ROSE ELI GRASSI RICI AZARIAS

Morfologia dental da preguiça-de-coleira

***Bradypus torquatus* Illiger, 1811**

São Paulo - SP
2005

ROSE ELI GRASSI RICI AZARIAS

Morfologia dental da preguiça-de-coleira
***Bradypus torquatus* Illiger, 1811**

São Paulo - SP
2005

ROSE ELI GRASSI RICI AZARIAS

Morfologia dental da preguiça-de-coleira

***Bradypus torquatus* Illiger, 1811**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Departamento:

VCI- Cirurgia

Área de concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

Orientador:

Profª. Drª. Maria Angelica Miglino

São Paulo - SP
2005

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'ÁPICE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP

30/11/2005

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1618
FMVZ

Azarias, Rose Eli Grassi Rici

Morfologia dental da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus*
Illiger, 1811 / Rose Eli Grassi Rici Azarias. – São Paulo : R. E. G. R.
Azarias, 2005.
115 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2005.

Programa de Pós-graduação: Anatomia dos Animais Domésticos e
Silvestres.

Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos e
Silvestres.

Orientador: Profa. Dra. Maria Angélica Miglino.

1. Dente. 2. Preguiças. 3. Macroscopia. 4. Microscopia. 5.
Bradypus torquatus. I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: AZARIAS, Rose Eli Grassi Rici

Título: Morfologia dental da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus*, Illiger, 1811

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres
da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Ciências

Data __/__/__.

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

*"A candeia do corpo são os olhos;
se os teus olhos forem bons, todo o teu corpo terá luz.
Se, porém, teus olhos forem maus, o teu corpo permanecerá em trevas.
Se, portanto, a luz que há em ti são trevas, que grandes trevas serão!"*
Matheus 6:22-23

DEDICATÓRIA

A Deus,

que me deu a vida, essência e liberdade.

A minha mãe Dita.

"Nunca se esqueça que quem ama não vê defeitos...

Quem odeia não vê qualidades...

E quem é amigo vê as duas coisas...mas ama..."

Ao meu esposo, Josuel

*"Amor eterno não é aquele que dura para sempre, e sim
aquele que durante os momentos em que vive, é verdadeiro".*

Aos meus filhos Felipe, Guilherme e Gabriel,

*"A maior e mais verdadeira prova de amor está contida no
ato diário de se aprender a conviver com alguém, doando,
recebendo, compreendendo, aceitando, sendo aceito,
compartilhando, apoiando, olhando, vivendo e por fim...
AMANDO!!"*

"Amo vocês".

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

PROFA. DRA. MARIA ANGELICA MIGLINO

*"Muitos são professores, poucos são mestres".
Os professores ensinam por palavras em Templos,
Com os Mestres aprendemos por ações e exemplos"..
Obrigada.*

ROSÂNGELA FELIPE RODRIGUES

*"Algumas pessoas são tão especiais
que nos fazem feliz apenas pelo fato de simplesmente existirem".*

Aos Professores:

DRA. JUSSARA ROCHA FERREIRA E DR. WILSON MACHADO DE SOUZA,
"Se vi mais longe, foi porque me apoiei nos ombros de gigantes" Newton.

AGRADECIMENTOS

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo auxílio financeiro para a realização deste projeto.

Ao Departamento de Anatomia, área de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – FMVZ-USP.

Aos professores do Departamento de Anatomia, área de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - USP: Prof. Dr. Antônio Augusto Coppi Maciel Ribeiro, Prof^a. Dr^a. Arani Nanci Bonfim Mariana, Prof. Dr. Francisco Javier Hernandez Blazquez, Prof^a. Dr^a. Irvênia Luiza de Santis Prada, Prof. Dr. Ii-Sei Watanabe, Prof. Dr. José Roberto Kfoury Júnior, Prof. Dr. Marcos Antonio Orsi, Profa. Dra. Paula Papa e Prof. Dr. Pedro Primo Bombonato.

Aos amigos pós-graduandos do Curso de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP.

Aos técnicos: Edinaldo (Índio), Ronaldo, Diogo, Wanderley e à secretária Jaqueline e aos secretários Cauê e Maicon, do Departamento de Anatomia, área de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da FMVZ–USP, pela amizade, carinho e companheirismo.

"Todo homem que encontro é superior a mim em alguma coisa por isso, dele sempre aprendo alguma coisa". Obrigada.

Ao amigo Alan Peres Ferraz de Melo,
"Escale alto, escale longe...Sua meta deve ser o céu, e seu alvo as estrelas. Transforme as pedras em que você tropeçar, nas pedras da sua escada"..

Ao amigo em especial Dr. Carlos Eduardo Ambrósio que colaborou na correção desta tese.

"Todo impulso é cego, exceto quando há saber. E todo saber é vão exceto quando há trabalho. E todo trabalho é vazio exceto quando há amor". Obrigada.

Ao meu amigo Edson Benetti, amigo para todos os momentos.

"O importante não é o dia em que conhecemos as pessoas e sim o dia que elas passam a existir dentro de nós".

A amiga Daniela Martins que dividiu o material para a realização desta tese.

"Uma visão sem ação é somente um sonho, uma ação sem visão é um passatempo. Uma visão com ação pode transformar o mundo".

A Irani de Andrade Russi que na minha ausência tomou para si a responsabilidade na administração do meu lar.

"Todo mundo pode ser grande...porque todo mundo pode servir".

A Vera Lucia de Oliveira , bióloga do CEPLAC.

"Tudo que se sonha dá pra imaginar, tudo que se imagina pode acontecer".

RESUMO

AZARIAS, R. E. G. R. **Morfologia dental da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus* Illiger, 1811.** [Dental morphology of the maned sloth, *Bradypus torquatus* Illiger, 1811]. 2005. 115f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

As preguiças são exclusivamente herbívoras, alimentando-se de folhas, flores, brotos, talos verdes e frutos da umbaúba ou guaruma. A anatomia do dente é o alvo desta pesquisa, que teve suas primeiras investigações objetivando estabelecer dados comparativos de sua dentição e de outros mamíferos, inclusive o homem. Foram estudadas algumas particularidades de suas estruturas macroscópicas e microscópicas, motivados pelo fato, destes animais apresentarem dentes incompletos ou rudimentares, desprovido de esmalte, o que proporciona acentuado desgaste e consideráveis alterações em sua mastigação. Foram utilizados doze animais, compreendendo machos, fêmeas e natimortos, todos da espécie *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira), cedidos pelo Projeto de Preservação do Bicho-Preguiça, CEPLAC, Ilhéus - BA. Foram realizados, exames macroscópicos, radiográficos, além dos estudos de microscopia de luz utilizando técnicas de desgastes e descalcificação e a também a microscopia eletrônica de varredura. Foram achados que os dentes do *Bradypus torquatus* apresentam as faces lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, destacando-se ainda a presença de cúspides, resultante do desgaste do dente durante a mastigação. A morfologia do dente nestes espécimes, é fortemente relacionada aos hábitos alimentares e toda a arcada dentária, tanto a maxilar, quanto a mandibular, apresentam dentes de formato semelhante, indicando não existir uma especialização dental. As radiografias laterais e periapicais constituem um método eficiente para se evidenciar que estes animais nascem dentados, apresentando em cada hemiarcada 5 dentes na maxila e 4 na mandíbula, totalizando dezoito unidades numeradas do sentido oral para aboral. Com o envelhecimento do animal ocorre um desgaste progressivo da coroa, determinando o seu aplainamento com o desaparecimento das cúspides. Os componentes estruturais dos dentes no *Bradypus torquatus* são cimento, dentina externa e dentina interna e polpa. A dentina dispõe-se como interna na parte central do dente. É possível identificar um tecido situado entre cimento e a dentina externa contendo túbulos dentinais contínuos com aqueles da dentina externa e canais vasculares da dentina interna. Esta investigação poderá subsidiar a busca a respostas para sugestão de uma dieta alimentar adequada ao animal em cativeiro.

Palavras-chave: bicho preguiça, dentes, morfologia, *Bradypus torquatus*

ABSTRACT

AZARIAS, R. E. G. R. **Dental morphology of the maned sloth *Bradypus torquatus* Illiger, 1811** [Morfologia dental da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus* Illiger, 1811]. 2005. 115f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

The sloths are exclusively herbivore, feeding of leaves, flowers, sprouts, green stalks and fruits of the umbaúba or guaruma. The anatomy of the tooth is the aims of this research, had first investigations to establish a comparison with teething of other mammals, besides the man. Were studied the anatomy of the tooth of the *Bradypus torquatus*, and some particularities of gross and microscopic structures, motivated by the fact of these animals present incomplete teeth or rudimentary, without enamel, the one that provides accentuated wear and tear and considerable alterations in it mastication. Twelve animals were used, understanding males, females and stillborn all of the species *Bradypus torquatus* (maned sloth), given in by the Project of Preservation of the Sloths, CEPLAC, Ilhéus - BA. Were done gross studies, radiographic exams, and light microscopic techniques using wasted and decalcification and scanning electron microscopy were accomplished. Were found results that the teeth present the lingual faces, vestibular, distal, mesial and oclusal, still standing out the presence of "peaks", resulting from the wast of the tooth during the mastication. The morphology of the tooth in these specimens is strongly related to the alimentary habits and the whole dental arch, so much to maxillary as the mandibular, present teeth of similar shape, indicating a dental specialization not to exist. The lateral x-rays and periapical constitute an efficient method to evidence these specimens are born jagged, presenting in each hemiarcade 5 teeth in the jawbone and 4 in the jaw, totaling eighteen numbered units of the oral sense for aboral. With the aging of the animal it happens a progressive waste of the crown, determining it leveling with the disappearance of the "peakes". The components of the teeth in the *Bradypus torquatus* are cement, dentine expresses and dentine interns and pulp. The dentine is disposed as it interns in the central part of the tooth. It is possible to identify a located tissue between cement and the external dentine containing tubules continuous dentals with those of the external dentine and vascular channels of the intern dentine. This investigation can subsidize the search to answers for suggestion of an appropriate alimentary diet to the animal in captivity.

Key words: maned sloth, tooth, morphology, *Bradypus torquatus*

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*. a) notar a presença de “cúspides”. Faces: mesial (fm), distal (fd), lingual (fl), vestibular (fv), oclusal (fo) e “cúspides” (◄).45
- Figura 2** – Fotografia de um crânio de *Bradypus torquatus*, localização do 1ºM (primeiro molar), mandibular (Mi) e maxilar (Ms).45
- Figuras 3** – Fotoradiografia de *Bradypus torquatus*. a) animal natimorto; b) presença dos dentes na cavidade alveolar no natimorto; c) radiografia periapical oclusal da maxila, presença dos cinco dentes de cada hemiarcada d) radiografia periapical oclusal da mandíbula, presença de quatro dentes de cada hemiarcada.46
- Figura 4** – Fotografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, presença de diastemas entre os dentes (↔), molares: primeiro (1M), segundo (2M), terceiro (3M) e quarto (4M).47
- Figuras 5** – Fotografia *Bradypus torquatus*, a) radiografia do dente individual com a raiz localizada na cavidade alveolar e ausência do colo dental; b) fotografia dos dentes molares maxilar (3M, 4M, 1M) isolados, mostrando ausência do colo que separa a coroa (C) da raiz (R).48
- Figuras 6** –Fotografias da maxila e mandíbula de *Bradypus torquatus*. a) desgaste distal (→) na maxila de um animal velho; b) desgaste e formação de “cúspides” (⇒) de um animal adulto; c) dentes na maxila de um macho, natimorto; d) dentes na mandíbula de um macho, natimorto. Nas figuras: c) e d) mostra a ausência de desgastes dos dentes nestes animais.....49
- Figuras 7** – Fotoradiografias dos dentes de *Bradypus torquatus*; a) coroa (C) menor que a raiz (R), (⇒) indicando limite da gengiva. b) observar a forma elíptica do arco maxilar, porção anterior (pa) mais larga.50
- Figura 8** – Fotoradiografia laterolateral do crânio de *Bradypus torquatus*, disposição dos dentes na maxila evidenciando inclinação das raízes na cavidade alveolar.51
- Figura 9** – Fotoradiografia dos dentes maxilares de *Bradypus torquatus*, observar forma estrutural do 1ºM, 2ºM, 3ºM, 4ºM e 5ºM.52
- Figuras 10** -Fotoradiografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, a) observar a inclinação das raízes na cavidade alveolar; b) forma elíptica do 1ºM.....53
- Figura 11** – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*, jovem, formato de meia lua da face mesial do dente maxilar (⇒).54
- Figura 12** – Fotoradiografia laterolateral de *Bradypus torquatus*, evidenciando a oclusão dental de *Bradypus torquatus*.....54

Figura 13 – Fotografia dos dentes maxilares de <i>Bradypus torquatus</i> , adulto, notar o severo desgaste ocorrido em suas faces oclusais favorecendo ausência das “cúspides” (→).	55
Figura 14 – Fotoradiografia laterolateral, de <i>Bradypus torquatus</i> , onde se observam as estruturas: dentina externa (de); dentina interna (di), polpa (pl), espaço periodontal (←) e cortical alveolar (ca).	56
Figuras 15 – Fotomicrografia do dente de <i>Bradypus torquatus</i> . a) observar em um animal adulto as estruturas: cimento (C), a dentina externa (DE) e a dentina interna (DI). b) notar que no animal jovem estas estruturas apresentam camada em menor espessura. Técnica de Desgaste. a) objetiva 5x e b) aumento 10x.	58
Figuras 16 – Fotomicrografia <i>Bradypus torquatus</i> a) notar presença das estruturas: gengiva (G), cimento (C), dentina externa (DE) e da dentina interna (DI). b) Presença de colágeno na dentina interna (DM). a) Tricrômio de Mallory. b) <i>Picrosirius</i> . Paraplast. a) aumento 10x e b) aumento 5x.	59
Figura 17 – Fotomicrografia dente de <i>Bradypus torquatus</i> : ligamento periodontal (Li), o cimento (C), a dentina externa (DE) e polpa (P). Tricrômio de Mallory, Paraplast, aumento 5x.	60
Figura 18 – Fotomicrografia dente de <i>Bradypus torquatus</i> , dentina externa (DE) da dentina interna (DI) e túbulos dentinais (→). Aumento 40x.	61
Figura 19 – Fotomicrografia do dente de <i>Bradypus torquatus</i> , natimorto, a ausência do cimento, na coroa clínica na face oclusal presença de dentina externa (DE).	62
Figura 20 – Fotomicrografia do dente de <i>Bradypus torquatus</i> , adulto, onde observa a presença do cimento (C), da dentina externa (DE) e da dentina interna (DI). Aumento. 30µm.	63
Figuras 21 – Fotomicrografia do dente de <i>Bradypus torquatus</i> , adulto, a) detalhe da dentina externa (DE) e cimento (C); b) dentina interna (DI) com a presença dos túbulos dentinais (→). Aumento. a) 30µm e b) 100µm.	64
Figura 22 – Fotomicrografia do dente de <i>Bradypus torquatus</i> , adulto, detalhe dos túbulos dentinais na região da dentina externa. Aumento. 20µm.	65

SUMÁRIO

Relação das legendas.....	14
1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 REVISÃO DE LITERATURA	24
3.1. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES NOS MAMÍFEROS.....	24
3.2. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DENTAIS DA PREGUIÇA.....	30
4 MATERIAL E MÉTODO	37
4.1. AMOSTRAS.....	37
4.2. TÉCNICAS DE RAIO-X	38
4.3. TÉCNICAS DE MICROSCOPIA DE LUZ	38
4.3.1 Desgaste	39
4.3.2 Descalcificação	39
4.4. MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	40
5 RESULTADOS	43
5.1. ASPECTOS ANATÔMICOS DOS DENTES DOS <i>Bradypus torquatus</i>	44
5.2. ASPECTOS CONSTITUCIONAIS DOS DENTES DOS <i>Bradypus torquatus</i>	56
5.3. ASPECTOS HISTOLÓGICOS DOS DENTES DOS <i>Bradypus torquatus</i>	57
5.4. ASPECTOS ULTRAESTRUTURAIS DOS DENTES <i>Bradypus torquatus</i>	63
6 DISCUSSÃO	67
6.1. DISCUSSÃO REFERENTE AOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES NOS MAMÍFEROS	67
6.2. DISCUSSÃO REFERENTE AOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES DA PREGUIÇA	76
7 CONCLUSÕES	83
8 REFERÊNCIAS	87
ANEXOS	89

1 INTRODUÇÃO

As alterações ambientais em decorrência do avanço das fronteiras agrícolas têm determinado significativas fragmentações do ambiente com reflexos sobre a flora e fauna, em decorrência destes fatos diversos modelos biológicos estão ameaçados, entre os quais, particularizando os mamíferos, destacam-se os Edentatas.

A preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) pertence ao filo Cordata, classe Mamífero, ordem Xenarthra, família *Bradypodidae*, a mesma dos tatus e tamanduás (MONTGOMERY, 1985). Glass (1985), propôs que a ordem Edentata fosse substituída por Xenarthra.

