

**UNIVERSIDADE VILA VELHA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EROSIVO DA FRUTA-DO-LOBO  
(*Solanum lycocarpum* St-Hil.) COMO CAUSADOR DE DESGASTE  
DENTÁRIO EM LOBOS-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* Illiger,  
1815).**

**CAIO VITOR BUENO DIAS**

**VILA VELHA**  
**AGOSTO/2013**

**UNIVERSIDADE VILA VELHA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EROSIVO DA FRUTA-DO-LOBO  
(*Solanum lycocarpum* St-Hil.) COMO CAUSADOR DE DESGASTE  
DENTÁRIO EM LOBOS-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* Illiger,  
1815).**

Dissertação apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, para a obtenção grau de Mestre em Ciência Animal.

**CAIO VITOR BUENO DIAS**

**VILA VELHA**  
**AGOSTO/2013**

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

D541a Dias, Caio Vitor Bueno.

Avaliação do potencial erosivo da fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum* St-Hil.) como causador de desgaste dentário em lobos-guará (*Chrysocyon bhrachyurus* Illiger 1815) / Caio Vitor Bueno Dias. – 2013.

45 f.: il.

Orientador: Flaviana Lima Guião Leite.

Dissertação (mestrado em Ciência Animal) - Universidade Vila Velha, 2013.

Inclui bibliografias.

1. Animais silvestres - Alimentos. 2. Dentes – Ferimentos e lesões. 3. Odontologia veterinária. I. Leite, Flaviana Lima Guião. II. Universidade Vila Velha. III. Título.

CDD 636.08976


**CAIO VITOR BUENO DIAS**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EROSIVO DA FRUTA-DO-LOBO  
(*Solanum lycocarpum* St-Hil.) COMO CAUSADOR DE DESGASTE  
DENTÁRIO EM LOBOS-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* Illiger,  
1815).**

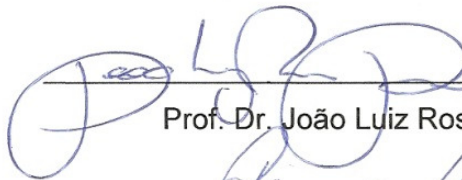
Dissertação apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Aprovada em 13 de Agosto de 2013.

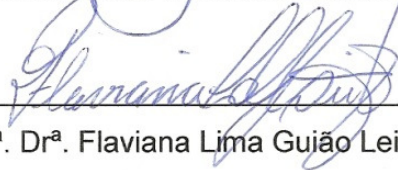
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Ary Gomes da Silva (UVV-ES)



Prof. Dr. João Luiz Rossi Junior (UVV-ES)



Profª. Drª. Flaviana Lima Guião Leite (UVV-ES)

Orientadora

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.”

(Chico Xavier)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por sempre estar presente em minha vida e por me presentear com pessoas tão especiais: minha família e os verdadeiros amigos.

Agradeço a FAPES pela bolsa e apoio financeiro para realização deste projeto.

Aos Professores Flaviana Lima Guião Leite e João Luiz Rossi Junior, pela orientação, por tornar esse sonho possível, pela doação de seus tempos e conhecimento para o meu crescimento profissional, e por serem uns de meus “pais” acadêmicos, que por sinal já duram uns bons anos essa adoção né?!?!?

Agradeço também às pessoas mais fundamentais na minha vida, aquelas a que devo tudo que sou e que doaram e doam o mais profundo e sincero amor, que sempre acreditaram em mim mesmo nos momentos que nem mesmo eu era crédulo de minha capacidade. A eles que amo eternamente, meus pais, Elvira Bueno D. Dias e Vitor Hugo P. Dias.

É com muita satisfação e com um carinho enorme, que agradeço a uma pessoa que tenho como exemplo de profissional, de pesquisadora, e de pessoa, que sempre me apoiou, incentivou, e que amo incondicionalmente, minha irmã Germana Bueno Dias.

Ao meu cunhado, praticamente um irmão, Umberto Zottich Pereira, por todo o incentivo e apoio dado a mim todos esses anos de convívio. Obrigado!

A TODOS os amigos que se fizeram e fazem presentes em minha vida, seja no meio profissional, pessoal, “baladístico”. Com certeza de alguma forma contribuíram para esta conquista. Muito obrigado pela amizade de vocês.

Aos demais Professores, Funcionários e Alunos da Universidade Vila Velha, pois todos tiveram sua participação ao longo do caminho para a conclusão desta dissertação.

À Professora Maura da Cunha e demais Pesquisadores e Funcionários do Laboratório de Biologia Celular e Tecidual do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, por abrir as portas do laboratório para que eu pudesse usufruir de toda a estrutura para a realização desta pesquisa.

Ao Antônio de Castro Gabriel e a Lêda Maria Rocha Lima pela ajuda fundamental no desenvolvimento deste trabalho através do envio dos exemplares do fruto utilizados.

A realização desta Dissertação de Mestrado só foi possível graças à colaboração e à contribuição, de forma direta ou indireta, de todas as pessoas citadas acima. Muito Obrigado.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Distribuição geográfica do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Fonte: IUCN Red List. 14
- Figura 2** Caracterização morfológica do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Fonte: © Rogério Cunha 15
- Figura 3** Fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*). Fonte: © Evando F. Lopes. 17
- Figura 4** Estrutura anatômica do dente, a seta azul indica a localização da coroa, a seta amarela a localização do colo, a seta vermelha a localização da raiz e o círculo verde a junção amelocementária. Fonte: Arquivo pessoal. 19
- Figura 5** Estrutura histológica do dente, a seta azul indica a dentina, a seta amarela o esmalte dentário, a seta vermelha o cimento, e a seta verde a polpa. Fonte: Arquivo pessoal. 20
- Figura 6** Dentes incisivos bovino submetidos ao preparado de fruta-do-lobo. Fonte: Arquivo pessoal. 25
- Figura 7** A: Processo de desidratação com acetona. B: Equipamento para submissão dos dentes ao ponto crítico. Fonte: Arquivo pessoal. 26
- Figura 8** A: Dentes fixados com fita de carbono em moedas. B: Equipamento para metalização. Fonte: Arquivo pessoal. 27
- Figura 9** Microscópio Eletrônico de Varredura ZEISS EVO 40. Fonte: Arquivo pessoal. 27
- Figura 10** Imagem de microscopia eletrônica da superfície do esmalte do dente controle. 28
- Figura 11** Imagem de microscopia eletrônica da superfície do esmalte dos dentes do grupo experimental. Setas: lesões de erosão. 29



## RESUMO

DIAS, Caio Vitor Bueno, M.Sc., Universidade Vila Velha – ES, Agosto de 2013.

**Avaliação do potencial erosivo da fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum* St-Hil.) como agente causador do desgaste dentário em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815).** Orientadora: Flaviana Lima Guião Leite. Co-orientador: João Luiz Rossi Junior.

Para avaliar o potencial erosivo do fruto de *Solanum lycocarpum* como possível agente causador de desgaste dentário precoce em *Chrysocyon brachyurus* foi realizado um experimento onde dentes incisivos de bovino (*Bos taurus*) foram submetidos à ação do suco da fruta-do-lobo (*S. lycocarpum*). Para a realização do experimento foram utilizados 5 exemplares de incisivos bovinos livre de trincas e fraturas. Os dentes foram lavados com água destilada e posteriormente submetidos ao polimento do esmalte dentário. Para o preparo do fruto para a utilização no experimento foi utilizado um liquidificador. Os exemplares do fruto foram lavados em água corrente e depois triturados por 15 minutos. Os exemplares de incisivos bovino (n=5) foram divididos em dois grupos: grupo controle (n=1) no qual o exemplar não foi submetido a exposição ao agente erosivo, e um grupo experimental (n=4) no qual os exemplares foram submetidos ao agente erosivo por 10 minutos, e todos foram analisados através da microscopia eletrônica de varredura. A análise dos dados foi descritiva, verificando-se as alterações qualitativas na morfologia da estrutura adamantina, em função do preparado de fruta-do-lobo, comparando-se com a estrutura hígida do esmalte do grupo controle. Mediante análise em MEV, constatou-se que o esmalte submetido à ação da fruta-do-lobo apresentou aspecto morfológico diferente do registrado no grupo controle, verificando-se a presença de áreas erosivas no grupo experimental. O importante papel da dieta no aparecimento e na progressão da erosão dentária foi o foco de vários estudos. Os alimentos ao conter ácidos em sua composição, como é o caso da fruta-do-lobo, promove uma diminuição do pH da saliva, o que permite a dissolução do esmalte dentário visando o equilíbrio iônico. Esses ácidos, como o ácido acético, ácido ascórbico e ácido tânico presentes no fruto utilizado neste estudo, em ação isolada ou conjunta, produziram lesões de desmineralização no esmalte dos incisivos de bovinos. Com base nos resultados apresentados neste trabalho pode ser afirmado que a fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*) é um dos agentes causadores de desgaste dentário em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), sendo confirmado pela presença de áreas de erosão na superfície do esmalte dentário dos dentes utilizados neste experimento.

**Palavras-chave:** lesão de esmalte; animais selvagens; medicina da conservação.

## ABSTRACT

DIAS, Caio Vitor Bueno, M.Sc., Universidade Vila Velha – ES, Agosto de 2013.

**Evaluation of erosive potential of wolf's fruit (*Solanum lycocarpum* St-Hil.) as a causative agent of tooth wear in maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815).** Orientadora: Flaviana Lima Guião Leite. Co-orientador: João Luiz Rossi Junior.

