

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**

**Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados**

Hermano José Del Duque Júnior

**A DIETA DA ONÇA-PINTADA EM UMA DAS ÚLTIMAS POPULAÇÕES  
DESTE FELINO NA MATA ATLÂNTICA: A RESERVA NATURAL VALE,  
LINHARES (ES), SUDESTE DO BRASIL**

Belo Horizonte

2012

Hermano José Del Duque Júnior

**A DIETA DA ONÇA-PINTADA EM UMA DAS ÚLTIMAS POPULAÇÕES  
DESTE FELINO NA MATA ATLÂNTICA: A RESERVA NATURAL VALE,  
LINHARES (ES), SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como quesito parcial para a obtenção do título de Mestre em Zoologia de Vertebrados

Orientador: Adriano Garcia Chiarello

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

D946d Duque Júnior, Hermano José Del  
A dieta da onça-pintada em uma das últimas populações deste felino na Mata Atlântica: a Reserva Natural Vale, Linhares (ES), sudeste do Brasil / Hermano José Del Duque Júnior. Belo Horizonte, 2012.  
40 f. : il.

Orientador: Adriano Garcia Chiarello  
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.  
Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados

1. Onça-pintada. 2. Animais - Alimento. 3. Felídeo - Conservação. 4. Mata Atlântica - Biologia. I. Chiarello, Adriano Garcia. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 599.742.72

“A dieta da onça-pintada em remanescentes de mata atlântica: um estudo de caso na Reserva Natural Vale, Linhares (ES), sudeste do Brasil”

Hermano José Del Duque Júnior

Defesa de Dissertação em 14/06//2012

Resultado: *APROVADO*

Banca Examinadora:

*Kátia Gomes Facure*

---

Profa. Dra. Kátia Gomes Facure Giaretta (UFU)

*Adriano Pereira Páglia*

---

Prof. Dr. Adriano Pereira Páglia (UFMG)

*Adriano Garcia Chiarello*

---

Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello (Orientador-USP)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram, de alguma forma, para a concretização deste trabalho. Agradeço especialmente a:

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela credibilidade e apoio no fornecimento da bolsa de pesquisa.

Empresa Vale, por permitir a realização do projeto na área Reserva Natural Vale, em Linhares, ES.

Museu de Ciências Naturais Puc-Minas, e seus funcionários, por cederem, tão gentilmente, parte do material de referência.

ICB (Instituto de Ciências Biológicas) – UFMG, por ter cedido parte do material de referência

Meu orientador Adriano Garcia Chiarello, pela sua orientação, dedicação, incentivo e pela amizade.

Ana Carolina, pela sincera amizade e colaboração irrestrita.

Felipe Madeira, pelo auxílio na coleta do material de referência.

Professora Sônia Talamoni, pela ajuda e apoio técnico.

Professor Nilo Bazzoli, pelo empréstimo do microscópio.

Fábio, pela ajuda com as fotos.

Adriano Páglia, pelos ensinamentos, por acreditar e me incentivar desde a graduação.

A todos professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Zoologia de vertebrados da PUC-Minas, pelo aprendizado e convívio maravilhosos.

Luiza Mascarenhas, pela realização das triagens iniciais.

Meus colegas de classe, pelos inesquecíveis momentos.

Christiano, por sua amizade verdadeira e apoio nos momentos difíceis.

Minha família, pelo apoio incondicional nos momentos mais desafiadores.

Minha filha clara, por ser a origem de toda minha coragem e força.