A família *Bradypodidae* inclui no gênero *Bradypus* três espécies a *Bradypus variegatus*, distribuída geograficamente da América Central até o Norte da Argentina; a *Bradypus tridactylus*, do Sul da Venezuela as Guianas e Norte do Brasil; e a *Bradypus torquatus*, endêmica da Mata Atlântica, tem sido encontrada principalmente em regiões de matas remanescentes da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Figuras – a) Localização geográfica. Mapa da distribuição geográfica do habitat natural das espécies *Bradypus* no Brasil. **b)** Fotografia da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*).

Os Xenarthra, ou Edentatas, difundiram-se na América do Sul durante o período terciário, quando este subcontinente foi isolado dos demais. Diversos grupos destes mamíferos atingiram com sucesso a América Central, por terra, a partir da América do Norte, durante o Pleoceno. Assim, os Edentatos do Novo Mundo vêm sendo estudados há muito tempo pelos zoólogos, os quais a princípio identificaram a ausência de intermediários entre as três espécies até então descritas (MONTGOMERY, 1985).

Estes animais caracterizam-se por apresentar um crânio curto e arredondado, com arco zigomático incompleto e processo condilar elevado na mandíbula, acima do nível dos dentes. Destaca-se ainda, que os membros desta família, possuem nove vértebras cervicais, enquanto que os demais mamíferos freqüentemente apresentam sete.

As preguiças, em seu habitat natural, as florestas tropical e subtropical, são exclusivamente herbívoras, alimentando-se de folhas, flores, brotos, talos verdes e frutos da umbaúba ou guaruma, (*Cecropia Iyratiloba* Mig., *Cecropia adenopus* Mart., *Cecropia holluca* Miq., *Cecropia palmata*, *Cecropia peltata*). Incluem-se em sua dieta também os brotos de matapan e as folhas do cacau cor-de-rosa (translúcidas e prateadas). Após o parto, estes animais apresentam uma restrição alimentar, recusando qualquer dieta, exceto os brotos de *Cecropia*.

Todas as espécies de *Bradypus* correm risco de extinção, devido à destruição do seu habitat, neste sentido, merece destaque o fato da inclusão do *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira) na lista vermelha de animais “em perigo” pelo IUCN - The World Conservation Union. Especificamente no Brasil, sabe-se que a Mata Atlântica vem sendo explorada rapidamente para a extração da madeira, produção do carvão vegetal, plantações e pasto para o gado.

Assim, considerando que sob o ponto de vista comportamental, a preguiça-de-coleira é reconhecida por sua lentidão, a destruição de parte do seu habitat permitiu deixá-las, ainda mais expostas à ação predatória do homem. Em muitas regiões, o simples fato de caminharem lentamente entre um segmento de mata e outro, na busca de alimentos, têm facilitando a sua captura e a predação. Evidentemente a escassez alimentar significa uma contribuição a mais para a sua inanição e facilitação de sua captura. Por outro lado uma alimentação escassa, aliada ao stress sofrido pelo animal, muitas vezes, se traduz por lesões do aparelho digestório, levando-as freqüentemente a morte.

A anatomia do dente alvo desta pesquisa, teve suas primeiras investigações objetivando estabelecer uma comparação com dentição de outros mamíferos, inclusive o homem. Assim, especialistas introduziram os termos e as descrições dos dentes, os quais são utilizados para muitos mamíferos, exceto para os vertebrados inferiores que requerem modificações ou adaptações de nomenclatura (EATON, 1960). É oportuno ressaltar que, sob o ponto de vista funcional, os dentes representam órgãos destinados a colher, reter, cortar, perfurar, dilacerar, esmagar, moer ou triturar os alimentos, para uma melhor ação do aparelho digestório (HILDEBRAND, 1995).

Este mesmo autor considerou que a dieta dos vertebrados dentados pode ser avaliada a partir da adaptação das peças dentais, a qual permite, mediante análise de seus detalhes anatômicos, a identificação de uma relativa estabilidade estrutural dentro dos grupos dos animais, trazendo contribuições importantes para a sistemática geral.

Procurando enfocar anatomia do dente do *Bradypus torquatus*, estudamos algumas particularidades de suas estruturas macroscópica e microscópica, motivados pelo fato destes animais apresentarem dentes incompletos ou rudimentares, desprovido de esmalte, o que proporciona acentuado desgaste e consideráveis alterações em sua mastigação, deste modo,

esta investigação poderá subsidiar a busca a respostas para sugestão de uma dieta alimentar adequada ao animal em cativeiro.

Objetivos

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

A presente pesquisa visa estudar aspectos morfológicos dos dentes da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- analisar macroscopicamente os dentes dos *Bradypus torquatus* quanto ao número, forma, tentando contribuir para o esclarecimento da função;
- descrever radiograficamente a estrutura dos dentes;
- analisar microscopicamente os dentes através da microscopia de luz e microscopia eletrônica de varredura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES NOS MAMÍFEROS

Eaton (1960) descreve que nos mamíferos é possível distinguir-se nos dentes a coroa, o colo e a raiz. Os dentes são compostos por três diferentes substâncias duras: esmalte-dentina-cimento. A principal massa do dente é composta por dentina que envolve a cavidade pulpar composta por tecidos ricos em vasos e nervos. Na base do dente, a cavidade pulpar estreita-se e forma um canal, e sua abertura é denominada *forame apicais dentis*. Acima da coroa e do colo, a dentina é recoberta por uma camada de esmalte, a raiz é coberta pelo cimento. Nos mamíferos nos quais o dente tem crescimento contínuo durante a vida, a raiz permanece aberta, no ápice. A coroa, o colo e a raiz dos dentes não podem ser distinguidos em outras espécies que não os mamíferos. Entre a camada de cimento e a parede do alvéolo há uma membrana alvéolo-dental denominada de periodonto. Clinicamente, o colo do dente possui grande importância no homem, sendo considerada a região limitante entre a gengiva, e a camada de esmalte da coroa e o cimento que envolve a dentina na raiz. Em casos raros, o esmalte pode-se apresentar parcialmente, ou mesmo encontra-se ausente como nos Xenarthra.

Grassé (1954) e Della Serra (1965) estabeleceram uma série de conceitos sobre dentes e dentição referentes aos vertebrados superiores, com ênfase aos mamíferos, os quais podem ser resumidos, servindo de base nesta revisão:

1. Os dentes se dividem em grupos, com funções diversas, como os incisivos para cortar, canino para perfurar ou despedaçar e os molares para moer os alimentos. Para cada espécie animal dependendo de seu hábito alimentar ou mastigar estas funções dos dentes se tornam mais específicas;

2. A especialização fez surgir outras funções, além da mastigação, como por exemplo: transporte (incisivos e caninos nos castores); locomoção (as duas presas da morsa); defesa (presas dos javalis, catetos e felinos); preensão (incisivos nos coelhos, cobaias e nos ratos);

3. Os dentes são definidos como órgão ou massa dura de tecidos calcificados, de coloração esbranquiçada, situados na cavidade bucal e colocados sobre os maxilares, onde se dispõem em fileiras;

4. Para os histologistas o dente é um órgão composto de dentina, polpa e tecidos acessórios de revestimento – o esmalte e o cemento. Por sua vez, os embriologistas definem o dente como órgão pertencente ao grupo das produções de aperfeiçoamento e dependentes de todos os tecidos que constituem as maxilas. Para os zoólogos e filósofos naturalistas os dentes são órgãos de combate, de ataque ou defesa, concorrendo para a conservação e perpetuação da espécie.

5. Na concepção atual, o dente deve ser considerado como parte de um conjunto muito importante e bastante complexo, – o aparelho mastigador – cujas demais partes são representadas pelos ossos maxilares e mandíbula, músculos da mastigação, certos músculos cuticulares, língua com seus músculos, glândulas salivares, vasos e nervos;

6. O número de dentes é variável de acordo com a espécie animal considerada. De uma maneira geral os dentes são tanto mais simples nos animais inferiores. Inversamente, os dentes tendem a diminuir em número, tornando-se mais complexos, quanto mais complicado for o organismo do animal.

Magitot¹ (1877 *apud* Della Serra, 1965, p.104) formulou as seguintes leis numéricas para os dentes, expressas como segue:

1ª lei: “O número de dentes é proporcional às dimensões dos maxilares, nos quais determinam a extensão atual e o seu prolongamento progressivo.”

¹ MAGITOT, E. *A treatise on dental carries. first edition*. Paris: Gryphon Edition, 1877. p.104.

2ª lei: 'A diminuição numérica da formula dental é um fenômeno de degradação da espécie ou do individuo, ligando-se a seleção natural ou artificial.'

3ª lei: 'O aumento numérico da formula dental esta na razão direta do grau de inferioridade da raça e proporcional a intensidade do prognatismo accidental ou étnico.'

4ª lei: 'Todo aumento numérico numa raça superior, constitui um fenômeno de regressão para as raças inferiores, ou para as espécies animais da ordem dos primatas, ou, ainda, para as ordens inferiores.'

Rensberger (1973) relata que padrões oclusais análogos adquiridos independentemente em diferentes grupos, são funções importantes da estrutura do dente. A complexidade das inter-relações de pressão, movimento do alimento e espessura, morfologia dental e desgaste implicam que uma estimativa precisa das funções, não pode ser feita sem uma avaliação quantitativa de todas as variedades que mudam simultaneamente durante o processo de mastigação.

Para Baume (1980), considera a dentina um tecido duro que forma o volume do dente e se desenvolve a partir da papila e polpa dental. No estado maduro é mineralizada. A dentina foi classificada com o grau de organização (regularização) dos canalículos para distinguir: (1) osteodentina (incluindo a pseudodentina tubular parcial e sindentina) (2) vasodentina, (3) ortodentina/normodentina, (4) fibrodentina, sendo a ultima idêntica a vitrodentina. A ortodentina é a dentina tubular encontrada nos dentes de todos os mamíferos dentados, composta principalmente de processos odontoblásticos paralelos, pré-dentina não mineralizada e matrizes peritubular, intertubular mineralizadas e eventualmente, intratubulares.

De Deus (1982) relata que a dentina reparativa recebe este nome devido a sua função essencialmente reparadora, sendo a sua formação um importante fator de defesa da polpa. Os

odontoblastos que sofrem danos ou os dentes recém diferenciados são intitulados para a reação de defesa na qual o tecido mineralizado circunda e fecha área de injúria. A osteodentina, como é chamada, é observada mais freqüentemente na câmara pulpar.

Orban e Bhaskar (1989) caracterizaram a cavidade oral primitiva (ou estomódeo), como sendo revestido por um epitélio pavimentoso estratificado denominado ectoderma oral. Este entra em contato com o endoderma do tubo digestivo para formar a membrana bucofaringea. Duas a três semanas após o rompimento da membrana bucofaringea, certas áreas da camada basal do ectoderma oral proliferam mais rapidamente do que as células de áreas adjacentes. Isto leva a formação da lâmina dental, que é uma banda epitelial que invade o ectomesênquima subjacente acompanhando, em forma de ferradura, cada um dos futuros arcos dentários. Ainda para os mesmos autores, a lâmina dental serve como primórdio da porção ectodérmica dos futuros dentes decíduos.

Dyce, Sack e Wensing (1990), particularmente com referência aos eqüinos, descrevem que a dentição adapta-se de maneira admirável a uma dieta herbívora composta de elementos surpreendentemente abrasivos. A formação tardia das raízes permite que os molares cresçam por mais alguns anos após terem começado a ser desgastados. Estes animais apresentam os dentes incisivos e os caninos rudimentares.

Bank (1992), afirma que nos mamíferos os dentes diferem na aparência macroscópica e mesoscópica, sendo formados pelos mesmos componentes: esmalte, dentina, cemento e polpa. Além disso, estes dentes são divididos em coroa, colo, e raiz definitivos. Os dentes *hipsodontes* (complexos) dos ruminantes, roedores e do cavalo são estruturas que estão em constante erupção. Estes dentes não possuem uma coroa, colo e raiz definitivos.

Hildebrand (1995) descreve que os mamíferos possuem dentes com diferentes formas e funções dispostos nas porções da arcada dentária. Os não mamíferos utilizam os dentes

apenas para pegar e segurar o alimento, que é então rapidamente engolido. Segundo o Autor as dentições típicas dos mamíferos apresentam três ou quatro tipos de dentes: incisivos são adaptados para segurar o alimento e, por vezes para limpeza, são dentes relativamente pequenos apresentam uma única raiz. Sua função requer que estejam em uma posição anterior da boca; as raízes dos incisivos superiores fixam-se no osso da maxilar (pré-maxila). O número de dentes é expresso apenas em um antímetro da boca e normalmente como uma fração, com a contagem dos dentes superiores formando o numerador e a dos inferiores formando o denominador. Os incisivos eutérios são sempre: 3/3, este total é ultrapassado em alguns marsupiais. Na próxima posição da boca encontram-se os caninos. Consistem em dentes simples com formato de espinho, apresentando apenas uma raiz. São longos e fortes e servem para segurar e perfurar tanto durante a alimentação, quanto em combates. Os caninos sempre somam: 1/1, o alvéolo para o canino superior localiza-se na sutura entre os dois ossos do maxilar ou logo posteriormente a ele. Todos os dentes de substituição atrás dos caninos são denominados pré-molares e todos os dentes não decíduos da primeira dentição são denominados molares. Considera-se que a contagem primitiva no número de pré-molares e molares para os mamíferos eutérios seja 4/4 e 3/3. A distinção entre pré-molares e molares é considerado falho se a dentição de substituição é incompleta ou ausente. Por estas razões, frequentemente é útil referir-se a estes dentes coletivamente como molariformes.

Madeira (1996) relatou que os dentes dos humanos compreendem os grupos dos incisivos, caninos, pré-molares e molares, cada um adaptado às funções mastigatória de apreender, cortar, dilacerar e triturar os alimentos sólidos. O homem como animal difiodonte tem vinte dentes decíduos e trinta e dois permanentes, expressos pelas seguintes fórmulas:

Dentição permanente: I2/2 C1/1 P2/2 M3/3

Dentição decídua: i2/2 c1/1 m2/2

Junqueira (1999) relata que os dentes nos humanos estão dispostos em duas curvas, as arcadas dentárias, articulados nos ossos maxilar e mandibular.

Madeira (2001) relata os aspectos que foram evidenciados, e destaca aqueles analisados sob o ponto de vista radiológico, descrevendo o achado a respeito dos componentes do dente, enfatizando ser o esmalte muito radiopaco, assim como a dentina com índice de radiopacidade menor que o do esmalte, mas maior do que o do osso. Por sua vez o cemento, o menos duro dos tecidos calcificados do dente, assemelha-se ao osso, mas que, em condições normais, não é notado no exame radiográfico, por ser de espessura insignificante, e a polpa o que se vê é a cavidade do dente que contém o tecido mole. O espaço periodontal, localizado entre a raiz do dente e a cortical alveolar, é ocupado pelo periodonto, aparecendo como uma linha escura, que envolve toda a raiz do dente, com uma espessura abaixo de 0,3mm, no homem, e que diminui com o avançar da idade. A cortical alveolar é a substância óssea compacta do alvéolo, que se continua com as laminais corticais interna e externa do processo alveolar. A substância esponjosa (trabecular) alveolar preenche o espaço entre as corticais alveolares e as laminais corticais ósseas internas e externas.

Di Dio (2002), postula que, de acordo com o tipo de dentes e número de dentição, o ser humano é um mamífero heterodonte, por possuir dentes de formatos diferentes, e difiodonte por apresentar duas dentições. Para o autor, existem quatro classes de dentes na boca de um indivíduo que apresentam duas dentições completas: incisivos (I), caninos (C), pré-molares (P) e molares (M). A disposição dos dentes nos arcos dentais permite subdividir os dentes na metade de cada arco: anterior (incisivos e caninos) posteriores (pré-molares e molares). As faces da coroa dos dentes são faces oclusal, vestibular, lingual, palatina (é a face lingual de um dente maxilar), mesial, proximal (área de contato entre as faces mesial e distal dos dentes), face distal e área contingente (área da face mesial ou distal de um dente que toca a do dente adjacente).