To evaluate the erosive potential of *Solanum lycocarpum* as a possible causative agent of tooth wear in early *Chrysocyon brachyurus* an experiment was conducted where incisors bovine (*Bos taurus*) were subjected to the action of juice wolf's fruit (*S. lycocarpum*) For the experiment we used five specimens of bovine incisors free of cracks and fractures. The teeth were rinsed with distilled water and then subjected to polishing of tooth enamel. To prepare the fruit for use in the experiment we used a blender. Copies of the fruit were washed in running water and then ground for 15 minutes. Copies of bovine incisors (n = 5) were divided into two groups: control group (n = 1) in which the specimen was not subjected to exposure to erosive agent, and an experimental group (n = 4) in which the specimens were subjected to erosive agent for 10 minutes, and all were analyzed by scanning electron microscopy. Data analysis was descriptive, verifying the qualitative changes in the morphology of adamantine structure, according to the prepared wolf's fruit, compared with the structure of the enamel of healthy female control group. By SEM analysis, it was found that the enamel subjected to the action of wolf's fruit showed morphologic aspect differently than in the control group, verifying the presence of erosive areas in the experimental group. The important role of diet in the onset and progression of dental erosion has been the focus of several studies. The foods containing the acid in its composition, such as wolf's fruit, causes a decrease in pH of the saliva, which allows the dissolution of tooth enamel targeting the ionic balance. These acids, such as acetic acid, ascorbic acid and tannic acid present in the fruit used in this study, in action isolated or combined, produced lesions on enamel demineralization of bovine incisors. Based on the results presented in this paper can be stated that the wolf's fruit (*Solanum lycocarpum*) is a causative agent of tooth wear in maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*), as confirmed by the presence of areas of erosion on the enamel surface dental teeth used in this experiment.

**Keywords:** enamel lesion; wild animals; conservation medicine.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1. LOBO-GUARÁ ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> Illiger, 1815).....	14
2.1.1. Biologia e comportamento da espécie.....	15
2.1.2. Hábitos alimentares.....	16
2.2. FRUTA-DO-LOBO ( <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hill.).....	17
2.3. ANATOMIA DENTÁRIA.....	18
2.4. DESGASTE DENTÁRIO.....	21
2.4.1. Erosão dentária.....	22
<b>3. MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>7. PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>33</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A diversidade de mamíferos no Brasil, constitui-se em uma das maiores do mundo. Paglia *et al.* (2012) relatam que são conhecidas 26 ordens de mamíferos no mundo, das quais 12 são encontradas no Brasil, representadas por 701 espécies, onde 33 dessas espécies são representantes da ordem Carnívora.

Os carnívoros são caracterizados, de forma geral, por se alimentarem de vertebrados os quais capturam, matam e desmembram graças a seus dentes, mandíbulas e crânio particularmente fortes. Há diferenças notáveis entre as espécies dessa ordem quanto a hábito alimentar, comportamento de predação, morfologia e biomecânica de todo o aparato envolvido (BIKNEVICIUS; VAN VALKENBURG, 1996).

Ao longo do processo evolutivo muitas espécies adquiriram dieta onívora com acentuado hábito frugívoro ou insetívoro. Adicionalmente as diferenças na dieta, apresentam tamanho, forma e hábitos de vida variados, ocupando uma gama de nichos e representando o papel de predadores de topo de cadeia. Nesta função, eles regulam o tamanho das populações de suas presas e contribuem para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (EISENBERG; REDFORD, 1999; TERBORGH *et al.*, 1999).

Apesar de sua grande importância ecológica, a grande maioria dos carnívoros está ameaçada de extinção, devido a várias formas de pressão antrópica, como a caça esportiva, o tráfico de animais vivos, a caça praticada por produtores rurais devido a danos econômicos causados as criações domésticas, sendo a maior das ameaças a redução, fragmentação ou total destruição de habitats, que podem levar, dentre outros danos a diminuição de suas áreas de vida e das populações de suas presas (INDRUZIAK; EIZIRIK, 2003; MIRANDA, 2003; MARGARIDO; BRAGA, 2004). Eles são um dos mais ameaçados, com 9 espécies, isto significa que 27% dos carnívoros esta em perigo de desaparecer do Brasil (CHIARELLO *et al.*, 2008).

O fato dos carnívoros estarem em perigo pode apresentar uma ameaça a todo ecossistema, ao perder grandes reguladores da população de espécies herbívoras, que por sua vez se tornam ameaçadoras às espécies vegetais, significando colapso do ambiente em médio ou longo prazo (CHIARELLO *et al.*, 2008).

Devido a estas constantes ameaças sobre essas espécies em seu ambiente natural, alguns exemplares estão sendo destinados a cativeiros a fim de melhorar suas chances de sobrevivência a longo prazo. Para o êxito da manutenção

destes animais em cativeiro é necessária uma equipe de profissionais habilitados e comprometidos em promover uma nutrição adequada e cuidados com a saúde dos animais, garantindo sua longevidade e sanidade da população (DEEM, 2007).

Cada vez mais são observados casos clínicos que envolvem debilitação geral do paciente, cuja etiologia está relacionada com enfermidades orais. Tais achados não são inesperados, visto que a cavidade oral dá início ao processamento de qualquer alimento ingerido pelo organismo e, desta maneira, a manutenção de higiene das estruturas orais, como dentes, periodonto e língua é essencial para a sanidade do organismo em geral (PACHALY; GIOSO, 2001).

A cavidade oral dá início a todo o trato digestório dos animais, desta forma, os dentes e todos os tecidos associados são de fundamental importância para a sanidade de todos os animais, garantindo toda eficiência de todos os sistemas de processamento de alimentos e nutrientes no organismo do animal quando ela se encontra hígida (PACHALY; GIOSO, 2001).

Vários estudos atribuem o aumento da mortalidade e morbidade em animais de vida livre devido a diversas afecções da cavidade oral, observando diminuições da eficiência mastigatória e digestiva, mecanismos intimamente ligados à sanidade oral e integridade dos elementos dentários, o que leva a um déficit da condição corporal desses animais (BAKER *et al.*, 1998; STIMMELMAYR *et al.*, 2006).

Apesar das enfermidades orais poderem trazer impactos variáveis nas populações de animais de vida livre, não há muitos estudos que forneça informações sobre a saúde oral destes animais (HUNGERFORD *et al.*, 1999; ROSSI JUNIOR, 2002, 2007).

Baker *et al.* (1998), Hungerford *et al.* (1999), Stimmelmayer *et al.* (2006) indicaram que as enfermidades orais observadas em seus estudos eram limitadores da expectativa de vidas dos animais. Marker & Dickman (2004) observou uma correlação negativa entre o grau de severidade da *focal palatine erosion* (FPE) e a condição corporal de guepardos (*Acinonyx jubatus jubatus*).

Lopes (2008) fez um levantamento das lesões da cavidade oral de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) de vida livre, de cativeiro e de sincrânios desses animais. Em seu trabalho foi observado que de um total de 79 animais 49,3% apresentavam anomalias dentárias, 11,4% cárie, 49,3% doença periodontal, 54,4% fraturas dentárias, 3,7% lesões traumáticas ósseas e de tecidos moles e 87,3% apresentavam lesões de desgaste dentário, sugerindo a alta ingestão de fruta do

lobo (*Solanum lycocarpum*) como fator desencadeador das lesões de desgaste dentário na espécie em estudo.

Desta maneira, o presente trabalho objetiva avaliar o potencial erosivo do fruto de *Solanum lycocarpum* como possível agente causador de desgaste dentário precoce em *Chrysocyon brachyurus* através do tratamento de incisivos de *Bos taurus* com o suco do fruto de *Solanum lycocarpum*.

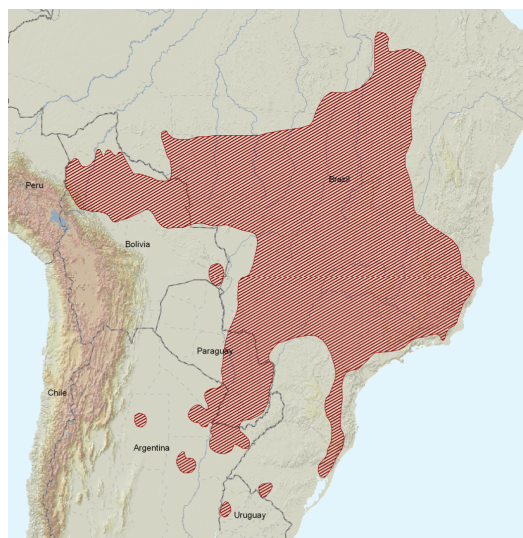
## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. LOBO-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815) (MAMMALIA: CARNIVORA)

O lobo-guará é o maior representante da espécie de canídeos da América do Sul. Sendo o único representante do gênero *Chrysocyon* (DIETZ, 1984; SANTOS; SETZ; GOBBI, 2003).

No Brasil a espécie é encontrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste, nos Estados de Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, e outros Estados, ocupando os cerrados, campos, pantanal e parte da caatinga (Figura 1). Ela é encontrada também em outros países latinos como a Argentina, Bolívia, Paraguai, Peru e Uruguai (LANGGUTH, 1975; DIETZ, 1984; FONSECA, *et al.*, 1994; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2002; INDRUSIAK; EIZIRIK, 2003; IUCN, 2004; MARGARIDO; BRAGA, 2004).

Mesmo apresentando uma ampla distribuição geográfica, o lobo-guará está listado na categoria de ameaça vulnerável da Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, à categoria quase ameaçada pela Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), em perigo de extinção para o Estado do Paraná, vulnerável para os Estados de São Paulo e Minas Gerais, criticamente em perigo no Rio Grande do Sul, e listado no anexo II da CITES (*Conservation International on Trade in Endangered Species*) (FONSECA *et al.*, 1994; INDRUSIAK; EIZIRIK, 2003; MARGARIDO; BRAGA, 2004).