## RESUMO

O presente estudo objetivou investigar a dieta da onça-pintada (*Panthera onca*) na Reserva Natural Vale, localizada na porção norte do estado do Espírito Santo, uma das últimas áreas com população residente da espécie na Mata Atlântica brasileira. Foram realizadas análises das amostras fecais coletadas no período de 2006 a 2009 ao longo das estradas de terra da RNV. Para a identificação das espécies de presas foram selecionados e analisados pelos-guarda de mamíferos, comparando estes pelos com uma coleção de referência. Adicionalmente, restos de presas não digeridos como dentes, escamas e ossos também foram usados no processo de identificação. No total foram coletadas 101 amostras de fezes, das quais 54 foram positivamente identificadas como de onça-pintada. Foram calculadas as estimativas de porcentagem de ocorrência e frequência de ocorrência, de biomassa consumida, além da comparação sazonal das espécies consumidas. Três espécies compuseram mais de 64% da dieta: o quati, *Nasua nasua* (34,5%), o cateto, *Pecari tajacu* (17,8%), e a paca, *Cuniculus paca* (12%). Não houve diferença significativa no número de espécies consumidas e na composição da dieta da onça-pintada entre as estações seca e chuvosa. Os resultados deste estudo mostram semelhança na composição das espécies em comparação com estudos de outras localidades como México, Belize e Paraguai. A espécie de presa mais consumida na RNV foi o quati, um mamífero generalista de médio porte. Outro resultado importante é que a população local de onças-pintadas está consumindo apenas espécies de presas nativas, enquanto animais domésticos não foram encontrados nas fezes. Entretanto, apesar do queixada (*Tayassu pecari*), ainda estar presente na RNV, também não foi detectado na dieta da onça-pintada. Como esta espécie é uma das principais presas da onça-pintada em outras áreas, a provável ausência de predação sugere que a população local desta espécie presa possa estar muito reduzida.

**Palavras-chave:** *Panthera onca*, dieta da onça-pintada, pelos-guarda, análises fecais, conservação de felinos, hábitos alimentares, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

The present study analyzed the diet of jaguar (*Panthera onca*) in the Reserve Natural Vale (RNV), located in the northern part of Espírito Santo state, one of the last areas with resident populations of the species in the Brazilian Atlantic Forest. Scat analysis were carried out from 2006 to 2009 on feces collected along unpaved roads of RNV. For identification of prey species, guard-hairs of mammals were separated and analyzed comparing the patterns of cuticle and medulla of this guard-hairs with a reference collection. Additionally, other undigested prey remains such as teeth, scales, bones were also used in the identification process. In total 101 fecal samples were collected, of which 54 were positively identified as from jaguars. Estimates of percentage and frequency of occurrence and biomass consumed were calculated, as well as the seasonal comparison of the species eaten. Three species comprised over 65% of the diet: the coati, *Nasua nasua* (34,5%), the collared peccary, *Pecari tajacu* (17,8%) and the paca, *Cuniculus paca* (12%). There was no significant difference in the number of species consumed and in diet composition between the dry and rainy seasons. The results of this study show some similarity in prey species composition with studies from other locations such as Mexico, Belize and Paraguay. The most important prey species in RNV was the coati, a generalist mammal of medium body size. Another important result was that the local population of jaguar is consuming solely native species of prey as domestic animals were not found in the scats. However, the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), that is still present in RNV, was also undetected in the diet of the jaguar. Since this peccary is one of the main prey species of jaguars in other localities, the putative absence of predation suggests that the local population of this prey might be much reduced locally.

**Palavras-chave:** *Panthera onca*, diet of jaguar, guard hairs, scat analysis, felids conservation, food habits, Atlantic Forest.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Área de estudo: Reserva Natural Vale (RNV) e sua localização no município de Linhares, Espírito Santo, região sudeste do Brasil.....14
- Figura 2** - Locais onde foram encontradas amostras fecais de *Panthera onca* nas estradas internas da RNV durante as estações seca e chuvosa.....22
- Figura 3** - Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) para amostras coletadas na estação chuvosa (IC=95%), na Reserva Natural Vale.....26
- Figura 4** - Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) para amostras coletadas na estação seca (IC=95%), na Reserva Natural Vale.....27
- Figura 5** - Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) referente a todo o período de estudo (IC=95%), na Reserva Natural Vale.....27

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - .....	21
<b>Tabela 2</b> - .....	22
<b>Tabela 3</b> - .....	24
<b>Tabela 4</b> - .....	25

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
Área de Estudo.....	12
Coleta de Dados.....	15
Identificação das Presas e Predadores.....	16
Análise dos dados.....	18
RESULTADOS.....	20
Identificação do predador e sucesso amostral.....	20
Dieta.....	23
DISCUSSÃO.....	28
IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
APÊNDICE - 1.....	38
APÊNDICE - 2.....	40

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos as ações humanas vêm transformando, de maneira dramática, diversos ecossistemas do planeta, além de acelerar a taxa de extinção natural das espécies (Millennium Ecosystem Assessment, 20005). Neste cenário a Mata Atlântica, um dos ecossistemas mais ricos do planeta e considerado o 4º maior “hotspot” em importância para conservação (Myers et al., 2000), vem servindo de exemplo mostrando uma perda de aproximadamente 88% de sua área original (Ribeiro et al., 2009; Tabarelli et al., 2010).