3.2 LITERATURA DOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DENTAIS DA PREGUIÇA

As primeiras descrições detalhadas dos dentes de *Bradypus tridactylus* foram feitas por Schmidt (1924), descrevendo a estrutura dental como sendo constituída por um cilindro central formado por vasodentina vascularizada (mas sem canalículos), por uma capa de dentina e cimento, não apresentando o esmalte. Relata também que os dentes são arredondados nos jovens, continuando a crescer. Com o desgaste, a cavidade formada é preenchida por vasodentina que chega a superfície mastigatória. Existem ainda, linhas divisórias direcionadas para o ápice do dente, que cortam a vasodentina em determinados intervalos, as quais determinam um padrão de acúmulo de cálculo dentário, dando a impressão que os cálculos se acumulam apenas sobre ela. Para o autor a dentina é a estrutura mais importante, sendo as paredes de seus canalículos, chamadas fissuras de Newmann, que são desenvolvidas, podendo ser visualizados com facilidade. Baseando-se em cortes histológicos, dos quais os cálculos foram retirados, os canalículos da dentina, vão ficando mais finos e terminam no fundo cegos da vasodentina. Em dentes jovens estes canalículos só se inserem superficialmente na vasodentina e apresentam percurso tortuoso. Em dentes velhos os canalículos entram mais fundo e de maneira mais direta. Há um acúmulo maior de dentina na região capilarizada da polpa. O limite entre a região de vasodentina e dentina é de pouca adesão, tanto em animais jovens quanto mais velhos, freqüentemente se separam uma da outra. Schmidt observou a anastomoses dos canalículos da dentina, a qual, sob um menor aumento, parece uma zona clara sem canais, que faz fronteira com o cimento. No entanto, sob maior aumento, pode perceber os túbulos da dentina que se invaginam até entrarem no cimento, assumindo a aparência característica da camada clara. Em uma apreciação detalhada da dentina, pode-se concluir que ao lado dos canalículos ainda existe uma segunda estrutura paralela à raiz do dente. No meio de dois canalículos vizinhos pode-se visualizar uma linha pálida na borda da dentina, podendo ser observado que cada canalículo da dentina é

acompanhado de ambos os lados por uma destas linhas. No interior da raiz do dente, ao contrário parece que as linhas e os canalículos se transformam em uma única estrutura, onde não é possível visualizar um espaço entre elas. As separações são visíveis somente em cortes transversais dos canalículos e normalmente permanecem invisíveis em cortes longitudinais. Estas separações não adentram a dentina, mas correspondem a uma região específica que esta situada na borda inferior do dente. O autor concluiu que a camada externa de dentina é oriunda da matriz acelular, que se encontra na periferia da polpa, antes que esta se fundisse com os odontoblastos. Ocorrendo a fusão, a zona da matriz anteriormente descrita permanece isolada do restante da polpa, possibilitando a ocorrência e o acúmulo de cálculo. Nos cortes transversais os canais da dentina, à primeira vista, parece que não há raiz nestes locais uma vez que os cortes estão envoltos por uma espécie de esmalte, sendo que apenas em aumento maiores pode-se visualizar um parênquima. Finalmente, Schmidt descreveu ainda, a partir de corte transversal do dente dos *Bradypus*, os seguintes aspectos: a zona externa (cimento), a zona interna brilhante (vasodentina), enquanto que a zona intermediária (dentina dura) permanece quase totalmente escura. Ainda reconheceram na dentina das raízes, graças aos cortes transversais de dentes de animais jovens, alternadamente, linhas finas claras que ocorrem paralelamente a outras mais espessas e escuras.

Simpson (1932) relata que uma indicação marcante da degeneração constante dos dentes nos edentatas é a ausência ou o desenvolvimento muito pequeno (fraco), de órgão de esmalte em todas as formas recentes e mais antigas. Por meio de observações e considerações filogenéticas, concluiu que os dentes dos edentatos são degenerados e as formas ancestrais não possuem coroas típicas coberta de esmalte. A constituição do dente é considerada primitiva em relação à presença de esmalte. Supõe-se que o esmalte encontrado nos dentes permanentes e funcionais do gênero *Dasipodidae* deva estar presente também em seu ancestral. Conseqüentemente, foram perdidos, independentemente, pelo menos três períodos

na evolução do Xenarthra. Esta descoberta também mostra que o esmalte foi uma das últimas especializações importantes perdidas, tendo ocorrido depois da aquisição da forma típica do dente.

Eaton (1960) relata que entre os Xenarthra, duas divisões são encontradas: Hiscanodonta – tatus, Anicanodonta – preguiças. A maioria dos Anicanodontas tem 5/4 de dentes, sendo ausente à camada de esmalte, enquanto que a dentina é envolvida pelo cimento. No interior do dente, contrastando com mamíferos que apresentam cavidade pulpar macia e preenchida por tecidos moles, nestes animais a substância é dura contendo vasos. Finalmente, constata-se que a formação de raízes verdadeiras não ocorre em Xenarthra, sendo que a cavidade pulpar geralmente permanece aberta em sua base e o dente cresce permanentemente. Como já mencionado, as preguiças possuem 5/4 dentes cilíndricos, sendo que nas preguiças de dois dedos, o dente mais anterior é separado dos demais pelo diastema. Em *Bradypus* de três dedos, os dentes permanecem próximos.

Della Serra (1965) descreve que, no *Cholepus didactylus* (Edentata), o primeiro pré-molar inferior é que assume a configuração de um canino. Reconheceu que não se trata de um canino, pelo fato de que, no momento da oclusão, não se coloca adiante (isto é, do lado mesial, como deveria ser com um verdadeiro canino), e sim atrás (do lado distal) do canino superior, que é realmente um canino por ocupar uma posição francamente posterior à sutura inter-maxilo-maxilar. Entre os edentata, o tatu e a preguiça (*Bradypus*), possuem uma única dentição.

Sasso e Della Serra (1965) ampliaram os estudos a respeito das estruturas dos dentes dos *Bradypus tridactylus*, tendo constatado a ausência de esmalte, sendo a dentina do tipo ortodentina ou normodentina, revestida por um cimento do tipo vascular. O limite entre a normodentina e cimento apresenta um aspecto homogêneo e altamente calcificado,

constatando-se, interiormente na normodontina a presença de uma ortodontina vascularizada e bem delimitada. Os autores constataram também que ortodontina é vascularizada devido à presença de canalículos de Tomes distribuídos paralelamente e radialmente. Estes canais são responsáveis pelo trajeto dos vasos sanguíneos.

Goffart (1971) afirma que os Edentatas Bradipoidae apresentam redução no número dos dentes, erupcionando o dente permanente antes do nascimento. Não há presença de incisivos e caninos, o que faz com que os dentes sejam separados por espaços maiores. Os *Bradypus* jovens apresentam cinco dentes na metade da maxila, enquanto que o dente anterior se desprende cedo. Nos *Choloepusambos* os caninos são fortes, pontiagudos e grandes. Mesmo existindo alguma discordância sobre a forma dental da preguiça, Goffart (1971) concorda com Grassé (1954) quanto à fórmula dental em *Choloepus*, que pode ser assim descrita: I 0/0, C 1/0, Pm 4/4, enquanto que nos *Bradypus*, a fórmula muda para: I 0/0, C1/1, Pm 4/4. Finalmente citam que os caninos superiores dos *Choloepus* são opostos ao primeiro pré-molar.

Neves (1974), estudando o cemento em alguns mamíferos, dentre eles os Edentatas, pode constatar a ausência de esmalte e um cemento típico. Há a presença de uma membrana que reveste toda a raiz dentária que recebe fibras periodontais, sendo que esta membrana ultrapassa a raiz e reveste também a coroa.

Naples (1981) descreve que os herbívoros edentatas são os distinguidos por apresentarem uma dentição reduzida. Apresentam ausência de cúspides e esmalte, mas crescimento contínuo. Estes dentes eventualmente desenvolvem uma forma de ‘cúspides.’ Os estudos anatômicos, histológicos e funcionais da dentição e do aparato mandibular das preguiças de dois dedos e três dedos têm sido feito para determinar um padrão do movimento mandibular e alimentar, bem como relato da maturidade e forma do dente. Os ciclos do

movimento da mandíbula na preguiça comparados com os padrões gerais dos mamíferos sugerem um poder de impacto direcionado anteromedialmente. Em geral, a dentina não é homogênea, havendo nela uma camada endurecida, exceto nas preguiças de três dedos, onde existe uma camada espessa e dura por fora. O centro da dentina desgasta-se mais rapidamente do que a outra camada, formando, conseqüentemente, a “cúspide” devido à função diferenciada do desgaste e da relação oclusal entre o dente superior e inferior. A preguiça de três dedos tem seu dente posterior diretamente em contato, mas a do gênero de dois dedos tem uma oclusão alternada. Esta diferença está refletida na geometria das “cúspides”.

Naples (1985) relata que em *Bradypus* e *Choloepus*, apesar de ambos serem herbívoros, o dente anterior desses últimos tem forma de caninos, enquanto que nos *Bradypus* apresentam-se alojados. Em ambas preguiças, a cavidade glenóidea tem similar localização, entretanto em *Bradypus* a articulação crânio mandibular inicia acima do plano oclusal, enquanto que os flanges pterigóides são alongados. Para o autor, simulações da seqüência evolucionária das alterações morfológicas craniais dos *Choloepus* (primitivo) aos *Bradypus* (derivados) são baseados, em sua maioria, nos modelos similares das alterações do complexo músculo masseteres, pterigóides mediais para melhor eficiência da mastigação. O ato de perfurar, esmagar, ter dentes afiados, e ciclos de mastigação, são distintos em *Bradypus*. Assim sendo, concluíram que o período mastigatório é lento em preguiça comparada com outros mamíferos de tamanho similar de corpo, em média 590 movimento por ciclo em *Choloepus* e 510 movimentos para os *Bradypus*.

Ferigolo (1985), em um estudo comparativo da estrutura dental dos Edentatas, identificou o tecido central como uma ortodentina modificada, exceto nos glyptodontidae onde foi encontrada uma osteodentina. Alguma tendência evolucionária dos tecidos nestes dentes podem estar relacionados com a extinção das preguiças da terra.

Hilsson (1986) descreve que o bicho-preguiça encontrado na América do Sul possui de 4 a 5 dentes simples de erupção permanente, cilíndricos, com ausência de esmalte em cada quadrante da dentição. O dente mais mesial na arcada é de alguma forma modificado e parece um pino triangular e pontiagudo.

Para Naples (1987, 1990) nas espécies jovens dos *Nothrotheriops shastense*, foram examinados fragmentos, mandíbulas e maxilares para determinar os padrões: de erupção, crescimento e desgaste. Embora os dentes da preguiça não tenham esmalte, possuem uma camada de dentina dura estruturalmente distinta do tecido central macio. Os dois tipos de dentina estavam presentes nos mais jovem apresentando somente um desgaste leve e provavelmente dentes com erupção incompleta. A primeira amostra mostra um desgaste significativo. Nos jovens e adultos o alvéolo se estende por toda extensão até a borda ventral do ramo mandibular e as raízes largas preenchem o ramo tornando-o característico, típico da preguiça. As raízes dos dentes das mandíbulas jovens são profundas anteriormente, tornando-se mais rasas posteriormente. Nos animais bem jovens, se aprofunda no ramo durante o crescimento. Em contraste, as raízes dos dentes maxilares tornam-se maiores posteriormente. As raízes dos dentes em preguiças jovens são inclinadas formando uma curva, tornando-se vertical e reta nos adultos. As alterações na orientação e tamanho dos dentes resultantes do crescimento são refletidas no aumento de tamanho e mudança no formato das superfícies oclusais, permitindo a formação de “úspides,” exclusivamente através do desgaste do dente.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRAS

Foram utilizados doze animais (Tabela 1), compreendendo: seis fêmeas, quatro machos, dois natimortos todos da espécie *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira), cedidos pelo Projeto de Preservação do Bicho - Preguiça – CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), Ilhéus – BA, aprovado pelo IBAMA sob o nº 02006.001348/98-31.

Os animais vieram a óbito por diversas patologias sem causas definidas, e posteriormente conservados adequadamente em freezer, e transportados para a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo onde foram realizadas as técnicas empregadas para a confecção desta pesquisa.

Tabela 1 – Tabela demonstrativa dos animais coletados na CEPLAC - Ilhéus – BA, contendo número do registro, idade e sexo dos animais. São Paulo, 2004.

Nº. animais	Registro	Sexo	Idade
01	144	Macho	Adulto
02	142	Fêmea	Filhote
03	140	Macho	Natimorto
04	137	Fêmea	Adulta
05	135	Macho	Jovem
06	128	Fêmea	Jovem
07	63	Fêmea	Jovem
08	61	Fêmea	Jovem
09	66	Macho	Jovem
10	37	Macho	Adulto
11	92	Fêmea	Jovem
12	27	Fêmea	Natimorto

Os animais desta amostra foram considerados jovens ou adultos pela variação fenotípica da pelagem. Os jovens apresentam a coleira de cores variáveis entre o preto e o

marrom. Na idade reprodutiva adultos, os machos tem a coleira preta e as fêmeas coleira da mesma cor com manchas em bege (MARTINS, 2003). As fichas originais dos dados de cada animal foram fornecidas pela CEPLAC e estão incluídas nos anexos.

4.2 TÉCNICAS DE RAIOS-X

A obtenção das imagens radiográficas foi realizada em todos os exemplares examinados, mediante abertura da cavidade oral com afastador, facilitando a exploração dos dentes bem como o registro fotoradiográfico. O exame radiográfico de todos os dentes da cavidade oral foi feito pela técnica do paralelismo, utilizando película radiográfica periapical, e aparelho de raios-X fixo com potência de 100mA. O tempo de exposição das radiografias foi de 0,60 - 1 segundo, com potência variando de 60kV a 80kV de 3 a 10mA. Nesta técnica objetivamos identificação das estruturas dos dentes, também foram realizadas as radiografias panorâmicas ou ortopantomográficas, utilizando película radiográfica de 15x30cm em um tempo de 60Kv por 3mA, permitindo numa única tomada observar as condições ósseas e dentárias destes animais.

4.3 TÉCNICAS DE MICROSCOPIA DE LUZ

Para a avaliação ao microscópio óptico foram utilizadas amostras de tecidos de quatro animais em diferentes faixas etárias, as quais foram submetidas a duas técnicas de preparação para tecido duro:

- Desgaste;
- Descalcificação.

4.3.1. Desgaste

Para a técnica de desgaste o material utilizado foi retirado de dois animais, um adulto e um filhote, após o descongelamento. O dente foi retirado do osso alveolar com o auxílio de fórceps, mediante movimentos de tração e rotação. O mesmo foi polido com o auxílio de uma lixa d'água número 240 até atingir 2/3 de sua espessura original. Em seguida, procedeu-se o polimento menos abrasivo com uma lixa d'água 400 até que a metade do dente fosse atingida. Deste ponto em diante foi utilizada a lixa d'água número 1200, onde a pressão exercida sobre a amostra foi igualmente distribuída, evitando assim a fratura do material. O polimento foi realizado até observar o aspecto translúcido (≤ 10 mm). Após este procedimento foram montadas as lâminas com Entellan[®], para serem analisadas ao microscópio óptico, LEICA-DMR.

4.3.2. Descalcificação

No emprego desta técnica foram utilizados amostras de dois animais, adulto e jovem. O material foi descalcificado conforme o protocolo: 120ml de ácido fórmico, 80ml de ácido clorídrico e 800ml de água destilada, condicionados em um recipiente de vidro. Neste recipiente o dente permaneceu por um período de aproximadamente cinco dias, para testar a

eficácia do processo, e após este período teste de amolecimento, as amostras foram lavadas em água corrente por 24 horas para a retirada completa desta substância.

As amostras após a lavagem foram colocadas em um recipiente com solução de sulfato de sódio a 4% por um período de 15 minutos, iniciando-se em seguida, a técnica convencional de histologia. Os dentes foram desidratados em uma série de concentrações crescentes de etanol (de 70% a 100%), para em seguida, serem incluídos em paraplast e submetidos a microtomia em cortes de 5µm de espessura e corado com hematoxilina-eosina (HE), tricrômio de Mallory e tricrômio de Masson.

As lâminas foram analisadas no microscópio óptico, LEICA-DMR, para a análise dos resultados com a obtenção de fotomicrografias.

Os termos empregados foram baseados no International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature e no International Committee on Veterinary Histological Nomenclature, 1994.

4.4. MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

Para a realização desta técnica foram empregadas amostras procedentes de dois animais, adulto e jovem. Estes dentes foram isolados e fixados em glutaraldeído 2,5% (Glutaraldehyde, grade I, 70% aqueous solution – Sigma Chemical Co. USA), tampão fosfato salino (0,1M, pH 7,4 a 4°C), em seguida os dentes foram criofaturados em nitrogênio líquido e tratados com 2,5 % de HCl por 30 minutos.

Após este procedimento as amostras foram lavadas três vezes, 10 minutos cada, com tampão fosfato salino (0,1M, pH 7,4 a 4°C), e a pós-fixação foi realizada com tetróxido de ósmio 1%, por 1 hora e lavadas com tampão fosfato salino (0,1M, pH 7,4 a 4°C), três vezes de 10 minutos cada. Após este procedimento o material permaneceu uma hora em ácido

tanico e lavado 3 vezes de 10 minutos para então serem desidratadas em uma série crescente de álcool (50%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100%).

Após este procedimento as amostras foram coladas com cimento de carbono em placas de metal. E feito o ponto crítico, no aparelho Balzers Union CPD20, para ocasionar a completa desidratação do material seguido de metalização com ouro para serem analisados em microscópio eletrônico de varredura LEO[®] 435 VP, os quais foram fotomicrografados.