**Figura 1:** Distribuição geográfica do Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

Fonte: IUCN Red List

### 2.1.1. Biologia e comportamento da espécie

O lobo-guará é um animal de hábito monogâmico, solitário e territorialista, geralmente visto em pares somente durante o período reprodutivo. Percorre grandes distâncias em busca de seu alimento, possuindo área territorial que varia de 20 a 115 km<sup>2</sup>, variando conforme a disponibilidade e distribuição dos recursos e as limitações espaciais existentes (DIETZ, 1984; SILVA, 1984; FONSECA *et al.*, 1994; CARVALHO; VASCONCELLOS, 1995; RODRIGUES, 2002; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2002; RODDEN *et al.*, 2004).

Os seus períodos de atividades são predominantes crepusculares e noturnos. A delimitação do território é realizada com a deposição de fezes e urina em locais que utilizam para o repouso, alimentação e em pontos de grande visibilidade, como no alto de cupinzeiros e nas bordas de trilhas (DIETZ, 1984).

Suas características morfológicas são bem marcantes (Figura 2). Apresentam os membros alongados, chegando a medir 75 centímetros de altura, que os auxiliam a se locomover nas vegetações de altas gramíneas no campo. Apresentam uma cabeça pequena em relação ao corpo, orelhas grandes, focinho longo e afilado. Sua pelagem característica é marrom-alaranjada, com a ponta do focinho e extremidades dos membros pretos. Quando filhotes possuem uma pelagem marrom escura à negra. Quando adulto pesa em média 25 kg e tem o comprimento total médio de aproximadamente 150 cm, no qual 44 cm correspondem a sua cauda (CÂMARA; MURTA, 2003; RODDEN *et al.*, 2004).



**Figura 2:** Aspecto de um lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) adulto.  
Fonte: © Rogério Cunha



Diferem morfologicamente dos outros canídeos sul-americanos, principalmente, por um maior porte e relativa redução do tamanho dos dentes caninos e incisivos (DIETZ 1987; RODRIGUES, 2002). Sua fórmula dentária compreende 3 pares de incisivos no hemi-arco superior e no inferior (3/3), 1 par de caninos (1/1) no hemi-arco superior e no inferior, 4 pares de pré-molares no hemi-arco superior e no inferior (4/4) e 2 pares de molares no hemi-arco superior e 3 pares no hemi-arco inferior (2/3), totalizando 42 dentes (CHEIDA *et al.*, 2006).

### 2.1.2. Hábitos alimentares

A dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) vem sendo estudada desde a década de 70 (Langguth 1975; Carvalho 1995), porém foi na década de 80 que a primeira pesquisa envolvendo uma abordagem mais completa da importância de cada item alimentar foi realizada (DIETZ, 1984).

Este canídeo é onívoro, oportunista e de dieta muito ampla variando sazonalmente (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996; MOTTA-JUNIOR, 2002; QUEIROLO; MOTTA-JUNIOR, 2000). Ocorre uma alternância do consumo de itens alimentares de acordo com sua disponibilidade (RODRIGUES, 2002).

Segundo Jácomo (1999), em seu estudo sobre o nicho alimentar do lobo-guará no Parque Nacional das Emas, entre o período de julho de 1994 e dezembro de 1996, 58% dos itens alimentares encontrados nas fezes de lobos-guará eram correspondentes a frutos, 26% à mamíferos, 11% à aves, 3% à répteis e 2% à insetos.

Devido a esta natureza generalista, o lobo-guará pode adaptar-se relativamente bem a alguns ambientes alterados pelo homem, podendo consumir, nessas ocasiões, grandes quantidades de frutos cultivados e plantas invasoras de pasto (RODRIGUES, 2002). Segundo Dietz (1984), o hábito de forrageio generalista do lobo-guará tende a atenuar o declínio da população durante mudanças repentinas na disponibilidade de recursos alimentares.

Sua dieta constitui-se de grande variedade de frutos, em especial a lobeira ou fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*), de pequenos mamíferos, aves, répteis e insetos (Silva, 1984, Motta-Junior *et al.*, 2002). Em alguns estudos é citado consumo de animais como *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Mazama* spp. (veados), *Pecari tajacu* (cateto) e *Agouti paca* (paca) (RODRIGUES, 2002; SANTOS *et al.*, 2003). Por serem animais de médio e grande porte, pouco comuns na dieta da

espécie, supõe-se que o lobo-guará teria consumido a carcaça dos mesmos, ao invés de tê-los caçado (MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2002; RODRIGUES, 2002).

Como observado em vários estudos realizados na região central e sudeste do Brasil mostram que mais de metade da dieta do lobo-guará é composta por frutos e outros vegetais, tornando-o um importante agente dispersor de sementes, especialmente da lobeira (*Solanum lycocarpum*) (MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2002; RODRIGUES, 2002; MATTOS, 2003).

## 2.2. FRUTA-DO-LOBO (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hill.) (SOLANALES: SOLANACEAE)

A espécie *Solanum lycocarpum*, conhecida popularmente como lobeira ou fruta-do-lobo (Silva 1996, Almeida *et al.*, 1998), é uma espécie arbórea típica do cerrado brasileiro (RIZZINI, 1971). A lobeira apresenta importância ecológica neste ecossistema por servir de alimento para o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1811) (DIETZ, 1984; MOTA-JUNIOR; Martins, 2002) e outros mamíferos do cerrado, além de possuir propriedades medicinais (ALMEIDA *et al.*, 1998).

Trata-se de uma planta perene, arbustiva ou arbórea, medindo de 2,0 a 3,5 metros de altura, com ramos tortuosos e formações espinhosas. Suas folhas são pecioladas, alternadas, sinuosas, com acúleos amarelo-avermelhados e levemente curvos na nervura mediana central, as flores são violáceas de corola rotada, dispostas laterais e subterminais. Seus frutos são bagas globosas de 8 a 15 centímetros de diâmetro (Figura 3). A reprodução é realizada pelas sementes, que são numerosas, achatadas e reniformes (LORENZI, 1991; KISSMANN; DÓRIS, 1995).



**Figura 3:** Fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*). Fonte: © Evando F. Lopes

Muitas espécies do gênero *Solanum* possuem propriedades tóxicas. Como mostra Almeida *et al.* (1994), isolaram dois heterosídeos alcaloídicos majoritários: solamargina e solasonina dos frutos de *S. lycocarpum*. Em outra pesquisa realizada por Schwarz *et al.*, (2007), revelaram a presença de 1,85% de alcalóides totais em frutos verdes. Estes alcalóides, em sua forma natural, não são bem absorvidos, porém após a ingestão sofrem hidrólise no trato gastrointestinal, dando origem a alcalaminas que são absorvidas e produzem efeitos tóxicos (BRUNETON, 2001).

Oliveira Junior *et al.* (2003, 2004) realizaram em seu estudo a análise nutricional e das alterações físico-químicas, químicas e enzimáticas da fruta-do-lobo durante o amadurecimento, observando que o pH médio do fruto foi em média de 4,42, o acidez titulável (AT) foi de 0,78 em equivalentes de ácido cítrico/100 g de polpa fresca, 46 mg de ácido tânico/100 g de polpa fresca, 78 mg de ácido ascórbico/100g de polpa fresca.

Apesar da grande disponibilidade de trabalhos com frutos de *S. lycocarpum*, ainda não existem trabalhos na literatura investigando o potencial dos frutos da *S. lycocarpum* no desgaste dentário de *Chrysocyon brachyurus*. Verstraete *et al.* (1996), Steenkamp e Gorrel (1997) e Furtado *et al.* (2006) dizem que este desgaste dentário ocorre com frequência em animais de vida livre, e a causa provável esteja relacionada com as características e os hábitos alimentares do lobo-guará na natureza.

### 2.3. ANATOMIA DENTÁRIA

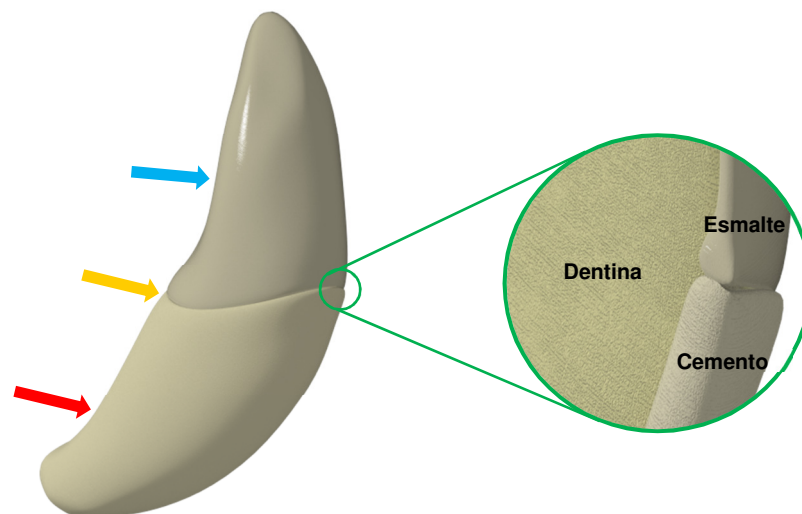
A anatomia dentária é a parte da anatomia que estuda os dentes e sua organização - estudo do desenvolvimento, morfologia, função e a característica de cada dente dentro de uma dentição (REHER; REHER, 2008; STANLEY; MAJOR, 2010).

