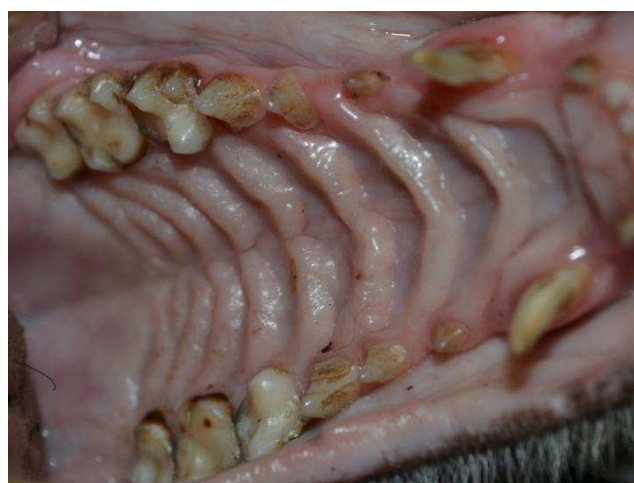


Figura 4: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 017ro, apresentando: giroversão em 106; escurecimento dentário sugestivo de pulpíte em 105 e 205; desgaste grau 1 em 108 e 208; desgaste grau 2 em 109, 101, 209 e 210.



Figura 5: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 019ro, apresentando: desgaste grau 2 em 104 e 204; desgaste grau 3 em 103, 202, 203, 108 e 208; desgaste grau 4 em 109 e 209; fratura grau 3 em 207; ausência dentária em 201.



Figura 6: Aspecto da cavidade oral do quati PNC 025ro, apresentando: fratura grau 1 em 107; fratura grau 3 em 106; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 2 em 107, 108 e 408; caninos decíduos.



Figura 7: Aspecto da cavidade oral do quati PM 229am, apresentando: giroversão em 308; apinhamento entre 308 e 307; fratura grau 3 em 306; ausência dentária em 305; desgaste grau 1 em 309.

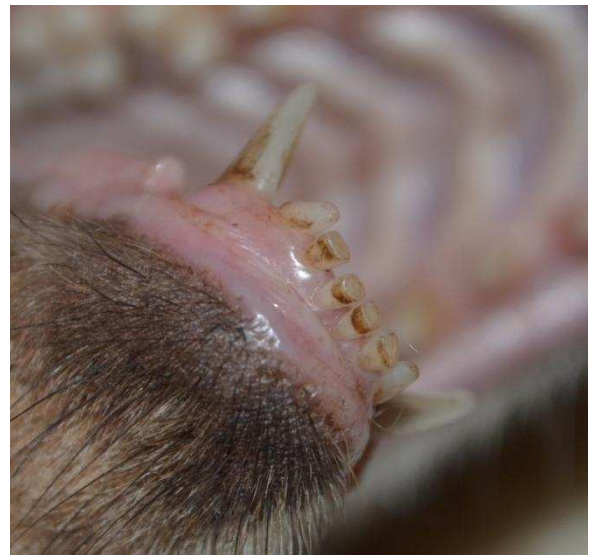


Figura 8: Aspecto da cavidade oral do quati PM 230am, apresentando: diastema entre incisivos inferiores; desgaste grau 2 em 201, 202, 301 e 302.

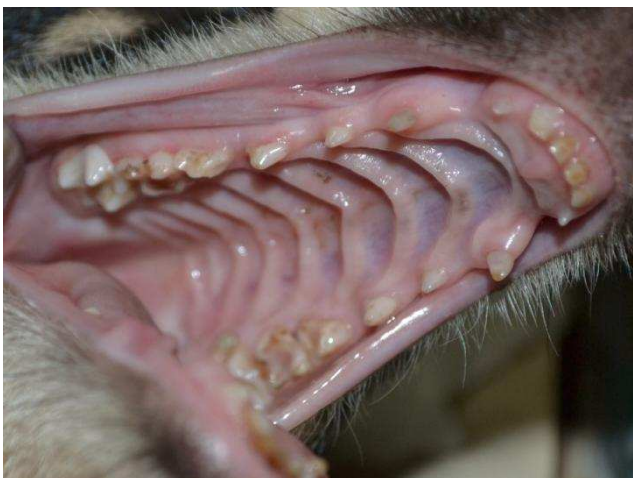


Figura 9: Aspecto da cavidade oral do quati PM 410ro, apresentando: giroversão em 107; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 1 em 106 e 206; desgaste grau 2 em 107, 108, 207 e 208.



Figura 10: Aspecto da cavidade oral do quati PM 415ro, apresentando: giroversão em 107; fratura grau 1 em 107 e 204; fratura grau 2 em 104; desgaste grau 2 em 109.



Figura 11: Aspecto da cavidade oral do quati EEAL 042br, apresentando: apinhamento entre 101 e 201; giroversão em 201, 104 e 204; diastema entre 101 e 201, 201 e 202; fratura grau 1 em 201.



Figura 12: Aspecto da cavidade oral do quati PM 513az, apresentando: diastema entre incisivos superiores; giroversão em 102, 202, 104, 204, 301 e 302; apinhamento entre 301 e 302; desgaste grau 2 em 301, 302, 303, 401, 402 e 403; fratura grau 1 em 104 e 103.



Figura 13: Aspecto da cavidade oral do quati PM 226 amarelo, apresentando: giroversão em 107; apinhamento entre 107 e 108; desgaste grau 1 em 107, 108, 109 e 110; fratura grau 1 em 104 e 204.