5 RESULTADOS

Os dentes são órgãos de tecido calcificado de coloração amarelo-esbranquiçado, situados na cavidade bucal e dispostos em fileiras sobre os arcos maxilares e mandibulares. Para os veterinários, zoólogos e filósofos naturalistas, os dentes, além de suas funções básicas são órgãos de combate, de ataque ou de defesa, concorrem para a conservação e perpetuação da espécie. Analisados em conjunto os dentes são peças fundamentais na mastigação dos alimentos, facilitando a ação enzimática.

No *Bradypus*, os dentes apresentam constituição peculiar pois, são desprovidos de esmalte. Diferentes de grande parte dos mamíferos, foi possível classificar os dentes desta família com base no binômio forma-função, como molariformes, atuando predominantemente na moagem dos alimentos.

Os dentes foram assim considerados como (molariformes) em razão da dieta deste grupo ser altamente específica e herbívora. Toda a arcada dentária (maxilar e mandibular), comporta-se como peças dentais de formato semelhante, indicando que não houve especialização das peças dentais (Figuras 1a,b).

5.1 ASPECTOS ANATÔMICOS DOS DENTES DE *Bradypus torquatus*

Dentições completas foram encontradas em todos os 12 (doze) animais analisados (natimortos, filhotes, jovens e adultos), destacando-se que os desgastes das cúspides dos dentes tanto dos jovens quanto dos adultos variavam do estado moderado ao severo. Consideramos o desgaste como moderado quando comparado o dente do jovem com o adulto. Os jovens apresentavam superfície oclusal relativamente irregular quando comparado com os adultos. Interpretadas estas diferenças morfológicas pode-se considerar que a mastigação causa a princípio um desgaste irregular na coroa, na sequência esta superfície dental vai se tornando gradativamente mais plana.

De acordo com os registros fotográficos (Figuras 1a,b), constatou-se que as peças dentais apresentavam faces: lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, em todos os espécimes. Também se notou nas superfícies dentais dos jovens e adultos, a presença de irregularidades (“cúspides”) provocada pelo desgaste que ocorreram entre a dentina externa e interna (centro do dente). Ainda com respeito à “cúspide”, observa-se que a primeira característica que surge é uma depressão central no dente registrado em 100% dos casos, resultante de uma maior abrasão da dentina central face ao grau de exposição. Nas figuras 1a e 1b, nota-se que as faces oclusais modificadas com os desgastes, molda o formato da coroa dos dentes.

Figuras 1 – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*. a) notar a presença de “cúspides”. Faces: mesial (fm), distal (fd), lingual (fl), vestibular (fv), oclusal (fo) e “cúspides” (◄)

Todos os dentes da preguiça-de-coleira apresentam características de um dente molar atípico. Assim, consideramos que são estruturas molariformes conforme podemos observar na figura 2.

Figura 2 – Fotografia de um crânio de *Bradypus torquatus*, localização do 1°M (primeiro molar), mandibular (Mi) e maxilar (Ms)

Em radiografias laterais e periapicais (Figuras 3), ficou evidenciado que a preguiça-de-coleira nasce dentados. Os dentes estavam erupcionados em todos os espécimes estudados, possuidores em cada hemiarcada de cinco dentes, na maxila, e quatro na mandíbula, perfazendo um total de dezoito dentes, numerados da porção oral para a aboral.

Figuras 3 – Fotoradiografia de *Bradypus torquatus*. a) animal natimorto; b) presença dos dentes na cavidade alveolar no natimorto; c) radiografia periapical oclusal da maxila, presença dos cinco dentes de cada hemiarcada d) radiografia periapical oclusal da mandíbula, presença de quatro dentes de cada hemiarcada.

A distribuição dos dentes dos *Bradypus torquatus* permitiu-nos expressar a fórmula dental desta espécie da seguinte maneira:

$$\underline{Mm}^1 = \underline{5M} \times 2 = 18 \text{ (dentes).}$$

$$\underline{Mm}^2 \quad 4M$$

$\underline{Mm}^1$ = Molariformes maxilares

$\underline{Mm}^2$ = Molariformes mandibulares

M = molar

Todas as preguiças-de-coleira estudadas apresentaram um diastema entre cada dente, com a aparência semelhante seja entre os dentes ou entre as arcadas e sua superfície oclusal (Figura 4). Ressaltamos que ocorre uma distância padrão e similar entre todos os diastemas analisados.

Figura 4 – Fotografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, presença de diastema entre os dentes ($\leftrightarrow$), molares: primeiro (1M), segundo (2M), terceiro (3M) e quarto (4M)

Não foi observada a presença do colo dental anatômico, dificultando evidenciar a transição da coroa para a raiz do dente (Figuras 5). A coroa clínica foi interpretada como a parte do dente exposta na cavidade oral e a raiz do dente a parte inserida na cavidade dental, ou alvéolo dental.

Figuras 5 – Fotografia *Bradypus torquatus*, a) radiografia do dente individual com a raiz localizada na cavidade alveolar e ausência do colo dental anatômico; b) fotografia dos dentes molares maxilar (3M, 4M, 1M) isolados, mostrando ausência do colo que separa a coroa (C) da raiz (R)

Efetuamos comparações entre os dentes da mandíbula e maxila de um filhote, jovem e um adulto (Figuras 6), com a finalidade de analisar o tamanho e forma dental na face oclusal, nestes três períodos etários.

Figuras 6 – Fotografias da maxila e mandíbula de *Bradypus torquatus*. a) desgaste distal (→) na maxila de um animal adulto; b) desgaste e formação de “cúspides” (⇒) de um animal subadulto; c) dentes na maxila de um natimorto; d) nota-se a mandíbula de um natimorto. Nas figuras: c) e d) mostra-se a ausência de desgastes dos dentes nestes animais

As radiografias laterais dos dentes (Figura 7a) esclarecem que a coroa dental em todos os espécimes é menor que a raiz. As radiografias oclusais (Figura 7b) demonstram que o arco dental tem forma relativamente periforme, onde a curvatura da porção anterior é mais larga que a posterior, no osso maxilar, uma disposição inversa que ocorre na arcada mandibular.

Figuras 7 – Fotoradiografias dos dentes de *Bradypus torquatus*; a) coroa (C) menor que a raiz (R), (⇒) indicando limite da gengiva. b) observar a forma elíptica do arco maxilar, porção anterior (pa) mais larga

Na figura 8 as superfícies desgastadas ao longo da fileira maxilar tornam-se progressivamente maiores na região distal de cada dente, exceto na superfície do 5ºM, onde o desgaste é mesial. Ainda na figura 8, pode-se perceber que as raízes do 1ºM e 5ºM maxilar são relativamente mais curtas do que aquelas do 2º, 3º, 4ºM. Por sua vez, a raiz do 1ºM e 2ºM se inclina para a região posterior enquanto que as raízes do 5º e 4ºM se inclinam para a região anterior, fazendo com que as raízes dos dentes da maxila formem um arco.

Figura 8 – Fotoradiografia laterolateral do crânio de *Bradypus torquatus*, disposição dos dentes na maxila evidenciando inclinação das raízes na cavidade alveolar

A figura 9, independente da seqüência da peça dental, exhibe uma coroa com padrões morfológicos relativamente semelhantes tendendo à forma ovoidal. O primeiro par de dentes maxilares é significativamente menor mantendo o mesmo padrão de forma em todos os espécimes estudados.

Figura 9 – Fotoradiografia dos dentes maxilares de *Bradypus torquatus*, observar forma estrutural do 1ºM, 2ºM, 3ºM, 4ºM e 5ºM

Na face oclusal dos dentes mandibulares, o desgaste estendeu-se mesialmente não tendo sido observado nos filhotes (Figura 10a). Nestes os dentes se inclinaram anteriormente em relação ao plano horizontal e se protusem lateralmente em relação ao ângulo da mandíbula, ficando retos ou levemente distalizados nos adultos. Nota-se que as raízes do 2ºM e 3ºM são retas e a do 1ºM curvada posteriormente enquanto a do 4ºM apresenta-se levemente mesialisada (Figura 10a). A forma do 1ºM é elipsoidal os demais seguem o mesmo padrão ovóide (Figura 10b).

Figuras 10 - Fotoradiografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, **a)** observar a inclinação das raízes na cavidade alveolar; **b)** forma elíptica do 1ºM

Foi observado em espécime jovem um desgaste da dentina externa em forma de meia lua apenas na face mesial dos dentes (Figura 11). Entre os animais estudados pode-se inferir que este aspecto represente uma forma transitória anterior à formação das “cúspides” dos espécimes adultos.

Figura 11 – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*, jovem, formato de meia lua da face mesial do dente maxilar (⇒)

Os dentes maxilares precedem os mandibulares por meia ($\frac{1}{2}$) extensão conforme a figura 12.

Figura 12 – Fotoradiografia laterolateral das arcadas dentais maxilar e mandibular de *Bradypus torquatus*, evidenciando a oclusão dental nesta espécie.

À medida que o animal envelhece o desgaste progressivo da coroa favorece o desaparecimento das “cúspides” deixando-a aplainada conforme figura 13.

Figura 13 – Fotografia dos dentes maxilares de *Bradypus torquatus*, adulto, notar o severo desgaste ocorrido em suas faces oclusais favorecendo ausência das “cúspides” (→)

5.2 ASPECTOS CONSTITUCIONAIS DOS DENTES DOS *Bradypus torquatus*

Em radiografias periapicais, os dentes foram focalizados, objetivando-se analisar as suas estruturas: dentina externa, mais radiopaca que a dentina interna, a cavidade pulpar contendo tecido mole, mais escuro. Os animais adultos apresentam menor tamanho de polpa; o espaço periodontal aparece como uma linha escura, que envolve toda raiz do dente; a cortical alveolar aparece bem radiopaca, uma vez que o tecido ósseo é muito denso; a substância esponjosa alveolar, na radiografia toma forma de uma cunha óssea, que vai dos espaços interproximais ao nível das raízes (Figura 14). A hemi mandíbula de um filhote seccionada, longitudinal e verticalmente mostra a polpa dental maior do que nos adultos.

Figura 14 – Fotoradiografia laterolateral, de adulto *Bradypus torquatus*, no qual se observam as estruturas: dentina externa (de); dentina interna (di), polpa (pl), espaço periodontal (←) e cortical alveolar (ca)

5.3 ASPECTOS HISTOLÓGICOS DOS DENTES DOS *Bradypus torquatus*

Os dentes são constituídos pelo cimento, dentina externa, dentina interna e polpa. Nas figuras 15 vê-se que o cimento é espesso e celular nos animais adultos, nos jovens são compostos de camadas concêntricas incluindo lacunas de cementoblastos. Estas lacunas são geralmente mais abundantes na camada contígua com a dentina externa, as quais se apresentam mais arredondadas, e com poucos canalículos do que em outra parte. Nas camadas exteriores, são geralmente fusiformes, com os canalículos dirigidos principalmente para a superfície externa do dente. Pode-se também observar uma camada fina de cimento com poucas ou nenhuma lacuna, tornando o cimento delgado mais fino para a peça intra-alveolar.

Figuras 15 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*. *a*) observar em um animal adulto as estruturas: cimento (C), a dentina externa (DE) e a dentina interna (DI). *b*) notar que no animal jovem estas estruturas apresentam camada em menor espessura. Técnica de Desgaste. *a*) Aumento 5x e *b*) Aumento 10x

Observa-se (Figura 16a), que a parte central do dente é formada por uma dentina interna, diferente e com poucos túbulos dentinais do que a dentina externa. Os túbulos dentinais são dirigidos axialmente, mas dobrados ligeiramente mais para fora, no sentido lateral. Os canais vasculares incluídos não apresentavam nenhuma comunicação direta com os vasos da cavidade pulpar, sendo especialmente numerosos próximos a eixo dos dentes. Estes canais vasculares são distribuídos regularmente, com a sua convexidade dirigida para a superfície oclusal, sempre paralelos aos túbulos dentinais adjacentes. Nota-se presença de colágeno na dentina externa e interna (Figura 16b).

Figuras 16 – Fotomicrografia *Bradypus torquatus* a) Animal adulto, notar presença das estruturas: gengiva (G), cimento (C), dentina externa (DE) e da dentina interna (DI). b) Animal jovem, presença de colágeno na dentina interna (DM). a) Tricrômio de Mallory. b) Picrosirius. Paraplast. a) Aumento 10x e b) Aumento 5x

Na dentina interna, a característica mais impressionante é a presença de um grande número de canais vasculares que se encontram em uma matriz mineralizada homogênea que próximo do centro do dente, apresenta poucos ou nenhum túbulo dentinal. Os canais vasculares não têm nenhuma conexão aparente com os vasos da cavidade pulpar, à exceção daqueles que ficam próximo (Figura 17) da polpa.

Figura 17 – Fotomicrografia dente de *Bradypus torquatus*: ligamento periodontal (Li), o cemento (C), a dentina externa (DE) e polpa (P). Tricrômio de Mallory, Parapalast, Aumento 5x

Presença de cemento, grande número de túbulos dentinais na dentina externa e de canais vasculares na dentina interna (Figura 18).

Figura 18 – Fotomicrografia dente de *Bradypus torquatus*, dentina externa (DE), dentina interna (DI) e túbulos dentinais (⇔). Aumento 40x.

Nos dentes de *Bradypus torquatus* natimortos e jovens, algumas características especiais foram encontradas. No natimorto, há ausência de cimento na parte da coroa, já a dentina passa pela face oclusal (Figura 19), enquanto que nos jovens, o cimento é fino e celular.

Próximo dos limites do canal pulpar, o cimento torna-se novamente mais delgado, e ainda celular. A dentina externa é similar àquela dos dentes dos adultos (Figura 17). Na porção intra-alveolar, este tecido apresenta menos túbulos dentinais e poucos canais vasculares, que aumentam em número na mesma direção. Entre a dentina externa e a dentina interna, existem tecidos intermediários, similares àquele encontrado nas preguiças-de-coleira adultas.

Figura 19 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*, natimorto. Nota-se a ausência do cimento, na coroa clínica, na face oclusal, presença de dentina externa (DE). Aumento 5x

5.4 ASPECTOS ULTRAESTRUTURAIS DOS DENTES DOS *Bradypus torquatus*

A microscopia de varredura do fragmento do dente revelou: dentina externa, dentina interna, além dos túbulos dentinais e canais vasculares da dentina.

As figuras 20, 21 e 22 mostram detalhes da dentina externa, dentina interna podendo ser observada a existência dos túbulos dentinais e canais vasculares. Por sua vez, as seções finais longitudinais de um dente mostram detalhes do cimento celular (Figura 21), e dos canais vasculares (Figura 21). Finalmente, a figura 22, detalha os túbulos dentinais irregulares.

Figura 20 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*, adulto, no qual observou-se a presença do cimento (C), da dentina externa (DE) e da dentina interna (DI). Aumento 30μm

Figura 21 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*, adulto, *a*) detalhe da dentina externa (DE) e cimento (C); *b*) dentina interna (DI) com a presença dos túbulos dentinais (→). Aumentos. *a*) 30µm e *b*) 100µm

Figura 22 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*, adulto, detalhe dos túbulos dentinais na região da dentina externa. Aumento: 20μm

6 DISCUSSÃO

6.1 DISCUSSÃO REFERENTE AOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES NOS MAMÍFEROS

A preguiça-de-coleira apresenta uma dentição peculiar, esta análise de resultados permite-nos afirmar que estes animais nascem com uma dentição já estabelecida. Eaton (1960) ao estudar os dentes dos mamíferos alude que nestes animais é possível identificar a coroa, o colo e a raiz. Enfocando o *Bradypus torquatus*, os resultados obtidos nesta análise permitiram a identificação de algumas destas três particularidades, entretanto o autor supracitado identificou nos animais por ele estudados os elementos esmalte, dentina e cimento, enquanto neste *Xenarthra* não encontramos o primeiro destes componentes.

O dente na preguiça-de-coleira apresentou, independentemente da idade, um formato molariforme mostrando as faces lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, merecendo ênfase a presença de “cúspides” decorrentes do desgaste determinado pelo processo mastigatório. A dentina é constante apresentando-se como um componente externo que reveste e inclusive uma depressão central identificada em todos os dentes de todos os espécimes analisados.

Enquanto, Eaton (1960) considerou a massa do dente representado pela dentina envolvendo a camada pulpar, composta por tecidos ricos em vasos e nervos, acima da coroa e do colo. Esta mesma dentina pode ser recoberta por uma camada de esmalte, constantemente ausente na preguiça, sendo a raiz recoberta pelo cimento.