Os dentes podem ser definidos como órgãos, pelo fato de ser constituído por diferentes tecidos, mineralizados, duros, resistentes, de coloração branco-amarelados, que se encontram implantados nos ossos alveolares da maxila e da mandíbula. Eles exercem várias funções, cuja principal é a mastigação. (REHER; REHER, 2008).

Os carnívoros são classificados, de acordo com sua dentição, como heterodontes, braquiodontes (MILES; GRIGSON, 2003). Os heterodontes são os

animais que apresentam uma diferenciação morfológica entre os dentes, o que permite a execução de diversas funções para cada grupo de dentes: incisivos (roer, coçar e cortar), caninos (segurar, rasgar e perfurar), pré-molares (segurar e dilacerar) e os molares (triturar). E os braquiodontes são aqueles que apresentam o comprimento da sua coroa dentária proporcionalmente menor que o comprimento de sua raiz (PACHALY; GIOSO, 2001; MILES; GRIGSON, 2003; REHER; REHER, 2008).

Anatomicamente, cada elemento dentário é dividido em coroa, raiz e colo (FIGURA 4). A coroa corresponde a parte visível do dente na cavidade oral, totalmente revestida pelo esmalte dentário, e possui uma coloração esbranquiçada e brilhante. A raiz corresponde à parte que fica implantada nos alvéolos dentários, sendo esta revestida pelo cimento, e possui uma coloração amarelada e uma textura rugosa. O colo dentário é a região onde há o encontro da coroa com a raiz do dente. Ele é perfeitamente visível no dente isolado, apresentando uma linha sinuosa entre o esmalte e o cimento - a linha cervical (D'ARCE; FLECHTMANN, 1980; DELLA SERRA; FERREIRA, 1981; MADEIRA, 2004; REHER; REHER, 2008).

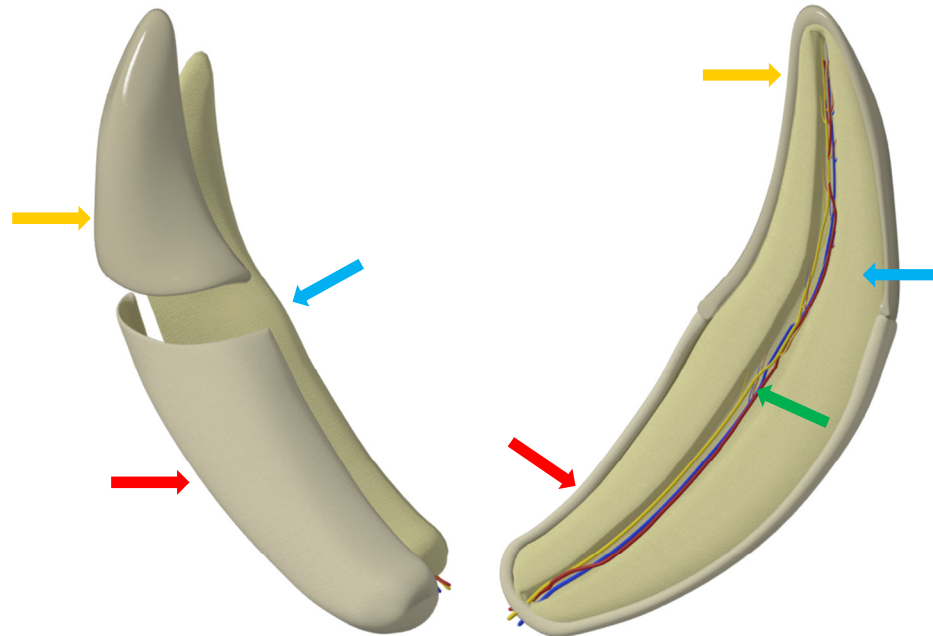


**Figura 4:** Estrutura anatômica do dente, a seta azul indica a localização da coroa, a seta amarela a localização do colo, a seta vermelha a localização da raiz e o círculo verde a junção amelocementária. Fonte: Arquivo pessoal.

Além de sua estrutura anatômica, os elementos dentários podem ser divididos conforme sua histologia, tomando como parâmetro os tecidos pelos quais são compostos: polpa, dentina, cimento e esmalte (FIGURA 5) (PACHALY; GIOSO, 2001; REHER; REHER, 2008).

A polpa está situada na cavidade pulpar - região localizada no interior do dente que é dividida em câmara pulpar (coroa) e canal pulpar (raiz) – e constitui o

tecido mole do dente. É composta por um tecido conjuntivo ricamente vascularizado e innervado. Tem função de formação, através da produção de dentina pelos odontoblastos, nutrição, e proteção do dente com a formação da dentina terciária ou reparadora (PENMAN, 1992; GIOSO, 2007; ALBUQUERQUE *et al.*, 2008, REHER; REHER, 2008).



**Figura 5:** Estrutura histológica do dente, a seta azul indica a dentina, a seta amarela o esmalte dentário, a seta vermelha o cemento, e a seta verde a polpa. Fonte: Arquivo pessoal.

A dentina é o principal e mais volumoso tecido constituinte do dente. Este é o cerne principal do dente, sendo comum à coroa, localizada abaixo do esmalte dentário, e à raiz, localizada sob abaixo do cemento. Ela circunscreve toda a cavidade pulpar. Sua composição baseia-se em: 70% de hidroxiapatita de cálcio, 18% de matéria orgânica (fibras colágenas) e 12% de água. Estruturalmente a dentina possui uma série de microtúbulos, denominados túbulos dentinários os quais são preenchidos pelos prolongamentos citoplasmáticos dos odontoblastos (WOELFEL; SCHEID, 2000; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; REHER; REHER, 2008).

O cemento é um tecido conjuntivo mineralizado (65% hidroxiapatita de cálcio, 23% matéria orgânica – fibras colágenas -, e 12% de água) que reveste toda a dentina radicular. Ele se difere histologicamente dos outros tecidos por apresentar características próprias que propiciam a fixação das fibras do ligamento periodontal, sendo ele também classificado com uma parte funcional do periodonto (HARVEY; EMILY, 1993; WOELFEL; SCHEID, 2000; REHER; REHER, 2008).

O esmalte dentário é o tecido que recobre toda a dentina coronária. Sua superfície é brilhante, branca e dura. Sua composição baseia-se em 95% de hidróxiapatita de cálcio, 4% de água e 1% de matéria orgânica (matriz do esmalte). É um tecido extremamente duro, o tecido mais mineralizado encontrado nos animais, e resistente ao desgaste, o que possibilita a mastigação de inúmeros alimentos e o contato entre os dentes durante a oclusão várias vezes ao dia (WIGGS; LOBPRISE, 1997; WEOLFEL; SCHEID, 2000; REHER; REHER, 2008).

A unidade básica do esmalte dentário é denominada de prisma. Os prismas são agrupamentos compactos de cristais de hidroxiapatita. Entretanto, existe uma camada no esmalte dentário que é denominada camada aprismática. Esta camada se localiza na superfície externa do esmalte dentário e é composta por uma camada fina e homogênea de cristais de hidroxiapatita orientados paralelamente uns aos outros (BATH-BALOGH; FEHRENBACH, 2008).

Cada prisma se origina na região amelodental, junção do esmalte com a dentina até a superfície externa do esmalte. Eles são orientados de modo quase perpendicular à junção amelodentária e à superfície externa do esmalte, em ângulos que variam de 60° a 90°. Devido a esta variação na angulação o curso dos prismas não ocorre em linha reta, eles assumem graus variáveis de curvatura, refletindo o movimento dos ameloblastos durante a produção do esmalte (BATH-BALOGH; FEHRENBACH, 2008).

#### 2.4. DESGASTE DENTÁRIO

O desgaste dentário é definido como a perda progressiva do tecido duro do dente (esmalte e dentina) devido a diversas formas de agressões físicas e químicas que não envolvam ações bacterianas e traumas. É um processo multifatorial que depende do efeito de um material exógeno forçado sobre os tecidos dentários, o impacto de forças de tração e de compressão durante a mastigação, ações dos dentes opostos durante a oclusão e a dissolução química dos minerais presentes nos dentes (DONACHIE; WALLS, 1996; LUSSI; JAEGGI; ZERO, 2004; ADDY; SHELLIS, 2006).

Esse desgaste dentário ocorre naturalmente nas espécies, sendo utilizado como um método em estudos para determinação estimada de idade, porém quando ocorre uma manifestação clínica acentuada, pode trazer graves consequências para os animais. Uma dessas manifestações é a sensibilidade dentária, que ocorre quando há a exposição dentinária, o que gera dor e desconforto, dificultando assim a

ingestão de alimentos e de outras funções designadas aos dentes e os demais componentes da cavidade oral (WIGGS; BLOOM, 2003).

São três os mecanismos envolvidos no desgaste dentário, que podem estar atuando isoladamente ou em conjunto: atrição, abrasão e a erosão (DONACHIE; WALLS, 1996; LUSSI; JAEGGI; ZERO, 2004).

A atrição é dada pela perda natural ou excessiva de substância dentária decorrente de ação mecânica causada entre dentes durante a mastigação ou devido a maloclusão, e a abrasão é devido aos processos mecânicos, não oriundo do contato entre os dentes, e sim decorrente de roedura de objetos (REITER, MENDONZA, 2002). Nos carnívoros a atrição não é tão acentuada como nos herbívoros, onde apresentam desgaste constante devido aos hábitos alimentares, sendo observado então a predominância de desgastes leve dos dentes (VAN VALKENBURGH, 1988; WIGGS; LOBPRISE, 1997).

A erosão é definida como uma perda da substância dentária devido à processos químicos que não envolvam ação bacteriana (BASHIR et al, 1995).

#### 2.4.1. Erosão dentária

Diferente dos processos cariosos, onde ocorre a perda superficial do tecido dentário devido a ações bacterianas, na erosão este processo de desmineralização se dá pela ação de agentes químicos (ECCLES, 1979). Tem Cate e Imfeld (1996) definiram a erosão dentária como o resultado físico da perda patológica, localizada e crônica da estrutura dentária, onde esta é atacada quimicamente por ácidos e quelantes, sem o envolvimento de bactérias.

O potencial erosivo de um agente é dependente de fatores químicos como o pH, acidez titulável, conteúdo mineral, como também do tempo de permanência do agente sobre a superfície do dente e de suas propriedades quelantes de cálcio.

Quando uma solução ácida entra em contato com o esmalte dentário, ela tem que se difundir através de uma película existente sobre o esmalte dentário e os outros tecidos da cavidade oral, esta película é denominada película dentária, que é composta por mucinas, glicoproteínas, proteínas e algumas enzimas. Somente após esta interação que ocorrerá a interação da solução ácida com o esmalte dentário (HANNIG; HANNIG; ATTIN, 2005).

A partir do momento que o agente ácido entra em contato com o esmalte, o íon hidrogênio presente no ácido, irá começar a dissolver os cristais do

esmalte. A primeira área a ser atingida é a bainha dos prismas e em seguida o núcleo dos prismas. Posteriormente o agente ácido se difunde para as áreas interprismáticas acarretando a dissolução das regiões mais inferiores do esmalte. Essa dissolução gera a produção de muitos íons e, subsequentemente, a um aumento do pH local no dente (FEATHERSTONE; RODGERS, 1981; MEURMAN; FRANK, 1991; EISENBURGER *et al.*, 2001; LUSSI, 2001).

Existem diversos fatores predisponentes e etiologias da condição erosiva. A interação de fatores químicos e biológicos são cruciais e ajudam explicar por que alguns indivíduos apresentam mais erosão do que outros, mesmo que eles estão expostos ao mesmo desafio ácido em suas dietas (LUSSI; JAEGGI, 2008).

Com relação aos fatores químicos, há vários estudos *in vitro* que mostram que o potencial erosivo de um ácido não depende exclusivamente dos valores de pH, outros fatores influenciam fortemente como o conteúdo mineral, a acidez titulável e suas propriedades quelante de cálcio (BEIRAGHI *et al.*, 1989; LUSSI, 1993; SORVARI *et al.*, 1994; GRANDO *et al.*, 1996; MOUPOMÉ *et al.*, 1998; BARTLETT, 2005). Os valores de pH, conteúdo de cálcio, fosfato e fluoreto de um alimento vai determinar o gradiente de saturação em relação aos minerais dos dentes, guiando as forças de dissolução. Uma solução super saturada em relação ao tecido duro do dente não irá promover a dissolução de seus minerais. Já uma solução com baixo grau de insaturação em relação ao esmalte leva a uma desmineralização inicial da superfície, seguido por um aumento do pH local e aumento do teor de minerais, da camada superficial, no líquido adjacente a superfície do dente. Esta camada, em seguida, se tornará saturada em relação ao esmalte e ocorre uma interrupção do processo de desmineralização (LUSSI; JAEGGI, 2008).

Em relação aos fatores biológicos, podemos citar a importância da saliva, e da película dentária. A saliva atua como protetor durante um ataque erosivo promovendo a diluição e depuração de um agente erosivo, a neutralização e tamponamento de ácidos, e a redução da taxa de desmineralização do esmalte através do efeito de íon comum do cálcio e fosfato salivar (ZERO; LUSSI, 2000). A película dentária é rapidamente formada após sua retirada através da escovação, profilaxias dentárias ou dissoluções químicas. Ela possui um efeito protetor sobre a erosão dentária atuando como uma barreira difusora ou uma membrana de permeabilidade seletiva impedindo o contato direto dos ácidos com a superfície



dentária, reduzindo a taxa de dissolução dos cristais de hidroxiapatita (ZAHRADNIK *et al.*, 1977; HANNIG, 1999; ZERO; LUSI, 2000).

Em relação às etiologias da erosão, podemos classificá-las em fatores extrínsecos e intrínsecos. Os fatores extrínsecos estão relacionados a todos os ácidos que provêm do meio externo já os fatores intrínsecos estão relacionados aos ácidos provenientes do próprio organismo. São exemplos de fatores extrínsecos os alimentos e alguns medicamentos. Como exemplo de fatores intrínsecos tem-se os ácidos gástricos ou substâncias que contenham ácidos gástricos que atingem a cavidade oral através das emeses, regurgitações ou refluxos gastroesofágicos, sendo este último mais prejudicial ao esmalte dentário por não ter estímulo do centro do vômito no sistema nervoso central (SHEUTZEL, 1996; AMAESHI; HIGHAM, 2001).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia que foi utilizada é uma adaptação daquela descrita por Vieira *et al.*, (2006), onde foi observada as alterações qualitativas do esmalte dentário de incisivos de bovino (*Bos taurus*) submetidos à ação do suco da fruta-do-lobo (*S. lycocarpum*).

Os frutos maduros foram coletados na região de Barbacena, Minas Gerais, e acondicionados sob refrigeração até o momento de sua utilização.

Foram utilizados para a realização do experimento 5 exemplares de incisivos bovinos, livres de trincas e fraturas. A utilização dos dentes levou em consideração os princípios éticos e legais (CEUA Nº. 201/201).

Os dentes foram lavados com água destilada e posteriormente submetidos ao polimento do esmalte dentário. Para o polimento foi utilizado uma mistura fluida de pedra pomes e água, utilizando uma taça de borracha montada em um contra-ângulo, com um motor de baixa rotação, por 10 segundos e, posteriormente, lavados com água destilada por 15 segundos.

Para o preparo do fruto para a utilização no experimento foi utilizado um liquidificador. Os exemplares do fruto foram lavados em água corrente e depois triturados por 15 minutos.

Os exemplares de incisivos bovino (n=5) foram divididos em dois grupos: grupo controle (n=1) no qual o exemplar não foi submetido a exposição ao agente erosivo, e um grupo experimental (n=4) no qual os exemplares foram submetidos ao agente erosivo por 10 minutos (Figura 6).



**Figura 6:** Dentes incisivos bovino submetidos ao preparado de fruta-do-lobo. Fonte: Arquivo pessoal.

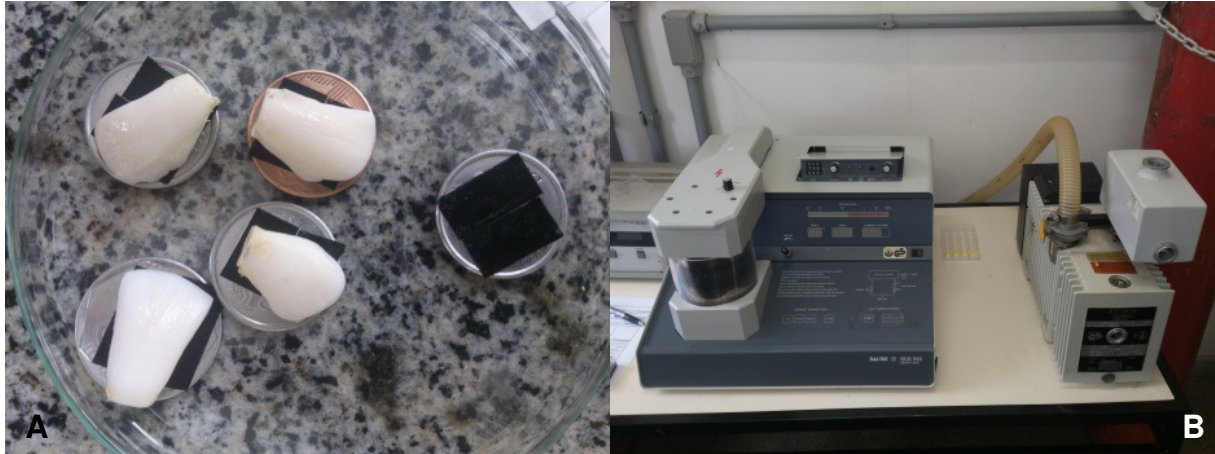
Em seguida, os dentes, foram lavados (grupo experimental) com água destilada e armazenados em recipientes identificados e analisados através de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Para a análise em MEV, as amostras foram desidratadas com uma série crescente de acetona (acetona 30% por 15 min.; acetona 50% por 15 min.; acetona 70% por 10 min.; acetona 95% por 20 min.; acetona 100% por 10 min. e acetona 100% por 20 min.), submetidas ao ponto crítico, com o auxílio do aparelho Bal-Tec Critical Point Dryer CPD 030 (Figura 7). Em seguida os exemplares foram fixados com fita adesiva de carbono em moedas e metalizados com uma fina camada de ouro paládio de 30 nm (Bal-Tec Sputer Coater SCD 050) (Figura 8). As amostras foram observadas no microscópio eletrônico de varredura ZEISS EVO 40, em 20KV de aceleração de voltagem (Figura 9).

A análise dos dados foi descritiva, verificando-se as alterações qualitativas na morfologia da estrutura adamantina, em função do preparado de fruta-do-lobo, comparando-se com a estrutura hígida do esmalte.



**Figura 7:** A: Processo de desidratação com acetona. B: Equipamento para submissão dos dentes ao ponto crítico. Fonte: Arquivo pessoal.