A morfologia do dente na preguiça-de-coleira está fortemente relacionada aos hábitos alimentares da espécie e demonstra não existir neste animal uma especialização dental, pois tanto a arcada maxilar, quanto a mandibular alojam em suas cavidades alveolares dentes molariformes (HILDEBRAND, 1995) de desenhos semelhantes que exibem, ao desgaste,

alterações em sua coroa, tais como, irregularidades na superfície oclusal dos dentes dos jovens em relação aos adultos. Nestes mamíferos foi possível identificar a coroa clínica e a raiz, a dentina surgiu sempre desprovida de esmalte. Para Eaton (1960) em casos raros como os *Xenarthra*, o esmalte pode apresentar-se parcialmente, fato que não identificamos nesta oportunidade, na medida que 100% das amostras não salientaram que alguns conceitos (GRASSÉ, 1954 e DELLA SERRA 1965) são fundamentais no que concerne o dente dos vertebrados superior. Para estes autores, os dentes podem ser divididos em grupos com funções diversas, vale dizer incisivos para cortar, caninos para perfurar ou despedaçar e os molares para moer. Desta forma cada espécie animal, na dependência de seu hábito alimentar, apresenta dentes com funções mais específicas. De fato na preguiça-de-coleira é fácil identificar este fenômeno, pois, a espécie apresenta apenas dentes molariformes que exibem um desgaste progressivo da coroa em relação ao envelhecimento do animal.

Poucos mamíferos apresentam molares tão atípicos. Até porque a preguiça desenvolveu atitudes ecológicas para a sua sobrevivência, que dispensa peças dentais tão resistentes. Este animal vive no alto de grandes árvores para fugir de predadores. Alimenta-se de folhas jovens ou brotos porque necessita de obter água uma vez que ele só vai ao solo para defecar, em geral uma vez por semana, o que significa dizer que a água utilizada em seu metabolismo é retirada da vegetação (MONTGOMERY, 1985)

De acordo com estes últimos autores, a especialização dos dentes determinou o aparecimento de outras funções, além da mastigação tais como, transporte, locomoção, defesa e preensão. Estes aspectos puderam ser verificados quando analisamos os dentes na preguiça-de-coleira que apresenta apenas formações molariformes com função voltada a moagem do alimento. Grassé (1954) e Della Serra (1965) concordam que os dentes são freqüentemente definidos como “órgãos ou massa dura, de tecidos calcificados de coloração esbranquiçada situados na cavidade bucal e colocados sobre os maxilares, onde se dispõem em fileiras”. Como

é fácil verificar este conceito, é genérico, e se assim concebido, não se afasta das observações realizadas nesta pesquisa. Continuando as colocações, os autores relatam que os histologistas consideram o dente, como um órgão composto de dentina, polpa e tecidos acessórios como o esmalte e o cimento, já os embriologistas definem o dente como um órgão pertencente ao grupo das produções de aperfeiçoamento e dependentes de todos os tecidos que constituem as maxilas, entretanto para os zoólogos e filósofos naturalistas, os dentes são órgãos de combate, ataque ou defesa, concorrendo para a conservação e perpetuação da espécie. Estas vertentes de interpretação servem para demonstrar que o *Bradypus torquatus* surgiu e é um modelo biológico muito particular que merece ser preservado, necessitando para tanto de estudos especiais em virtude de características inerentes à espécie.

Conforme Grassé (1954), Della Serra (1965), Hildebrand (1995) e Madeira (1996, 2001), na concepção atual, o dente deve ser considerado como parte de um conjunto muito importante e complexo, o aparelho mastigador, cujas demais partes estão representadas pelos ossos maxilares e mandíbula, músculos da mastigação, língua, glândulas salivares, vasos e nervos. Em relação à preguiça-de-coleira, embora a literatura especializada seja pouco específica nestes particulares, os resultados ora observados permitem-nos imaginar uma convergência com estas alusões. Relativamente ao número de dentes os autores informaram que existe uma variabilidade entre espécies, colocando que os dentes são mais simples nos animais inferiores. Ainda estes autores afirmam que os dentes tendem a diminuir em número tornando-se mais complexos quanto mais complicado for o organismo do animal. Alusões estas que nos permitem refletir sobre a posição da família Bradypodidae na escala zoológica. O estado atual da arte nos permite considerar que simplicidade ou complexidade morfológica não dependem de evolução e sim de adaptação do desenho estrutural à forma. Isto significa dizer que os dentes molariformes da preguiça se mantiveram neste estágio porque ele é próprio e particularmente adaptado ao exercício da função para este animal em vida livre.

Neste sentido, a morfologia dos dentes da preguiça-de-coleira, demonstra uma relativa simplicidade em seus componentes.

Ao analisarmos o desgaste dos dentes, este é marcadamente notado na face oclusal e particularmente na preguiça-de-coleira foi fácil verificar que tal fenômeno ocorreu de forma praticamente simultânea em todas as peças, excetuando-se o primeiro par maxilar. Relativamente ao número de dentes, Magitot¹ (1877 *apud* Della Serra, 1965, p.124) formulou algumas leis que permitem uma análise mais aprofundada “o número de dentes é proporcional às dimensões dos maxilares, os quais determinam a extensão atual e seu prolongamento progressivo”. Estes aspectos na preguiça-de-coleira ficaram evidentes quando observou-se a arcada dentária mediante o exame de imagens radiográficas com visão panorâmica da arcada dentária. Outros enunciados afirmando que “a diminuição numérica da formula dental é um fenômeno de degradação da espécie ou do indivíduo, ligando-se à seleção natural ou artificial”, ou que “o aumento numérico da fórmula dental está na razão direta do grau de inferioridade da raça e proporcional à intensidade do prognatismo acidental ou étnico”. Com as devidas restrições à fórmula dental da preguiça-de-coleira, aliada a uma análise da sua morfologia, esta não nos permite estabelecer uma inferiorização da espécie em relação a outros animais e a outros *Bradypus*, ao contrário evolução é sinônimo de adaptação e não de complexidade morfofuncional. A afirmação destes autores, antecede aos conceitos contemporâneos de plasticidade de biotipos, o que significa afirmar que os dentes da preguiça estão bem como estão, apesar de (SIMPSON 1932) primitiva as constituições do dente em relação à presença de esmalte. Embora possamos concordar com os autores de que as dimensões absolutas e relativas dos dentes são extremamente variáveis, de acordo com a espécie animal, segundo as idades observadas, grau de especialização, concorrência vital e dimorfismo sexual. Até porque, mesmo sendo esta amostra pequena, alterações deste tipo

¹ MAGITOT, E. **A treatise on dental carries. first edition.** Paris: Gryphon Edition, 1877. p.124.

foram observadas comparando-se como casos isolados, os animais jovens em relação aos adultos.

Tecnicamente, os animais dentados são classificados de acordo com seus dentes em: hipsodonte, braquiodontes e homodontes. Genericamente, os autores consideram que os animais homodontes não exercem função mastigatória e seus dentes destinam-se unicamente a reter a presa. O desenho dos dentes da preguiça-de-coleira permitiu nos inferir que isto ocorreu em parte, uma vez que as bordas cortantes da coroa dental da arcada superior em relação à inferior possibilitam que as folhas de vegetais fiquem presas, sejam maceradas pelas cúspides e acumulem resíduos e líquidos na cavidade glenóidea da coroa.

A análise das arcadas dentárias da preguiça-de-coleira permitiu-nos reconhecer uma morfologia dentária com forte tendência a homogeneidade sem correlações evidentes com funções diversificadas durante a mastigação. Estes fatos naturalmente restringem a possibilidade de um confronto destas informações com outros vertebrados visto que a maioria destes são heterodontes (HILDEBRAND 1995, DIDIO 2002).

Concordamos que os hábitos alimentares inegavelmente influenciam o comportamento dos dentes da preguiça tanto na forma, quanto na disposição na arcada dentária. Rensberger (1973) referiu que padrões oclusais análogos adquiridos, independentemente, em diferentes grupos realmente influenciam na estrutura do dente. E a complexidade das inter-relações de pressão, movimento do alimento, espessura, morfologia dental e desgaste implicam que uma estimativa precisa das funções, não pode ser feita sem uma avaliação quantitativa de todas as variedades, que modificam-se simultaneamente durante o processo de mastigação. O exame das imagens radiográficas das arcadas dentárias do *Bradypus torquatus* permite-nos concordar com estas afirmações, pois, é fácil entender a motilidade dos dentes em decorrência do seu desgaste.

Naturalmente que as especificidade alimentar da preguiça-de-coleira causa pouca pressão na dinâmica mastigatória. A espessura do alimento relativamente linear, contribuiu para que os dentes molariformes não sofressem ao longo do tempo uma pressão evolutiva para aquisição de esmalte (HILSSON 1986, NAPLES 1987 e 1990) nesta espécie mantendo a estrutura de ortodentina modificada à qual se referiram SASSO E SERRA (1965) em *Bradypus tridactylus*, NAPLES (1987 e 1990) em *Bradypus choloepus* e FERIGOLO (1985) em edentatas. Este mesmo processo não aconteceu em outros mamíferos de hábitos alimentares heterogêneos porque estes sofreram pressão de seleção para enrijecer e modificar as peças dentais adaptando-se de maneira admirável a dietas diversas (DYCE, SACK e WENSING 1990; HILDEBRAND 1995; MADEIRA, 1996) bem como aos ciclos de movimentos da mandíbula que é diferente na preguiça (anteromedial) segundo NAPLES (1981).

Por outro lado quando analisadas as raízes dos dentes concordamos com DYCE, SACK e WENSING (1990) e BANKS (1992) que analisaram dentes de eqüinos e consideram que a formação tardia das raízes permite o crescimento constante ou tardio dos molares. As imagens radiográficas sustentam esta hipótese para os *Bradypus* igualmente para os eqüinos.

Considerando os componentes do tecido dental Baume (1980) relatou que a dentina é um tecido duro que forma o volume do dente, que se desenvolve a partir da papila e polpa dental, com a maturidade do dente, este componente se mineraliza. Para este autor, o grau de organização dos canalículos, a dentina de forma tubular e encontrado em todos os mamíferos dentados, é composta principalmente de processos odontoblásticos paralelos. As imagens que obtivemos dos dentes da preguiça-de-coleira permitiram nos identificar nestes espécimes uma disposição tubular principalmente na da dentina externa, ao nosso ver, classificada como ortodentina tubular.

O desgaste dentário decorrente da utilização dos dentes determinou na preguiça-de-coleira o aparecimento das “cúspides” com uma depressão central a cavidade glenoídea. Para De Deus (1982) a ocorrência de dentina reparativa decorre de sua função reparadora o que se constitui em importante fator de defesa da polpa. Este fato leva-nos a refletir que a dentina na preguiça-de-coleira surge como dentina externa e dentina interna, esta última provavelmente exercendo o papel de dentina reparativa, contribuindo nesta forma para o retardo do desgaste dentário.

A cavidade oral primitiva (estomódeo) é caracterizada por Orban e Bhaskar (1989), como sendo revestido por um epitélio pavimentoso estratificado denominado ectoderma oral. Este ao entrar em contato com ectoderma do tubo digestório forma a membrana bucofaringea. Após duas ou três semanas do rompimento desta membrana certas áreas da camada basal do ectoderma proliferam mais rapidamente que as áreas adjacentes, este fato leva a formação da lamina dental, em forma de ferradura, compondo este modo os futuros arcos dentários. Estas últimas estruturas podem ser visualizadas, pelo menos em parte, na preguiça-de-coleira pois, embora à arcada não seja completa os dentes mostram, quando examinados em conjunto uma disposição em arco.

Classicamente os componentes dos dentes são enumerados como esmalte, dentina, cimento e polpa, de conformidade com esta alusão Banks (1992) afirma que nos mamíferos os dentes diferem na aparência macro e mesoscópicas, quando estes componentes são distribuídos na coroa, colo e raiz definitiva. Os *hipsodontes* (complexos) são observados nos ruminantes, roedores e cavalo, e estão em constante erupção. Relativamente à preguiça-de-coleira, a existência de uma coroa clínica e raiz, entretanto os dentes apresentam-se como molariformes sem permitir uma exata divisão funcional.

As formas e funções atribuídas aos dentes são consideradas por Hildebrand (1995) quando este analisa a sua disposição na arcada dentária de vertebrados em geral. Sem permitir

uma comparação com a dentição da preguiça-de-coleira, evidentemente em decorrência das particularidades morfológicas inerentes da espécie, este autor refere que os animais utilizam os dentes para outras funções como pegar e segurar o alimento, relacionando ainda estas funções à morfologia dos dentes, especialmente dos monorradiculados. A preguiça utiliza o primeiro par de molariforme da arcada maxilar para segurar o alimento ajudando com a base córnea da mandíbula na mesma posição oclusal.

Para este autor o número de dentes dos animais é expresso apenas em um antímetro da boca e normalmente como uma fração onde o numerador representa os dentes maxilares e o denominador os mandibulares. Assim, considerando, a preguiça-de-coleira admite a expressão $5/4$ uma vez que não há uma separação evidente entre as diversas categorias de dentes como a analisada em outros mamíferos tornada deste modo à fórmula dental bastante simplificada.

Relativamente ao homem a designação dos dentes em incisivos, caninos, pré-molares e molares conforme Madeira (1996) é estabelecida considerando particularmente as funções de mastigação, apreensão, corte, dilaceração e trituração dos alimentos sólidos. Com referência ao *Bradypus torquatus* as indicações de Madeira (1996) e de Di Dio (2002) não apresentam condições de serem utilizadas pois nestes mamíferos, como já adiantamos o que se verifica é uma uniformização dos dentes sem permitir uma divisão marcadamente voltada e adaptada às funções.

Nos mamíferos é marcante a disposição dos dentes sobre as arcadas dentárias que constituem as margens dos ossos maxilares e mandibulares, nas quais os dentes estão dispostos conforme uma curva, constituindo dois arcos, esta consideração é efetivada por Junqueira (1999) e bastante evidente na preguiça-de-coleira.

O exame radiológico permite para Madeira (2001) relatar os aspectos dos componentes dos dentes esclarecendo que o esmalte é mais radiopaco que a dentina, cuja radiopacidade é maior que a do osso. No que diz respeito à preguiça-de-coleira é fácil

verificar de maneira semelhante esta gradação da radiopacidade, embora com a ausência do esmalte. E de forma idêntica às considerações deste autor com referência ao homem, no *Bradypus torquatus* a radiologia constitui em um excelente recurso para a avaliação panorâmica do dente.

As considerações morfológicas encontradas no tratado de Di Dio (2002) podem ser utilizadas para uma comparação genérica com os dentes da preguiça-de-coleira e de outros vertebrados, embora nestas considerações não haja, como já referimos, uma perfeita individualização dos dentes que são formações adaptadas unicamente às funções de moagem dos alimentos.

É importante destacar que a amostra que analisamos apresenta uma morfologia dental relativamente simples em termos de adaptação funcional e complexidade morfológica. Este estudo nos permitiu considerar que isto se deve ao fato de que a alta especificidade alimentar e a ecologia de vida desta espécie possibilitaram a construção de um modelo estrutural sem sofisticação, até por que o bombardeio da pressão ecológica e química (alimenta-se de poucas espécies) foi inegavelmente impactante ao longo do tempo geológico. Ao mesmo tempo isto representa num mundo contemporâneo um grave risco de extinção desta espécie na medida que ela tem baixa taxa de capacidade adaptativa. Isto naturalmente implica na necessidade de estudos seqüenciais para manter este “pool” de genes herdados da evolução entre os mamíferos herbívoros vivos.

6.2 DISCUSSÃO REFERENTE AOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS DENTES DA PREGUIÇA

Os resultados que obtivemos em relação à preguiça-de-coleira, se tomados genericamente não se afastam daqueles observados por outros autores com referencia aos diversos gêneros *Bradypus*. Deste modo a literatura nos esclarece que as primeiras descrições pormenorizadas a respeito do assunto foram obtidas por Schmidt (1924) onde a estrutura dental deste mamífero foi descrita como de forma cilíndrica cujo canal central é constituído por vasodentina vascularizada, desprovidas de canalículos, seguida por uma capa de dentina e cimento, não apresentando esmalte. Este autor alude que nos jovens os dentes são arredondados, crescem com a idade, mas o desgaste determina uma cavidade central preenchida por vasodentina que alcança a superfície mastigatória. Para o autor, a dentina seria o componente mais importante, cujas paredes dos canalículos são designado fissura de Newmann. De nossa parte, a análise das imagens obtidas no decorrer desta pesquisa, permitem-nos concordar com as observações deste autor, pois notamos de forma semelhante à presença de formações molariformes, cilíndricas, cuja morfologia é variável com a idade considerada, a dentina é de fato o componente marcante na estrutura dos dentes desprovidos de esmalte e, na preguiça-de-coleira este componente surge constituído de canalículos facilmente observáveis nas imagens de microscopia óptica ou eletrônica de varredura.

A morfologia demonstrada por Schmidt (1924) com relação aos componentes internos dos dentes também não se afastam daquelas observações que realizamos no *Bradypus torquatus*, pois este autor informa que tanto em animais jovens quanto em mais velhos existem anastomoses dos canalículos da dentina os quais sob um menor aumento surge como uma zona mais clara na fronteira com o cimento e esta observação quando efetuada na raiz permite identificar uma segunda estrutura paralela ao dente. Em corte transversal este autor

identifica o cimento, a dentina (vasodentina) e uma zona intermediária designada dentina dura. Estes resultados em que pese às diferenças de nomenclatura não se afastam das observações que registramos ao *Bradypus torquatus*.

Utilizando uma análise filogenética para explicar as particularidades relativas à degeneração constante dos dentes dos edentatas Simpson (1932) informa que estas estruturas são facilmente degeneradas em virtude da ausência de coroas típicas recobertas de esmalte, sendo desta forma o dente de constituição primitiva e pode-se supor que o esmalte observado nos dentes permanentes nos gêneros *Dasypus* deva estar presente também em seus ancestrais, entretanto foi perdido nos três períodos de evolução dos *Bradypus*. Provavelmente tal alteração morfológica esteja explicada em virtude do hábito alimentar, pois enquanto os *Bradypus* são arborícolas com uma dieta exclusiva de vegetais, os *Dasypus* são estritamente terrestres com uma dieta bastante diversificada. Evidentemente nossos resultados não permitem uma comparação mais ampla com os demonstrado pelo autor, mas estamos tendendo a considerar que o dente dos Bradypodidae não ultrapassaram deste estágio evolutivo porque não houve exigência funcional. Até que registros fósseis provem o contrário, não se pode inferir que esta série animal tem modelo dentário que demonstre regressão evolutiva.

O relato demonstrado por Eaton (1960) são mais específicos, pois este autor propõe uma divisão dos mamíferos em Hiscanodonta - tatus e Anicanodonta – preguiças assim, os últimos não apresentam esmaltes e mostram 5/4 dentes nos quais a dentina é envolvida pelo cimento. No interior do dente, conforme o autor, há um contraste com os demais mamíferos, pois a cavidade pulpar não é preenchida por tecidos moles e sim por substâncias duras contendo vasos. Estas observações estão em harmonia com as imagens que obtivemos neste estudo.

Particularizando a morfologia própria dos dentes deste grupo de mamíferos Della Serra (1965) descreveu que nos edentatas o primeiro molar inferior assume a configuração de um canino, sem se comportar funcionalmente como tal uma vez que no momento da oclusão não se coloca mais adiante, como seria próprio deste dente e sim atrás do correspondente superior que poderia ser considerado funcionalmente um canino. Estes pormenores foram também por nós observados, pois em concordância com a maioria dos autores observamos que o primeiro par de dentes maxilares apresentam uma morfologia distinta dos demais.

Ampliando estas observações Sasso e Della Serra (1965) reportam sobre a estrutura do dente do *Bradypus tridactylus* registrando a ausência de esmalte e caracterizando a dentina como normodentina revestida por um cimento do tipo vascular, o limite entre a normodentina e o cimento mostra um aspecto homogêneo e altamente calcificado, enquanto a normodentina surge bem delimitada. Os autores identificam também neste componente a presença de canalículos com distribuição paralela e radial. Estes canalículos são responsáveis pelo trajeto dos vasos sanguíneos. Em nosso material a disposição canalicular neste componente dental é facilmente identificável e mostra disposição semelhante à registrada por estes autores.

Estudando a dentição dos Edentatas *Bradypodidae* Goffart (1971) informou que estes animais apresentaram uma redução no número de dentes, erupcionando o dente permanente antes do nascimento, não existindo a presença dos incisivos e caninos, o que determina a existência de maiores espaços interdentais. Para o autor os *Bradypus* apresentam 5 dentes na metade da maxila, sendo que o anterior se desprende mais cedo. Os dados que ora constatamos na preguiça-de-coleira confirmaram as informações acima deste autor, entretanto a fórmula dentária por ele apresentada (I 0/0, C1/1, Pm 4/4) e diferente daquela que observamos na preguiça-de-coleira.

Com relação à estrutura dos dentes Neves (1974) observou o cimento registrando a ausência de esmalte e um cimento típico nos edentatas. O autor alude a presença de uma

membrana típica que reveste toda a raiz dentária. Este comportamento estrutural é análogo às nossas observações onde às imagens radiográficas permitiram a observação panorâmica dos dentes neste mamífero, analisando-os em conjunto ou isoladamente.

A descrição morfológica dos dentes dos edentatas foi registrada por Naples (1981), cujos resultados evidenciaram, que estes animais apresentam a ausência de cúspides e esmalte e exibem um crescimento contínuo das peças dentais cujas “cúspides” são resultantes do desgaste variável de sua coroa na preguiça de dois e três dedos. No presente trabalho os resultados não se afastam destas observações que demonstraram a formação de cúspides relacionadas ao desgaste e ainda a relação oclusal entre o dente superior e o dente inferior, que na preguiça-de-coleira ocorre de forma alternada concordando com o autor.

Particularizando o dente anterior dos *Cholepus*, Naples (1985), correlacionou-o com o dente canino enquanto que nos *Bradypus* o autor identificou-os de maneira diversa, como um molar modificado. Entretanto em ambos os gêneros, tratando-se da mastigação, o autor identificou a cavidade glenóide com localização similar, porém no *Bradypus* esta cavidade inicia-se acima do plano oclusal. Sob o ponto de vista funcional é fácil entender que estas particularidades determinam alterações individuais na morfologia dos dentes frente aos desgastes. Evidentemente como se trata de gêneros diversos, embora pertencentes ao mesmo grupo de mamíferos é de admitir que o aparelho mastigador apresente particularidades morfológicas diretamente relacionadas com a dieta. Por último, cabe destacar que o autor considera que o período mastigatório da preguiça é lento quanto comparado de tamanho corpóreo similar., o que admitindo o comportamento da espécie é de fácil entendimento.

Estudo comparativo desenvolvido por Ferigolo (1985) esclarece que o tecido central dos dentes nos edentatas esta representado por uma ortodentina modificada. Considera também o autor que uma tendência evolucionaria dos tecidos nestes dentes podem estar relacionados com extinção das preguiças na terra. Embora as observações sejam de

considerável valor dos estudos morfológicos do aparelho mastigador nas espécies, nossos resultados não apresentam condições de um cotejo mais amplo com estes. Evidentemente, as restrições alimentares a que estão submetidas estas espécies, bem como em virtude de seu comportamento próprio e a redução gradativa de seu habitat, constituem fortes ameaças às suas preservações no ecossistema.

Relativamente ao bicho-preguiça encontrado na América do Sul, Hilsson (1986), sem informar o gênero, indica que o animal possui de 4 a 5 dentes de erupção permanente, cilíndricos com ausência de esmalte em cada quadrante de dentição. Para o autor a formação mais mesial na arcada é de forma modificada e parece um pino triangular pontiagudo. Os resultados que ora registramos com referência à preguiça-de-coleira permitem indicar que estes animais apresentam, tanto os recém nascidos quanto os adultos quatro dentes mandibulares e cinco maxilares. O dente modificado que refere o autor provavelmente seja o primeiro par de dentes maxilares.

Utilizando fragmentos mandibulares e maxilares para determinar os padrões de erupção crescimento e desgaste Naples (1987, 1990) em *Nothrotheriops shastense* obteve resultados que mostraram ausência de esmalte e a presença de uma camada dura de dentina estruturalmente diferente do tecido central mais macio. Nos exemplares mais jovens, apresentando um leve desgaste, estavam presente dois tipos de dentina. Nos jovens e adultos o alvéolo se estendeu por toda a extensão do dente até o bordo ventral do ramo mandibular. Nesta pesquisa verificamos que a inserção dos dentes nos alvéolos atinja a região profunda do ramo mandibular e arco maxilar, obedecendo a um distanciamento interdental característico para a espécie. Os indivíduos mais jovens mostraram um desgaste dental mais discreto e conseqüentemente dentes com inserções mais profundas tanto na mandíbula como no maxilar. O autor supracitado alude que as raízes dos dentes mandibulares são profundas anteriormente e mais rasas posteriormente nos jovens, enquanto os dentes maxilares demonstram raízes

maiores posteriormente e desta maneira as raízes dos dentes nas preguiças jovens são inclinadas formando uma curva, tornando-se gradativamente reta nos adultos. Estas alterações como já adiantamos em concordância com outros autores são decorrentes do desgaste dentário, cuja avaliação tivemos a oportunidade de efetuar por meio de uma análise das imagens deste trabalho. Ainda de forma semelhante verificamos por meio das imagens que as alterações na orientação e tamanho dos dentes se refletem no tamanho e mudança de formato da superfície oclusais, com a formação de “cúspides” pelo desgaste do dente.

O estudo pormenorizado da forma e topografia dos dentes nos animais nas diversas fases da vida, constitui assunto fascinante que este trabalho não teve a pretensão de esgotar, mas apenas contribuir para avanço da pesquisa a respeito deste mamífero, atualmente ameaçado de extinção, que constitui um modelo biológico bastante adequado para os estudos do aparelho mastigador desta série animal.

REFERÊNCIAS

- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. p.433-436.
- BAUME, L. J **The biology of pulp and dentine monographs in oral science**. Basel, New York: Karger Series editora, 1980. vol. 8 p.1-183.
- DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 3. ed. Rio de Janeiro: MESDSI, 1982. p. 136-137.
- DELLA SERRA, O. **Anatomia dental**. (Ed.). São Paulo: Gráfica Canton Ltda., 1965, 296p.
- DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada. Sistema digestório**. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2002. p. 473-548.
- DYCE, D. V. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária. Aparelho digestivo**. São Paulo: Guanabara, 1990. p.72-73.
- EATON, T. H. **Comparative anatomy of the vertebrates**. 2. ed. New York: Harper, 1960. 384p.
- FRIGOLO, J. **Evolutionary trends of the histological pattern in the teeth of edentata (Xenarthra)**. Archs. oral Biol., v. 30, n. 1, p. 71-82, 1985.
- GOFFART, M. **Function and form in the sloth**. (Ed.). New York: Pergmon Press, 1971. p.113-114.
- GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie, systematique, biologie**. Paris: Masson, 1954, vol. 12. p. 791-583.
- HILDEBRAND, M. **A filogenia e a ontogenia da estrutura**. (Ed). São Paulo: Editora Atheneu, 1995. cap.5. p. 113-123.
- HILSSON, S. **Teeth**. Londres: Cambridge Manuals in Archaeology, 1986. p. 81.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 245-248.
- MADEIRA, M. C. **Anatomia do dente**. (Ed). São Paulo: Sarvier, 1996. p. 3-30.
- MADEIRA, M. C. **Anatomia da face. Bases Anátomo-funcionais para a prática odontológica**. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2001, p.32-36.
- MAGITOT, E. **A treatise on dental carries. first edition**. Paris: Gryphon Edition, 1877, p.104, p.148.

- MARTINS, D. S. **Morfologia do sistema reprodutor masculino da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus***. São Paulo, 2003. 116f. Dissertação (mestrado)- Universidades de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2003.
- MONTGOMERY, G. G. **The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas**. Washington; London: Smithsonian Institution Press. 1985, p. 116-118.
- NAPLES, V. L. Development of dental wear patterns in *Nothrotheriops shastense*. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 7, n. 3, p. 21A, 1987.
- NAPLES, V. L. Morphological changes in the facial region and a model of dental growth and wear pattern development in *Nothrotheriops shastensis*. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 10, n. 3, p. 372-389, 1990.
- NAPLES, V. L. “Cups” development in sloth cusplless in sloth teeth. **Journal of Dental Research**, Chicago, v.60A, p.494, 1981.
- NAPLES, V. L. Form and function of the masticatory musculature in the tree sloths, *Bradypus* and *Choloepus*. **Journal of Morphology**, v.183, p. 25-50, 1985.
- NEVES, J. R. S. **Estudo comparado do cemento de mamíferos das ordens Marsupiais, Chiropter, Primata, Edentata, Lagomorpha, Rodentia, Carnívora e Artiodactyla**. Recife. 1974. 120p. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Fundação de Ensino Superior de Pernambuco, Recife.1974.
- ORBAN, B. J.; BHASKAR, S. N. **Histologia e embriologia bucal**. 10. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1989. 215 p.
- RENSBERGER J.M. An occlusion for mastication and dental wear herbivorous mammals. **Journal of Paleontology**, v. 47, n. 3, p. 515-528, 1973.
- SASSO, W. S.; DELLA SERRA, O. Observações sobre as estruturas de dentes de Xenartros pertencentes aos gêneros “Dasypus”, “Euphractus” e “Bradypus” (Edentata, Mammalia). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 25, n. 2, p. 157-164, 1965.
- SCHMIDT, W. J. Über das dentin von *Bradypus tridactylus*. **Anatomischer Anzeiger**, v. 58, n. 5, p. 97-107, 1924.
- SIMPSON, G.G. Enamel on the teeth of an Eocene edentate. **American Museum Novitates**, n. 567, p. 1-4, 1932.

**Estrutura morfológica dos dentes do bicho preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*),
Illiger, 1858**

Rose Eli Grassi Rici Azarias¹

Carlos Eduardo Ambrósio^{1*}

Daniele dos Santos Martins¹

Vera Lucia de Oliveira³

Edson Benetti⁴

Jussara Rocha Ferreira²

Maria Angélica Miglino¹

¹ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo

² Universidade de Brasília

³ CEPLAC - Reserva Zoobotânica Matinha - BA

⁴ Universidade Paulista - UNEP/Botucatu

- Autor para correspondência

ceambrosio@usp.br

Resumo

As preguiças são exclusivamente herbívoras, alimentando-se de folhas, flores, brotos, talos verdes e frutos da umbaúba ou guaruma. A anatomia do dente é o alvo desta pesquisa, que teve suas primeiras investigações objetivando estabelecer dados comparativos de sua dentição e de outros mamíferos, inclusive o homem. Foram estudadas algumas particularidades de suas estruturas macroscópicas e microscópicas, motivados pelo fato, destes animais apresentarem dentes incompletos ou rudimentares, desprovido de esmalte, o que proporciona acentuado desgaste e consideráveis alterações em sua mastigação. Foram utilizados doze animais, compreendendo machos, fêmeas e natimortos, todos da espécie *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira), cedidos pelo Projeto de Preservação do Bicho-Preguiça, CEPLAC, Ilhéus – BA. Foram realizados, exames macroscópicos, radiográficos, além dos estudos de microscopia de luz utilizando técnicas de desgastes e descalcificação. Foram achados que os dentes do *Bradypus torquatus* apresentam as faces lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, destacando-se ainda a presença de cúspides, resultante do desgaste do dente durante a mastigação. A morfologia do dente nestes espécimes, é fortemente relacionada aos hábitos alimentares e toda a arcada dentária, tanto a maxilar, quanto a mandibular, apresentam dentes de formato semelhante, indicando não existir uma especialização dental. As radiografias laterais e periapicais constituem um método eficiente para se evidenciar que estes animais nascem dentados, apresentando em cada hemiarcada 5 dentes na maxila e 4 na mandíbula, totalizando dezoito unidades numeradas do sentido oral

para aboral. Com o envelhecimento do animal ocorre um desgaste progressivo da coroa, determinando o seu aplainamento com o desaparecimento das cúpides. Os componentes estruturais dos dentes no *Bradypus torquatus* são cimento, dentina externa e dentina interna e polpa. A dentina dispõe-se como interna na parte central do dente. É possível identificar um tecido situado entre cimento e a dentina externa contendo túbulos dentinais contínuos com aqueles da dentina externa e canais vasculares da dentina interna. Esta investigação poderá subsidiar a busca a respostas para sugestão de uma dieta alimentar adequada ao animal em cativeiro.

Unitermos: bicho preguiça, dentes, morfologia, *Bradypus torquatus*

Abstract

The sloths are exclusively herbivore, feeding of leaves, flowers, sprouts, green stalks and fruits of the umbaúba or guaruma. The anatomy of the tooth is the aims of this research, had first investigations to establish a comparison with teething of other mammals, besides the man. Were studied the anatomy of the tooth of the *Bradypus torquatus*, and some particularities of gross and microscopic structures, motivated by the fact of these animals present incomplete teeth or rudimentary, without enamel, the one that provides accentuated wear and tear and considerable alterations in it mastication. Twelve animals were used, understanding males, females and stillborn all of the species *Bradypus torquatus* (maned sloth), given in by the Project of Preservation of the Sloths, CEPLAC, Ilhéus - BA. Were done gross studies, radiographic exams, and light microscopic techniques using wasted and decalcification and scanning electron microscopy were accomplished. Were found results that the teeth present the lingual faces, vestibular, distal, mesial and oclusal, still standing out the presence of "peaks", resulting from the wast of the tooth during the mastication. The morphology of the tooth in these specimens is strongly related to the alimentary habits and the whole dental arch, so much to maxillary as the mandibular, present teeth of similar shape, indicating a dental specialization not to exist. The lateral x-rays and periapical constitute an efficient method to evidence these specimens are born jagged, presenting in each hemiarcade 5 teeth in the jawbone and 4 in the jaw, totaling eighteen numbered units of the oral sense for aboral. With the aging of the animal it happens a progressive waste of the crown, determining it leveling with the disappearance of the "peakes". The components of the teeth in the *Bradypus torquatus* are cement, dentine expresses and dentine interns and pulp. The dentine is disposed as it interns in the central part of the tooth. It is possible to identify a located tissue between cement and the external dentine containing tubules continuous dentals with those of the external dentine and vascular channels of the intern dentine. This investigation can subsidize the search to answers for suggestion of an appropriate alimentary diet to the animal in captivity.