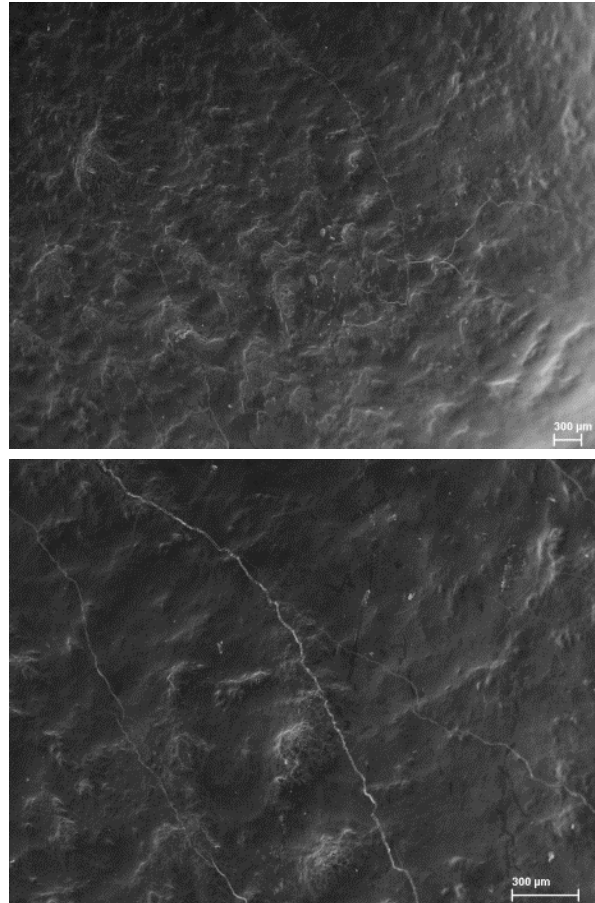
**Figura 8:** A: Dentes fixados com fita de carbono em moedas. B: Equipamento para metalização. Fonte: Arquivo pessoal.



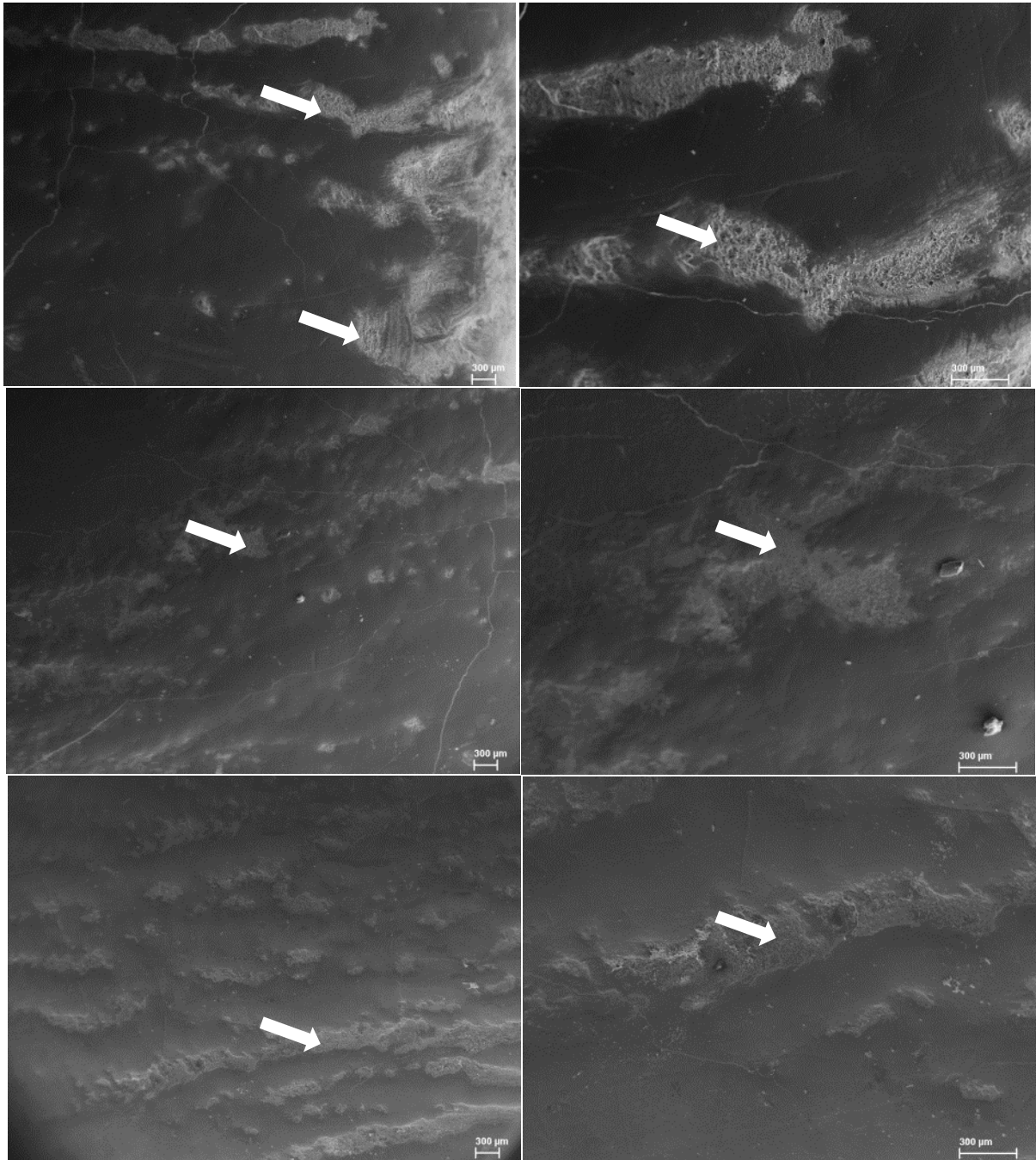
**Figura 9:** Microscópio Eletrônico de Varredura ZEISS EVO 40. Fonte: Arquivo pessoal.

#### 4. RESULTADO

Mediante análise em MEV, constatou-se que o esmalte submetido à ação da fruta-do-lobo apresentou aspecto morfológico diferente do registrado no grupo controle (Figura 10), verificando-se a presença de áreas erosivas no grupo experimental (Figura 11).



**Figura 10:** Imagem de microscopia eletrônica da superfície do esmalte do dente controle.



**Figura 11:** Imagem de microscopia eletrônica da superfície do esmalte dos dentes do grupo experimental. Setas: lesões de erosão.

## 5. DISCUSSÃO

O desgaste dentário é uma enfermidade muito presente em lobos-guará. Segundo Lopes (2008) esta enfermidade abrangeu 87,3% das afecções orais encontradas em indivíduos tanto de vida-livre quanto em cativeiro. Tal achado foi o que motivou a proposta do presente trabalho, investigando-se uma das possíveis causas desta afecção.

Apesar de existir limitações do estudo *in vitro* quando se refere a reprodução das condições naturais da cavidade oral (hábito alimentar, fatores de proteção da saliva contra a erosão, características individuais do animal), este trabalho possibilitou estimar o potencial erosivo da fruta-do-lobo através da análise do microdesgaste na superfície do esmalte dentário (BOMFIM *et al.*, 2001; HUYSMANS *et al.*, 2005).

A escolha da utilização de dentes incisivos de bovinos ao invés de dentes de lobo-guará é justificada pelas semelhanças histológicas e morfológica que os elementos dentários desta espécie têm com os demais elementos dentários dos outros mamíferos, além da facilidade de obtenção, possuem um tamanho grande e superfícies largas (TITLEY *et al.*, 1988; RUSE *et al.*, 1990; LOPES *et al.*, 2003).

A escolha da fruta-do-lobo como um dos possíveis causadores do desgaste dentário no lobo-guará se deu pelo fato deste item ser um dos principais componentes da dieta da espécie (Silva, 1984, Motta-Junior *et al.*, 2002), apresentar, em média, um pH ácido (4,42), acidez titulável mediana (0,78 mg de ácido cítrico/100g de polpa fresca), a presença de ácido tânico (46 mg/100 g de polpa fresca) e grandes quantidades de ácido ascórbico (78 mg/100 g de polpa fresca), que são representantes dos ácidos responsáveis por causar a erosão dentária (GROBLER *et al.*, 1990, OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2003, OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2004).

O importante papel da dieta no aparecimento e na progressão da erosão dentária foi o foco de vários estudos. Os alimentos ao conter ácidos em sua composição, como é o caso da fruta-do-lobo, promove uma diminuição do pH da saliva, o que permite a dissolução do esmalte dentário visando o equilíbrio iônico. Tais alterações são observadas quando o esmalte dentário é exposto, *in vitro*, a alguma substância inorgânica que apresenta pH entre 4,0 e 5,0, e insaturação em relação a hidroxiapatita, formando uma lesão macro e microscopicamente semelhante à erosão dentária (LARSEN *et al.*, 1998; SMITH *et al.*, 1987; SOBRAL *et al.*, 2000; LUSSI *et al.*, 2004).

Esses ácidos, como o ácido acético, ácido ascórbico e ácido tânico presentes no fruto utilizado neste estudo, em ação isolada ou conjunta, produziram lesões de desmineralização no esmalte dos incisivos de bovinos. Diversos autores demonstraram, tanto *in vitro* quanto *in vivo*, a capacidade desses ácidos como a de outros ácidos a promoverem lesões profundas na estrutura do esmalte dentário (MISTRY; GRENBY, 1993; GRANDO *et al.*, 1996; MAIA; MODESTO, 1999; LARSEN; NYVAD, 1999; ARTECHE; CESERO, 2001; VIEIRA *et al.*, 2006).