Key words: maned sloth, tooth, morphology, *Bradypus torquatus*

Título abreviado: Estrutura dental do bicho preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*)

Introdução

As alterações ambientais em decorrência do avanço das fronteiras agrícolas têm determinado significativas fragmentações do ambiente com reflexos sobre a flora e fauna, em decorrência destes fatos diversos modelos biológicos estão ameaçados, entre os quais, particularizando os mamíferos, destacam-se os Xenarthras.

A preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) pertence ao filo Cordata, classe Mamífero, ordem Xenarthra, família *Bradypodidae*, a mesma dos tatus e tamanduás (Montgomery, 1985). Glass (1985), propôs que a ordem Edentata fosse substituída por Xenarthra.

A família Bradypodidae inclui no gênero *Bradypus*, três espécies a *Bradypus variegatus*, distribuída geograficamente da América Central até o Norte da Argentina; a *Bradypus tridactylus*, do Sul da Venezuela, as Guianas e Norte do Brasil; e a *Bradypus torquatus*, endêmica da Mata Atlântica, tem sido encontrada principalmente em regiões de matas remanescentes da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro.

Todas as espécies de *Bradypus* correm risco de extinção, devido à destruição do seu habitat, neste sentido, merece destaque o fato da inclusão do *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira) na lista vermelha de animais “em perigo” pelo IUCN - The World Conservation Union. Especificamente no Brasil, sabe-se que a Mata Atlântica vem sendo explorada rapidamente para a extração da madeira, produção do carvão vegetal, plantações e pasto para o gado.

Assim, considerando que sob o ponto de vista comportamental, a preguiça-de-coleira é reconhecida por sua lentidão, a destruição de parte do seu habitat permitiu deixá-las, ainda mais expostas à ação predatória do homem. Em muitas regiões, o simples fato de caminharem lentamente entre um segmento de mata e outro, na busca de alimentos, têm

facilitando a sua captura e a predação. Evidentemente a escassez alimentar significa uma contribuição a mais para a sua inanição e facilitação de sua captura. Por outro lado, uma alimentação escassa, aliada ao stress sofrido pelo animal, muitas vezes, se traduzem por lesões do aparelho digestório, levando-as freqüentemente a morte.

A anatomia do dente alvo desta pesquisa, teve suas primeiras investigações objetivando estabelecer uma comparação com dentição de outros mamíferos, inclusive o homem. Assim, especialistas introduziram os termos e as descrições dos dentes, os quais são utilizados para muitos mamíferos, exceto para os vertebrados inferiores que requerem modificações ou adaptações de nomenclatura (Eaton, 1960). É oportuno ressaltar que, sob o ponto de vista funcional, os dentes representam órgãos destinados a colher, reter, cortar, perfurar, dilacerar, esmagar, moer ou triturar os alimentos, para uma melhor ação do aparelho digestório (Hildebrand, 1995).

Procurando enfocar anatomia do dente do *Bradypus torquatus*, estudamos algumas particularidades de suas estruturas macroscópica e microscópica, motivados pelo fato destes animais apresentarem dentes incompletos ou rudimentares, desprovido de esmalte, o que proporciona acentuado desgaste e consideráveis alterações em sua mastigação, deste modo, esta investigação poderá subsidiar a busca a respostas para sugestão de uma dieta alimentar adequada ao animal em cativeiro.

Material e Métodos

Foram utilizados doze animais compreendendo: seis fêmeas, quatro machos, dois natimortos, todos da espécie *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira), cedidos pelo Projeto de Preservação do Bicho – Preguiça – CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), Ilhéus – BA, aprovado pelo IBAMA sob o nº 02006.001348/98-31.

Os animais vieram a morreram por diferentes patologias, conservados adequadamente em freezer, e transportados para a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo onde foram realizadas as técnicas empregadas para a confecção desta pesquisa.

Os animais desta amostra foram considerados jovens ou adultos pela variação fenotípica da pelagem. Os jovens têm a colereira de cores variáveis entre o preto e o marrom. Na idade reprodutiva adultos, os machos apresentam a coleira preta e as fêmeas coleira da mesma cor com manchas em bege (Martins, 2003).

Técnicas de Raios-X

A obtenção das imagens radiográficas foi realizada em todos os exemplares examinados, mediante abertura da cavidade oral com afastador, facilitando a exploração dos dentes bem como o registro fotorradiográfico. O exame radiográfico de todos os dentes da cavidade oral foi feito pela técnica do paralelismo, utilizando película radiográfica periapical, e aparelho de raios-X fixo com potência de 100mA. O tempo de exposição das radiografias foi de 0,60 - 1 segundo, com potência variando de 60kV a 80kV de 3 a 10mA. Nesta técnica objetivamos identificação das estruturas dos dentes, também foram realizadas as radiografias panorâmicas ou ortopantomográficas, utilizando película radiografica de 15x30cm em um tempo de 60Kv por 3mA, permitindo numa única tomada observar as condições ósseas e dentárias destes animais.

Técnicas de microscopia de luz

Para a avaliação ao microscópio óptico foram utilizadas amostras de tecidos de quatro animais em diferente faixas etárias, as quais forma submetidas a duas técnicas de preparação para tecido duro: desgaste e descalcificação.

Desgaste

Para a técnica de desgaste o material utilizado foi retirado de dois animais, após o descongelamento. O dente foi retirado do osso alveolar com o auxílio de fórceps, mediante movimentos de tração e rotação, o mesmo foi polido com o auxílio de uma lixa d'água número 240 até atingir 2/3 de sua espessura original. Em seguida, procedeu-se o polimento menos abrasivo com uma lixa d'água 400 até que a metade do dente fosse atingida. Deste ponto em diante foi utilizada a lixa d'água número 1200, onde a pressão exercida sobre a amostra foi igualmente distribuída, evitando assim a fratura do material. O polimento foi realizado até observar o aspecto translúcido (≤ 10 mm). Após este procedimento foram montadas as lâminas com Entellan[®], para serem analisadas ao microscópio óptico, LEICA-DMR.

Descalcificação

No emprego desta técnica foram utilizados amostras de dois animais. O material foi descalcificado conforme o protocolo: 120ml de ácido fórmico, 80ml de ácido clorídrico e 800ml de água destilada, condicionados em um recipiente de vidro. Neste recipiente o dente permaneceu por um período de aproximadamente cinco dias, após este período as amostras foram lavadas em água corrente por 24 horas para a retirada completa desta substância.

As amostras após a lavagem foram colocadas em um recipiente com solução de sulfato de sódio a 4% por um período de 15 minutos, iniciando em seguida, a técnica convencional de histologia. Os dentes foram desidratados em uma série de concentrações crescentes de etanol (de 70% a 100%), para em seguida, serem incluídos em paraplast e submetido a microtomia em cortes de 5 μ m de espessura e corado com hematoxilina - eosina (HE), tricrômio de Mallory e tricrômio de Masson.

As lâminas foram analisadas no microscópio óptico, LEICA-DMR, para a análise dos resultados com a obtenção de fotomicrografias. Os termos aqui empregados foram baseados no INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE e no INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY HISTOLOGICAL NOMENCLATURE, 1994.

Resultados

Dentições completas foram encontradas em todos os 12 (doze) animais analisados (natimortos, filhotes, jovens e adultos), destacando-se que os desgastes das cúspides dos dentes tanto dos jovens quanto dos adultos variavam do estado moderado ao severo. Consideramos o desgaste como moderado quando comparado o dente do jovem com o adulto. Os animais apresentavam superfície oclusal relativamente irregular quando comparado como os adultos. Interpretadas estas diferenças morfológicas pode se considerar que a mastigação causa a princípio um desgaste irregular e na sequência esta superfície dental vai se tornando gradativamente mais plana.

De acordo com os registros fotográficos (Figuras 1a e 1b), constatou-se que as peças dentais apresentavam faces: lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, em todos os espécimes. Também se notou nas superfícies dentais dos jovens e adultos, a presença de irregularidades cúspides provocados pelo desgaste que ocorreu entre a dentina externa e interna (centro do dente). Ainda com respeito à cúspide, observa-se que a primeira característica que surge é uma depressão central no dente registrado em 100% dos casos, resultante de uma maior abrasão da dentina central face ao grau de exposição. Nas figuras 1a e 1b, nota-se que as faces oclusais modificadas com os desgastes, molda o formato da coroa dos dentes.

Figuras 1 (a e b) – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*. a) notar a presença de “cúspides”. Faces: mesial (fm), distal (fd), lingual (fl), vestibular (fv), oclusal (fo) e “cúspides” (◄).

Todos os dentes da preguiça-de-coleira apresentam características de um dente molar atípico. Assim, consideramos que são estruturas molariformes conforme podemos observar na Figura 2.

Figura 2 – Fotografia de um crânio de *Bradypus torquatus*, localização do 1°M (primeiro molar), mandibular (Mi) e maxilar (Ms).

Em radiografias laterais e periapicais (Figuras 3 a, b, c e d), ficou evidenciado que a ca-de-coleira nasce dentado com os dentes eruptados em todos os espécimes analisados, possuíam em cada hemiarcada, cinco dentes na maxila e quatro na mandíbula, totalizando um total de dezoito dentes, numerados da porção oral para a aboral.

Figuras 3 (a, b, c e d) – Fotoradiografia de *Bradypus torquatus*. a) animal natimorto; b) presença dos dentes na cavidade alveolar no natimorto; c) radiografia periapical oclusal da maxila, presença dos cinco dentes de cada hemiarcada d) radiografia periapical oclusal da mandíbula, presença de quatro dentes de cada hemiarcada.

A distribuição dos dentes dos *Bradypus torquatus* permitiu-nos expressar a fórmula dental desta espécie:

$$\text{Mm}^1 = 5\text{M} \times 2 = 18 \text{ (dentes).}$$

Mm^1 = Molariformes maxilares

$$\text{Mm}^2 = 4\text{M}$$

Mm^2 = Molariformes mandibulares

M = molar

Todas as preguiças-de-coleira estudadas apresentam um diastema entre cada dente, com a aparência semelhante seja entre os dentes ou entre as arcadas e sua superfície oclusal. (Figura 4).

Figura 4 – Fotografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, macho, adulto, presença de diastemas entre os dentes ($\leftrightarrow$), molares: primeiro (1M), segundo (2M), terceiro (3M) e quarto (4M).

Na face oclusal dos dentes mandibulares, o desgaste estendeu-se mesialmente não sendo observado nos filhotes (Figura 5a). Nestes, os dentes se inclinaram anteriormente em relação ao plano horizontal e se protusem lateralmente em relação ao ângulo da mandíbula, ficando retos ou levemente distalizados nos adultos. Nota-se que as raízes do 2°M e 3°M são retas e a do 1°M curvada posteriormente enquanto a do 4°M

representa-se levemente mesialisada (Figura 5a). A forma do 1ºM é elipsoidal os demais seguem o mesmo padrão ovóide (Figura 5b).

Figuras 5 - Fotoradiografia da mandíbula de *Bradypus torquatus*, **a)** observar a inclinação das raízes na cavidade alveolar; **b)** forma elíptica do 1ºM

Foi observado em espécime jovem um desgaste da dentina externa em forma de lua apenas na face mesial dos dentes (Figura 6). Entre os animais estudados pode-se dizer que este aspecto represente uma forma transitória anterior à formação das “cúspides” em espécimes adultos.

Figura 6 – Fotografia dos dentes de *Bradypus torquatus*, jovem, formato de meia lua da face mesial do dente maxilar (⇒)

Os dentes maxilares precedem os mandibulares por meia ($\frac{1}{2}$) extensão conforme a figura 7.

Figura 7 – Fotoradiografia laterolateral das arcadas dentais maxilar e mandibular de *Bradypus torquatus*, evidenciando a oclusão dental nesta espécie.

À medida que o animal envelhece o desgaste progressivo da coroa favorece o desaparecimento das “cúspides” deixando-a aplainada conforme figura 8.

Figura 8 – Fotografia dos dentes maxilares de *Bradypus torquatus*, adulto, notar o severo desgaste ocorrido em suas faces oclusais favorecendo ausência das “cúspides” (→)

Em relação a estrutura microscópica, os dentes são constituídos pelo cimento, dentina externa, dentina interna e polpa. Nas figuras 9a e 9b vê-se que o cimento é espesso e celular nos animais adultos, nos jovens são compostos de camadas concêntricas incluindo lacunas de cementoblastos. Estas lacunas são geralmente mais abundantes na camada contígua com a dentina externa, as quais se apresentam mais arredondadas, e com poucos canalículos do que em outra parte. Nas camadas exteriores, são geralmente fusiformes, com os canalículos dirigidos principalmente para a superfície externa do dente. Pode-se também observar uma camada fina de cimento com poucas ou nenhuma lacuna, tornando o cimento delgado mais fino para a peça intra-alveolar.

Figuras 9 – Fotomicrografia do dente de *Bradypus torquatus*. a) observar em um animal adulto as estruturas: cemento (C), a dentina externa (DE) e a dentina interna (DI). b) notar que no animal jovem estas estruturas apresentam camada em menor espessura. Técnica de Desgaste. a) Aumento 5x e b) Aumento 10x

A preguiça-de-coleira apresenta uma dentição peculiar, esta análise de resultados permite-nos afirmar que estes animais nascem com uma dentição já estabelecida. Eaton (1960) ao estudar os dentes dos mamíferos alude que nestes animais é possível identificar a coroa, o colo e a raiz. Enfocando o *Bradypus torquatus*, os resultados obtidos nesta análise permitiram a identificação de algumas destas três particularidades, entretanto o autor supracitado identificou nos animais por ele estudados os elementos esmalte, dentina e cimento, enquanto neste *Xenarthra* não encontramos o primeiro destes componentes.

O dente na preguiça-de-coleira apresentou, independentemente da idade, um formato molariforme mostrando as faces lingual, vestibular, distal, mesial e oclusal, merecendo ênfase a presença de “cúspides” decorrentes do desgaste determinado pelo processo mastigatório. A dentina é constante apresentando-se como um componente externo que reveste e inclusive uma depressão central identificada em todos os dentes de todos os espécimes analisados.

Enquanto, Eaton (1960) considerou a massa do dente representado pela dentina envolvendo a camada pulpar, composta por tecidos ricos em vasos e nervos, acima da coroa e do colo. Esta mesma dentina pode ser recoberta por uma camada de esmalte, constantemente ausente na preguiça, sendo a raiz recoberta pelo cimento.

A morfologia do dente na preguiça-de-coleira está fortemente relacionada aos hábitos alimentares da espécie e demonstra não existir neste animal uma especialização dental, pois tanto a arcada maxilar, quanto a mandibular alojam em suas cavidades alveolares dentes molariformes (HILDEBRAND, 1995) de desenhos semelhantes que exibem, ao desgaste, alterações em sua coroa, tais como, irregularidades na superfície oclusal dos dentes dos jovens em relação aos adultos. Nestes mamíferos foi possível identificar a coroa clínica e a raiz, a dentina surgiu sempre desprovida de esmalte. Para

Eaton (1960) em casos raros como os Xenarthra, o esmalte pode apresentar-se parcialmente, fato que não identificamos nesta oportunidade, na medida que 100% das amostras não salientaram que alguns conceitos (GRASSÉ, 1954 e DELLA SERRA 1965) são fundamentais no que concerne o dente dos vertebrados superior. Para estes autores, os dentes podem ser divididos em grupos com funções diversas, vale dizer incisivos para cortar, caninos para perfurar ou despedaçar e os molares para moer. Desta forma cada espécie animal, na dependência de seu hábito alimentar, apresenta dentes com funções mais específicas. De fato na preguiça-de-coleira é fácil identificar este fenômeno, pois, a espécie apresenta apenas dentes molariformes que exibem um desgaste progressivo da coroa em relação ao envelhecimento do animal.

Poucos mamíferos apresentam molares tão atípicos. Até porque a preguiça desenvolveu atitudes ecológicas para a sua sobrevivência, que dispensa peças dentais tão resistentes. Este animal vive no alto de grandes árvores para fugir de predadores. Alimenta-se de folhas jovens ou brotos porque necessita de obter água uma vez que ele só vai ao solo para defecar, em geral uma vez por semana, o que significa dizer que a água utilizada em seu metabolismo é retirada da vegetação (MONTGOMERY, 1985)

De acordo com estes últimos autores, a especialização dos dentes determinou o aparecimento de outras funções, além da mastigação tais como, transporte, locomoção, defesa e preensão. Estes aspectos puderam ser verificados quando analisamos os dentes na preguiça-de-coleira que apresenta apenas formações molariformes com função voltada a moagem do alimento. Grassé (1954) e Della Serra (1965) concordam que os dentes são freqüentemente definidos como “órgãos ou massa dura, de tecidos calcificados de coloração esbranquiçada situados na cavidade bucal e colocados sobre os maxilares, onde se dispõem em fileiras”. Como é fácil verificar este conceito, é genérico, e se assim concebido, não se

afasta das observações realizadas nesta pesquisa. Continuando as colocações, os autores relatam que os histologistas consideram o dente, como um órgão composto de dentina, polpa e tecidos acessórios como o esmalte e o cimento, já os embriologistas definem o dente como um órgão pertencente ao grupo das produções de aperfeiçoamento e dependentes de todos os tecidos que constituem as maxilas, entretanto para os zoólogos e filósofos naturalistas, os dentes são órgãos de combate, ataque ou defesa, concorrendo para a conservação e perpetuação da espécie. Estas vertentes de interpretação servem para demonstrar que o *Bradypus torquatus* surgiu e é um modelo biológico muito particular que merece ser preservado, necessitando para tanto de estudos especiais em virtude de características inerentes à espécie.