## 6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados neste trabalho pode-se afirmar que a fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*) é um dos agentes causadores de desgaste dentário em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), sendo confirmado pela presença de áreas de erosão na superfície do esmalte dentário dos dentes utilizados neste experimento.

## **7. PERSPECTIVAS FUTURAS**

Como o presente trabalho foi um experimento *in vitro*, onde não se podem replicar as condições reais da cavidade oral, seus mecanismos de defesa contra os agentes erosivos, é indicado a realização de um experimento *in vivo* para avaliar o potencial erosivo da fruta em condições naturais.

## 8. REFERÊNCIAS

- ADDY, M.; SHELLIS, R. P. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. **Monographs in Oral Sciences**, 20, 17-31, 2006.
- ALBUQUERQUE, B., CAPELAS, J. A., FERREIRA, M. M., GINJEIRA, A.; PAULO, S. Glossário de termos endodônticos – parte III. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, 49, 119-125, 2008.
- ALBUQUERQUE, B., CAPELAS, J. A., FERREIRA, M. M., GINJEIRA, A.; PAULO, S. Glossário de termos endodônticos – parte I. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, 48, 247-255, 2007.
- ALMEIDA, S. P., PROENÇA, C. E., SANO, S. M. & RIBEIRO, J. F. Cerrado: Espécies Vegetais Úteis. **EMBRAPA**, Planaltin, 1998.
- AMAESHI B. T, HIGHAM S. M. In vitro remineralization of eroded enamel lesions by saliva. **Journal of Dentistry**, 29:371-6, 2001.
- ARAGONA, M.; SETZ, E. Z. F. Diet of the maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at ibitipoca State Park, Brazil. **Journal of Zoology**, v. 254, n. 1, p. 131-136, 2001.
- ARTECHE, L. A. L.; CESERO, L. Avaliação do esmalte dentário de ratos frente ao ataque ácido de soluções com ácido cítrico e ascórbico contidos no suco de laranja. **Stomatos**, v.7, n.12/13, p. 59-66, Jan./Dez., 2001.
- BAKER, J. R.; JEPSON, P. D.; SIMPSON, V. R.; KUIKEN, T. Causes of mortality and non-fatal conditions among grey seals (*Halichoerus grypus*) found dead on the coasts of England, Wales and the Isle of Man. **The Veterinary Record**, v. 142, n. 22, p. 595-601, 1998.
- BARTLETT D. The implication of laboratory research on tooth wear and erosion. **Oral Diseases**, 11:3–6, 2005.

BASHIR, E.; GUSTAVSSON, A.; LAGERLÖFF. Site specificity of citric acid retention after an oral rinse. **Caries Research**, p. 467 – 469, 1995.

BATH-BALOGH, M.; FEHRENBACH, M. J. **Anatomia, histologia e embriologia dos dentes e estruturas orofaciais**. São Paulo: Manole, 2008. 192 p.

BEIRAGHI S, ATKINS S, ROSEN S, WILSON S, ODOM J, BECK M. Effect of calcium lactate in erosion and *S. mutans* in rats when added to Coca-Cola. **Pediatric Dentistry**, 11:312–315, 1989.

BIKNEVICIUS, A. R.; VAN VALKENBURGUER, B. Design for killing craniodental adaptations. P.393-428. In: Gittleman, J.L. (ed.). **Carnivore Behavior, ecology and evolution**, v.2. New York: Cornell University Press, 1996, 664 p.

BOMFIM, A. R; COIMBRA, M. E. R; MOLITERNO, L. F. M. Potencial erosivo dos repositores hidroeletrólitos sobre o esmalte dentário: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, 58(3):164-8, 2001.

BRUNETON, J. Plantas tóxicas. **Vegetales peligrosos para el hombre y los animales**. Zaragoza: Acribia, 2001. p.447-482.

CÂMARA, T.; MURTA, R. **Mamíferos da Serra do Cipó**. Belo Horizonte: Editora Puc-Minas/Museu de Ciências Naturais, 2003, 129 p.

CARVALHO, C. T.; VASCONCELLOS, L. E. M. Disease, food and reproduction of the maned wolf – *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Carnivora, Canidae) in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12(3): 627, 640, 1995.

CHEIDA, C. C.; OLIVEIRA, E. N.; COSTA, R. F.; MENDES, F. R.; QUADROS, J. Ordem carnívora. p. 231 – 246. In: REIS, N. L.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006. 437 p.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. de S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro vermelho**

**da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 19. ed. Ministério do Meio Ambiente, 2008.

COLEMAN, G. C.; NELSON, J. F. **Princípios de diagnóstico bucal.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.

D'ARCE, R. D.; FLECHTMANN, C. H. W. **Introdução à anatomia e Fisiologia Animal.** São Paulo: Nobel, 1980. 186 p.

DEEM, S. L. Role of the zoo veterinarian in the conservation of captive and freeranging wildlife. **International Zoo Yearbook**, v. 41, n. 1, p. 3-11, 2007.

DELLA SERRA, O.; FERREIRA, F. V. **Anatomia Dental.** 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 334 p.

DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*), **Smithsonian Contributions to Zoology** 392:1-51, 1984.

DIETZ, J. M. Grass roots of the maned wolf, **Natural History** 3:52-58, 1987.

DIETZ, J. M. Notes on the natural history of some small mammals in Central Brazil, **Journal of Mammalogy** 64:521-523, 1983.

DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf. **Smithsonian Contribution Zoology**, 392:1-51, 1984.

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

ECCLES J. D. Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. **Journal Prosthetic Dentistry**, 42(6):649-53, 1979.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics: the central neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. V. 3. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999, 609 p.

EISENBURGER, M.; HUGHES, J.; WEST, N. X.; SHELLIS, R. P.; ADDY, M. The use of ultrasonication to study remineralisation of eroded enamel. **Caries Research**, 35:61–66, 2001.

FEATHERSTONE J. D. B.; Rodgers, B. E. Effect of acetic, lactic and other organic acids on the formation of artificial carious lesions. **Caries Research**, 15:377–385, 1981.

FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. (eds.). **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G; LEITE, Y. L. R; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v.4 Washington: 1996, p.1-38.

FURTADO, M. M.; KASHIVAKURA, C. K.; FERRO, C.; JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L.; ASTETE, S. Immobilization of free-ranging maned wolf (*Chrysocyon bhachyururs*) with tiletamine and zolazepam in Central Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 37, n. 1, p. 68-70, 2006.

GIOSO, M.A. **Odontologia veterinária para o clínico de pequenos animais**. (2ª edição). São Paulo-Brasil: Manole, 2007.

GRANDO, L. J.; TAMES, D. R.; CARSOSO, A. C.; GABILAN, N. H. In vitro study of enamel erosion caused by soft drinks and lemon juice in deciduous teeth analysed by stereomicroscopy and scanning electron microscopy. **Caries Research**, 30:373–378, 1991.

GRANDO, L. J.; TAMES, D. R.; CARDOSO, A. C.; GABILAN, N. H. In vitro study of enamel erosion caused by soft drinks and lemon juice in deciduous teeth analyzed by

stereo microscopy and scanning electron microscopy. **Caries Research**, Basel, v. 29, n. 5, p. 373-8. Sept./Oct., 1996.

GROBLER, S. R.; SENEKAL, P. J. C.; LAUBSCHER, J. A. In vitro demineralization of enamel by orange juice, apple juice, Pepsi Cola and Diet Pepsi Cola. **Clinical Preventive Dentistry**, v. 12, n.5, p.5-9, dec. 1990

HANNIG, C.; HANNIG, M.; ATTIN, T. Enzymes in the acquired enamel pellicle. **European Journal of Oral Sciences**, 113:2–13, 2005.

HANNIG, M. Ultrastructural investigation of pellicle morphogenesis at two different intraoral sites during a 24- h period. **Clinical Oral Investigation**, 3:88–95, 1999.  
Harvey, C.E. & Emily, P.P. (1993). *Small Animal Dentistry*. USA: Mosby.

HUNGERFORD, L. L.; MITCHELL, M. A.; NIXON, C. M.; ESKER, T. E.; SULLIVAN, J. B.; KOERKENMEIER, R.; MARRETTA, S. M. Periodontal and dental lesions in raccoons from a farming and a recreational area in Illinois. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 35, n. 4, p. 728-734, 1999.

HUYSMANS M. C. D. N. J. M.; VIEIRA, A.; RUBEN, J. L.; Effect of titanium tetrafluoride, amine fluoride and fluoride vanish on enamel erosion in vitro. **Caries Research**, 39(5):371-9, 2005.

IMFELD, T. Dental erosion. Definition, classification and links. **European Journal Oral Science**, Denmark, p. 151 – 155. 1996.

INDRUSIAK, C.; EIZIRIK, E. 2003 Carnívoros. p. 507-533. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A.; Reis, R. E. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632 pp.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**, 2004.

JÁCOMO, A. T. A. Nicho alimentar do lobo guará (*Chrysocyon Brachyurus* Illiger, 1811) no Parque Nacional das Emas – GO. 1999. 30 f. **Dissertação (Mestrado em**

**Biologia) – Instituto de Ciências biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.**

KISSMANN, K. G.; DORIS, G. **Plantas infestantes e nocivas**. v.3. São Paulo: BASF, 1995. p. 544-547.

LANGGUTH, A. Ecology and evolution in the South American canids. 192-209. In: Fox, M.W. (ed). **The wild canids: their systematics, behavioral ecology, and evolution**. Van Nostrand Reinhold. New York, USA, 1975.

LARSEN, M. J.; NYVAD, B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juice relative to their pH, buffering effect and contents and calcium phosphate. **Caries Research**, Basel, v. 33, n. 1, p. 81-7, Jan./Feb. 1999.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 392p.