Conforme Grassé (1954), Della Serra (1965), Hildebrand (1995) e Madeira (1996, 2001), na concepção atual, o dente deve ser considerado como parte de um conjunto muito importante e complexo, o aparelho mastigador, cujas demais partes estão representadas pelos ossos maxilares e mandíbula, músculos da mastigação, língua, glândulas salivares, vasos e nervos. Em relação à preguiça-de-coleira, embora a literatura especializada seja pouco específica nestes particulares, os resultados ora observados permitem-nos imaginar uma convergência com estas alusões. Relativamente ao número de dentes os autores informaram que existe uma variabilidade entre espécies, colocando que os dentes são mais simples nos animais inferiores. Ainda estes autores afirmam que os dentes tendem a diminuir em número tornando-se mais complexos quanto mais complicado for o organismo do animal. Alusões estas que nos permitem refletir sobre a posição da família Bradypodidae na escala zoológica. O estado atual da arte nos permite considerar que simplicidade ou complexidade morfológica não dependem de evolução e sim de adaptação do desenho estrutural à forma. Isto significa dizer que os dentes molariformes da preguiça se

mantiveram neste estágio porque ele é próprio e particularmente adaptado ao exercício da função para este animal em vida livre. Neste sentido, a morfologia dos dentes da preguiça-de-coleira, demonstra uma relativa simplicidade em seus componentes.

Ao analisarmos o desgaste dos dentes, este é marcadamente notado na face oclusal e particularmente na preguiça-de-coleira foi fácil verificar que tal fenômeno ocorreu de forma praticamente simultânea em todas as peças, excetuando-se o primeiro par maxilar. Relativamente ao número de dentes, Magitot¹ (1877 *apud* Della Serra, 1965, p.124) formulou algumas leis que permitem uma análise mais aprofundada “o número de dentes é proporcional às dimensões dos maxilares, os quais determinam a extensão atual e seu prolongamento progressivo”. Estes aspectos na preguiça-de-coleira ficaram evidentes quando observou-se a arcada dentária mediante o exame de imagens radiográficas com visão panorâmica da arcada dentária. Outros enunciados afirmando que “a diminuição numérica da formula dental é um fenômeno de degradação da espécie ou do indivíduo, ligando-se à seleção natural ou artificial”, ou que “o aumento numérico da fórmula dental está na razão direta do grau de inferioridade da raça e proporcional à intensidade do prognatismo accidental ou étnico”. Com as devidas restrições à fórmula dental da preguiça-de-coleira, aliada a uma análise da sua morfologia, esta não nos permite estabelecer uma inferiorização da espécie em relação a outros animais e a outros *Bradypus*, ao contrário evolução é sinônimo de adaptação e não de complexidade morfofuncional. A afirmação destes autores, antecede aos conceitos contemporâneos de plasticidade de biotipos, o que significa afirmar que os dentes da preguiça estão bem como estão, apesar de (SIMPSON 1932) primitiva as constituições do dente em relação à presença de esmalte. Embora possamos concordar com os autores de que as dimensões absolutas e relativas dos dentes

¹ MAGITOT, E. *A treatise on dental carries. first edition*. Paris: Gryphon Edition, 1877. p.124.

são extremamente variáveis, de acordo com a espécie animal, segundo as idades observadas, grau de especialização, concorrência vital e dimorfismo sexual. Até porque, mesmo sendo esta amostra pequena, alterações deste tipo foram observadas comparando-se como casos isolados, os animais jovens em relação aos adultos.

Tecnicamente, os animais dentados são classificados de acordo com seus dentes em: hipsodonte, braquiodontes e homodontes. Genericamente, os autores consideram que os animais homodontes não exercem função mastigatória e seus dentes destinam-se unicamente a reter a presa. O desenho dos dentes da preguiça-de-coleira permitiu nos inferir que isto ocorreu em parte, uma vez que as bordas cortantes da coroa dental da arcada superior em relação à inferior possibilitam que as folhas de vegetais fiquem presas, sejam maceradas pelas cúspides e acumulem resíduos e líquidos na cavidade glenóidea da coroa.

A análise das arcadas dentárias da preguiça-de-coleira permitiu-nos reconhecer uma morfologia dentária com forte tendência a homogeneidade sem correlações evidentes com funções diversificadas durante a mastigação. Estes fatos naturalmente restringem a possibilidade de um confronto destas informações com outros vertebrados visto que a maioria destes são heterodontes (HILDEBRAND 1995, DIDIO 2002).

Concordamos que os hábitos alimentares inegavelmente influenciam o comportamento dos dentes da preguiça tanto na forma, quanto na disposição na arcada dentária. Rensberger (1973) referiu que padrões oclusais análogos adquiridos, independentemente, em diferentes grupos realmente influenciam na estrutura do dente. E a complexidade das inter-relações de pressão, movimento do alimento, espessura, morfologia dental e desgaste implicam que uma estimativa precisa das funções, não pode ser feita sem uma avaliação quantitativa de todas as variedades, que modificam-se simultaneamente

durante o processo de mastigação. O exame das imagens radiográficas das arcadas dentárias do *Bradypus torquatus* permite-nos concordar com estas afirmações, pois, é fácil entender a motilidade dos dentes em decorrência do seu desgaste.

Naturalmente que as especificidade alimentar da preguiça-de-coleira causa pouca pressão na dinâmica mastigatória. A espessura do alimento relativamente linear, contribuiu para que os dentes molariformes não sofressem ao longo do tempo uma pressão evolutiva para aquisição de esmalte (HILSSON 1986, NAPLES 1987 e 1990) nesta espécie mantendo a estrutura de ortodentina modificada à qual se referiram SASSO E SERRA (1965) em *Bradypus tridactylus*, NAPLES (1987 e 1990) em *Bradypus choloepus* e FERIGOLO (1985) em edentatas. Este mesmo processo não aconteceu em outros mamíferos de hábitos alimentares heterogêneos porque estes sofreram pressão de seleção para enrijecer e modificar as peças dentais adaptando-se de maneira admirável a dietas diversas (DYCE, SACK e WENSING 1990; HILDEBRAND 1995; MADEIRA, 1996) bem como aos ciclos de movimentos da mandíbula que é diferente na preguiça (anteromedial) segundo NAPLES (1981).

Por outro lado quando analisadas as raízes dos dentes concordamos com DYCE, SACK e WENSING (1990) e BANKS (1992) que analisaram dentes de eqüinos e consideraram que a formação tardia das raízes permite o crescimento constante ou tardio dos molares. As imagens radiográficas sustentam esta hipótese para os *Bradypus* igualmente para os eqüinos.

Considerando os componentes do tecido dental Baume (1980) relatou que a dentina é um tecido duro que forma o volume do dente, que se desenvolve a partir da papila e polpa dental, com a maturidade do dente, este componente se mineraliza. Para este autor, o grau de organização dos canalículos, a dentina de forma tubular e encontrado em todos os

mamíferos dentados, é composta principalmente de processos odontoblásticos paralelos. As imagens que obtivemos dos dentes da preguiça-de-coleira permitiram nos identificar nestes espécimes uma disposição tubular principalmente na da dentina externa, ao nosso ver, classificada como ortodentina tubular.

O desgaste dentário decorrente da utilização dos dentes determinou na preguiça-de-coleira o aparecimento das “cúspides” com uma depressão central a cavidade glenoídea. Para De Deus (1982) a ocorrência de dentina reparativa decorre de sua função reparadora o que se constitui em importante fator de defesa da polpa. Este fato leva-nos a refletir que a dentina na preguiça-de-coleira surge como dentina externa e dentina interna, esta última provavelmente exercendo o papel de dentina reparativa, contribuindo nesta forma para o retardo do desgaste dentário.

A cavidade oral primitiva (estomódeo) é caracterizada por Orban e Bhaskar (1989), como sendo revestido por um epitélio pavimentoso estratificado denominado ectoderma oral. Este ao entrar em contato com ectoderma do tubo digestório forma a membrana bucofaringea. Após duas ou três semanas do rompimento desta membrana certas áreas da camada basal do ectoderma proliferam mais rapidamente que as áreas adjacentes, este fato leva a formação da lamina dental, em forma de ferradura, compondo este modo os futuros arcos dentários. Estas últimas estruturas podem ser visualizadas, pelo menos em parte, na preguiça-de-coleira pois, embora à arcada não seja completa os dentes mostram, quando examinados em conjunto uma disposição em arco.

Classicamente os componentes dos dentes são enumerados como esmalte, dentina, cimento e polpa, de conformidade com esta alusão Banks (1992) afirma que nos mamíferos os dentes diferem na aparência macro e mesoscópicas, quando estes componentes são distribuídos na coroa, colo e raiz definitiva. Os *hipsodontes* (complexos) são observados

nos ruminantes, roedores e cavalo, e estão em constante erupção. Relativamente à preguiça-de-coleira, a existência de uma coroa clínica e raiz, entretanto os dentes apresentam-se como molariformes sem permitir uma exata divisão funcional.

As formas e funções atribuídas aos dentes são consideradas por Hildebrand (1995) quando este analisa a sua disposição na arcada dentária de vertebrados em geral. Sem permitir uma comparação com a dentição da preguiça-de-coleira, evidentemente em decorrência das particularidades morfológicas inerentes da espécie, este autor refere que os animais utilizam os dentes para outras funções como pegar e segurar o alimento, relacionando ainda estas funções à morfologia dos dentes, especialmente dos monorradiculados. A preguiça utiliza o primeiro par de molariforme da arcada maxilar para segurar o alimento ajudando com a base córnea da mandíbula na mesma posição oclusal.

Para este autor o número de dentes dos animais é expresso apenas em um antímero da boca e normalmente como uma fração onde o numerador representa os dentes maxilares e o denominador os mandibulares. Assim, considerando, a preguiça-de-coleira admite a expressão $5/4$ uma vez que não há uma separação evidente entre as diversas categorias de dentes como a analisada em outros mamíferos tornada deste modo à fórmula dental bastante simplificada.

Relativamente ao homem a designação dos dentes em incisivos, caninos, pré-molares e molares conforme Madeira (1996) é estabelecida considerando particularmente as funções de mastigação, apreensão, corte, dilaceração e trituração dos alimentos sólidos. Com referência ao *Bradypus torquatus* as indicações de Madeira (1996) e de Di Dio (2002) não apresentam condições de serem utilizadas pois nestes mamíferos, como já adiantamos o que se verifica é uma uniformização dos dentes sem permitir uma divisão marcadamente voltada e adaptada às funções.

Nos mamíferos é marcante a disposição dos dentes sobre as arcadas dentárias que constituem as margens dos ossos maxilares e mandibulares, nas quais os dentes estão dispostos conforme uma curva, constituindo dois arcos, esta consideração é efetivada por Junqueira (1999) e bastante evidente na preguiça-de-coleira.

O exame radiológico permite para Madeira (2001) relatar os aspectos dos componentes dos dentes esclarecendo que o esmalte é mais radiopaco que a dentina, cuja radiopacidade é maior que a do osso. No que diz respeito à preguiça-de-coleira é fácil verificar de maneira semelhante esta gradação da radiopacidade, embora com a ausência do esmalte. E de forma idêntica às considerações deste autor com referência ao homem, no *Bradypus torquatus* a radiologia constitui em um excelente recurso para a avaliação panorâmica do dente.

As considerações morfológicas encontradas no tratado de Di Dio (2002) podem ser utilizadas para uma comparação genérica com os dentes da preguiça-de-coleira e de outros vertebrados, embora nestas considerações não haja, como já referimos, uma perfeita individualização dos dentes que são formações adaptadas unicamente às funções de moagem dos alimentos.

É importante destacar que a amostra que analisamos apresenta uma morfologia dental relativamente simples em termos de adaptação funcional e complexidade morfológica. Este estudo nos permitiu considerar que isto se deve ao fato de que a alta especificidade alimentar e a ecologia de vida desta espécie possibilitaram a construção de um modelo estrutural sem sofisticação, até por que o bombardeio da pressão ecológica e química (alimenta-se de poucas espécies) foi inegavelmente impactante ao longo do tempo geológico. Ao mesmo tempo isto representa num mundo contemporâneo um grave risco de extinção desta espécie na medida que ela tem baixa taxa de capacidade adaptativa. Isto

naturalmente implica na necessidade de estudos seqüenciais para manter este “pool” de genes herdados da evolução entre os mamíferos herbívoros vivos.

Referencias

- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. p.433-436.
- BAUME, L. J **The biology of pulp and dentine monographs in oral science**. Basel, New York: Karger Series editora, 1980. vol. 8 p.1-183.
- DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 3. ed. Rio de Janeiro: MESDSI, 1982. p. 136-137.
- DELLA SERRA, O. **Anatomia dental**. (Ed.). São Paulo: Gráfica Canton Ltda., 1965, 296p.
- DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada. Sistema digestório**. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2002. p. 473-548.
- DYCE, D. V. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária. Aparelho digestivo**. São Paulo: Guanabara, 1990. p.72-73.
- EATON, T. H. **Comparative anatomy of the vertebrates**. 2. ed. New York: Harper, 1960. 384p.
- FRIGOLO, J. **Evolutionary trends of the histological pattern in the teeth of edentata (Xenarthra)**. Archs. oral Biol., v. 30, n. 1, p. 71-82, 1985.
- GOFFART, M. **Function and form in the sloth**. (Ed.). New York: Pergmon Press, 1971. p.113-114.
- GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie, systematique, biologie**. Paris: Masson, 1954, vol. 12. p. 791-583.
- HILDEBRAND, M. **A filogenia e a ontogenia da estrutura**. (Ed). São Paulo: Editora Atheneu, 1995. cap.5. p. 113-123.
- HILSSON, S. **Teeth**. Londres: Cambridge Manuals in Archaeology, 1986. p. 81.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 245-248.
- MADEIRA, M. C. **Anatomia do dente**. (Ed). São Paulo: Sarvier, 1996. p. 3-30.
- MADEIRA, M. C. **Anatomia da face. Bases Anátomo-funcionais para a prática odontológica**. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2001, p.32-36.
- MAGITOT, E. **A treatise on dental carries. first edition**. Paris: Gryphon Edition, 1877, p.104, p.148.
- MARTINS, D. S. **Morfologia do sistema reprodutor masculino da preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus***. São Paulo, 2003. 116f. Dissertação (mestrado)- Universidades de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia , São Paulo, 2003.

MONTGOMERY, G. G. **The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas.** Washington; London: Smithsonian Institution Press. 1985, p. 116-118.

NAPLES, V. L. Development of dental wear patterns in *Nothrotheriops shastense*. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 7, n. 3, p. 21A, 1987.

NAPLES, V. L. Morphological changes in the facial region and a model of dental growth and wear patten development in *Nothrotheriops shastensis*. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 10, n. 3, p. 372-389, 1990.

NAPLES, V. L. "Cups" development in sloth cusplless in sloth teeth. **Journal of Dental Reserch**, Chicago, v.60A, p.494, 1981.

NAPLES, V. L. Form and function of the masticatory musculature in the tree sloths, *Bradypus* and *Choloepus*. **Journal of Morphology**, v.183, p. 25-50, 1985.

NEVES, J. R. S. **Estudo comparado do cemento de mamíferos das ordens Marsupiais, Chiropter, Primata, Edentata, Lagomorpha, Rodentia, Carnívora e Artiodactyla.** Recife. 1974. 120p. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Fundação de Ensino Superior de Pernambuco, Recife.1974.

ORBAN, B. J.; BHASKAR, S. N. **Histologia e embriologia bucal.** 10. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1989. 215 p.

RENSBERGER J.M. An occlusion for mastication and dental wear herbivorous mammals. **Journal of Paleontology**, v. 47, n. 3, p. 515-528, 1973.

SASSO, W. S.; DELLA SERRA, O. Observações sobre as estruturas de dentes de Xenartros pertencentes aos gêneros "Dasypus", "Euphractus" e "Bradypus" (Edentata, Mammalia). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 25, n. 2, p. 157-164, 1965.

SCHMIDT, W. J. Über das dentin von *Bradypus tridactylus*. **Anatomischer Anzeiger**, v. 58, n. 5, p. 97-107, 1924.

SIMPSON, G.G. Enamel on the teeth of an Eocene edentate. **American Museum Novitates**, n. 567, p. 1-4, 1932.