LOPES, M. B.; SINHORETI, M. A. C.; SOBRINHO, L, C.; CONSANI, S. Comparative study of the dental substrate used in shear bond strength tests. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, 2003; 17(2):171-5.

LOPES, F. M. Avaliação do sistema estomatognático e de sínclônios de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em vida livre e cativeiro. 2008. 153 f. **Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.**

LUSSI, A. Dental Erosion. From Diagnosis to Therapy. In: Whitford, G. M. **Monographs in oral science. Dental erosion: from diagnosis to therapy**. Karger, Basel, 2006. pp 1–219.

LUSSI, A; HELLWIG, E. Erosive potential of oral care products. **Caries Research**, 35:52–56, 2001.

LUSSI, A.; JAEGGI, T.; SCHÄRER, S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. **Caries Research**, 27:387–393, 1993.



LUSSI, A.; JAEGGI, T. Erosion – diagnosis and risk factors. **Clinical Oral Investigations**. 12: s5-s13. 2008.

LUSSI, A.; JAEGGI, T.; ZERO, D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries Research**, v. 38, p. 34-44, 2004. Supplementum 1.

LUSSI, A.; JAEGGI, T.; ZERO, T. The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries Research**, v. 38, p. 34 – 44, 2004.

MADEIRA, M. C. **Anatomia da Face: bases anatomo-funcionais para a prática odontológica**. 3 ed. São Paulo: Sarvier, 2001. 117p.

MAIA, L. C.; MODESTO, A. Análise comparativa, ao microscópico eletrônico de varredura, de esmalte bovino exposto a diferentes soluções ácidas. Um estudo in vitro. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 161-8, Jul./Set. 1996.

MARGARIDO, T. C. M.; BRAGA, F. G. 2004. Mamíferos. p. 25-142. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764 pp.

MATTOS, P. S. R. Estudos de epidemiologia e genética populacional do lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região nordeste do estado de São Paulo. 2003. 84 f. **Tese (Doutorado em Ciências) - Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos**, São Carlos, 2003.

MAUPOMÉ, G.; DIEZ-De-BONILLA, J.; TORRES-VILLASENOR, G.; ANDRADE-DELGADO, L.; CASTANO, V. M. In vitro quantitative assessment of enamel microhardness after exposure to eroding immersion in cola drink. **Caries Research**, 32:148–153, 1998.

MEURMAN, J. H.; Frank, R. M. Scanning electron microscopic study of the effect of salivary pellicle on enamel erosion. **Caries Research**, 25:1–6, 1991.

MILES, A. E. W.; GRIGSON, C. **Colyer's variations and diseases of the teeth of animals**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 672 p.

MISTRY, M.; GRENBY, T.H. Erosion by soft drinks of rat molar teeth assessed by digital image analysis. **Caries Research**, v. 27, p. 21-5, jun. 1993

MOSS, S. J. Dental erosion. **Hong Kong Dental Association Newsletter**, Outubro e Novembro p. 7 – 14, 1999.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; MARTINS, K. The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: ecology and conservation. pp. 291- 303. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (eds). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. CAB Publishing, 2002.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; TALAMONI, S. A.; LOMBARDI, J. A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology**, Lond, 240, 277-284, 1996.

OLIVEIRA JÚNIOR, E. N; SANTOS, C. D; ABREU, C. M. P; CORRÊA, A. D; SANTOS, J. Z. L. Análise nutricional da fruta de lobo (*Solanum lycocarpum* St.Hill) durante o amadurecimento. **Ciências agrotécnicas**, Lavras. v. 27, n. 4, p 848- 851, jul./ago., 2003.

PACHALY, J. R.; GIOSSO, M. A. The oral cavity. In: FOWLER, M. E; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University Press, 2001. p. 1-15.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, n. 6, 2012. 76p.

PAULA, R. C.; MEDICI, P.; MORATO, R. G. **Plano de ação para conservação do lobo-guará: análise de viabilidade populacional e de habitat (PHVA)**. Brasília: IBAMA, 2008. 157p.

PENNMAN, S. Oral-dental anatomy, function and eruption. In HARVEY, C. E; ORR, H.S. **Manual of Small Animal dentistry**. 2 ed, 1992. pp.11-17.

QUEIROLO, D.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Possível influência das mudanças de paisagens no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG, na dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). pp. 706-714. In: II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol. 2, 2000, Campo Grande. **Anais... Campo Grande**: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 2000.

REHER, V. G. S.; REHER, P. Introdução à Anatomia Dental Humana. in: TEIXEIRA, L. M. S.; REHER, P.; REHER, V. G. S. **Anatomia Aplicada à Odontologia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ, 2008. p 221-228.

REIS, N. L.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006. 437 p.

REITER, A. M.; MENDONZA, K. A. Feline odontoclastic resorptive lesions: Na unsolved enigma in veterinary dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 32, n. 4, p. 791 – 837, 2002.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. *Chrysocyon brachyurus*. In: IUCN 2011. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2011.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F.H.G.; BESTELMEYER, S. Maned Wolf *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815). P.38-43. In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. **Canids: Faxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Surveyand Conservation Action Plant**. Gland, Switzerland e Cambridge, UK.IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2004, 430p.

RODRIGUES, F. H. G. Biologia e Conservação de lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. **Tese (Doutorado em Ecologia): Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 2002.

RODRIGUES, F.H.G. Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. **Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP**, SP, 2002.

ROSSI JUNIOR, J. L. Avaliação do sistema estomatognático e de sincrânios de onça-pintada (*Panthera onca*) e puma (*Puma concolor*) capturados ou coletados em natureza. 2007. 132 f. **Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ROSSI JUNIOR, J. L. Estudo comparativo entre os achados clínicos de lesões orais em onça-pintada (*Panthera onca*) e suçuarana (*Puma concolor*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo e indivíduos de vida livre no Pantanal Sul Mato-Grossense. 2002. 97 f. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RUSE, N. D.; SMITH, D. C.; TORNECK, C. D.; TITLEY, K. C. Preliminary surface analysis of etched, bleached, and normal bovine enamel. **Journal of Dental Research**, 1990; 69(9):1610-3.

SANTOS, E. F.; SETZ, E. Z. F.; GOBBI, N. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology**, Lond., 260: 203-208, 2003.

SANTOS, E. F.; SETZ, E. Z. F.; GOBBI, N. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology**, v. 260, n. 2, p. 203-208, 2003.

SCHWARZ, A.; PINTO, E.; HARAGUCHI, M.; OLIVEIRA, C.A.; BERNARDI, M.M.; SPINOSA, H.S. Phytochemical study of *Solanum lycocarpum* (St. Hil) unripe fruit and its effects on rat gestation. **Phytotherapy Research**, v. 21, p. 1025-1028, 2007.

SHEUTZEL, P.; Etiology of dental erosion – intrinsic factors. **European Journal of Oral Science**. 1996;104(2):178-90.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres - Rio Grande do Sul**. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 246 p, 1984.

SILVA, S.P. **Frutas do Brasil**. Empresa de Artes, São Paulo, 1996.

SORVARI, R.; MEURMAN, J. H.; ALAKUIJALA, P.; FRANK, R. M. Effect of fluoride varnish and solution on enamel erosion in vitro. **Caries Research** 28:227–232, 1994.

STANLEY, J. N.; MAJOR, M. A. **Wheller's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion**. Saunders Elsevier, 9 ed., St. Louis, Missouri, 2010.

STEENKAMP, G.; GORREL, C. A preliminary investigation into the oral and dental status of the African wild dog (*Lycaon pictus*). In: Annual Veterinary Dental Forum, 11., 1997, Denver. **Proceedings... Nashville: Academy of Veterinary Dentistry: American Veterinary Dental College: and American Veterinary Dental Society**, 1997. p. 190-191.

STIMMELMAYR, R.; MAIER, J. A. K.; PERSONS, K.; BATTIG, J. Incisor breakage, enamel defects, and periodontitis in a declining Alaskan moose population. **Alces**, v. 42, p. 65-74, 2006.

TEN CATE, J. M.; IMFELD, T. Dental erosion, summary. **European Journal of Oral Science**, 104(2):241-4, 1996.

TERBORGH, J. **Requiem for nature**. Covelo Califónia and Washington, D.C.: Island press, 1999.

TITLEY, K. C.; TORNECK, C. D.; SMITH, D. C.; ADIBFAR, A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. **Journal of Dental Research**, 1988; 67(12):1523-8.

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

VERSTRAETE, F. J. M.; VAN AARDE, R. J.; NIEUWOUDT, B. A.; MAUER, E.; KASS, P. H. The dental pathology of feral cats on Marion Island, Part I: congenital, developmental and traumatic abnormalities. **Journal of Comparative Pathology**, v. 115, n. 3, p. 265-282, 1996.

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

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry: principles & practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997. 778 p.

WOELFEL, J. B.; SCHEID, R. C. **Anatomia dental: sua relevância para a Odontologia**. 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

ZAHRADNIK, R. T.; PROPAS, D.; MORENO, E. C. In vitro enamel demineralization by *Streptococcus mutans* in the presence of salivary pellicles. **Journal of Dental Research**, 56:1107–1110, 1977.

ZERO, D. T.; LUSI, A. Etiology of enamel erosion—intrinsic and extrinsic factors. In: ADDY, M.; EMBERY, G.; EDGAR, W. M.; ORCHARDSON, R. Tooth wear and sensitivity. **Clinical Advances in Restorative Dentistry**. Martin Dunitz, London, pp 121–139, 2000.