A fragmentação florestal é uma das maiores ameaças à diversidade biológica atualmente e algumas de suas consequências imediatas são a perda de hábitat disponível para as espécies, a mudança estrutural e qualitativa do fragmento, alterações nos processos biológicos e demográficos, pressão de espécies invasoras, além de gerar processos deletérios em longo prazo, como os já conhecidos efeitos de borda (Laurance et al., 1998; Chiarello, 1999; Tabarelli et al., 2004; Chiarello et al., 2008; Dixo et al., 2009; Briant et al., 2010). Outro ponto de grande importância é a manutenção da diversidade genética das espécies, fator que está, na maioria das vezes, ligado ao tamanho populacional (Reed e Frankham, 2003). Atualmente a Mata Atlântica é composta por aproximadamente 245 mil fragmentos sendo que mais de 83% destes possuem menos de 50 ha de extensão e apenas 0,3% são maiores que 10.000 ha (Ribeiro et al., 2009). Neste contexto os grandes felinos, como a onça-pintada (*Panthera onca*), que ocorrem em baixas densidades e requerem grandes áreas de vida, estão entre as espécies mais ameaçadas (Chiarello, 1999; Garla et al., 2001; Mazzolli, 2009; Haag et al., 2010; De Angelo et al., 2011b).

A onça-pintada, conhecida também como yagaretê (em Tupi significa onça verdadeira) ou canguçu (cabeça grande em Tupi) é o maior felino do continente americano (Seymour, 1989; Sunquist e Sunquist, 2002). Sua distribuição geográfica abrange o sudoeste dos Estados Unidos até países da América do Sul como, Colômbia, Peru, Guianas, Brasil e Argentina (Sanderson

et al., 2002, Casco et al., 2008). Atualmente a espécie se encontra na categoria de “quase ameaçada” de risco de extinção (Casco et al., 2008). As principais ameaças são a caça e a fragmentação de habitats, cuja intensidade varia em diferentes locais. Suas atividades são concentradas no período crepuscular, embora haja relatos de taxas significativas de atividade em outros períodos. Há também diferença entre os sexos no que diz respeito ao tipo de habitat explorado em um mesmo fragmento, tamanho da área explorada, tolerância a diferentes níveis de atividades antrópicas e tipos de presas utilizadas (Weckel et al. 2006; Cavalcanti e Gese, 2009; 2010; Foster et al., 2010a; Harmsen et al., 2011). Uma grande parte do conhecimento sobre a dieta da onça-pintada provém de estudos realizados em diversas localidades, envolvendo análises de amostras fecais como no Paraguai (Taber et al., 1997), no México (Nunez et al., 2000), Guatemala (Novack, Main et al., 2005), Belize (Weckel et al., 2006), Peru (Emmons, 1987), Brasil (De Azevedo e Murray, 2007; De Azevedo, 2008; Michalski et al., 2011). Na Mata Atlântica brasileira estudos já foram realizados nos estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e no Paraná (Garla et al., 2001; Haag et al., 2009; De Angelo et al., 2011a).

O presente trabalho visa determinar e quantificar os itens alimentares que compõem a dieta da população de onças-pintadas na Reserva Natural Vale (RNV) localizada no município de Linhares, Espírito Santo, por meio do estudo das amostras fecais coletadas nesta reserva. A RNV possui uma fauna bastante rica além de servir como um dos últimos refúgios de espécies que estão inseridas em algum grau de risco de extinção como, por exemplo o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), a onça-parda (*Puma concolor*), a harpia (*Harpia harpyja*) o mutum-do-sudeste (*Crax blumenbachii*) (Chiarello, 1999; Srbek-Araujo e Chiarello, 2006; Srbek-Araujo et al., 2009). A RNV juntamente com o fragmento vizinho, a Reserva biológica de Sooretama (Rebio Sooretama) constitui um dos últimos redutos para a sobrevivência da onça-pintada no país

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

Este estudo foi conduzido na Reserva Natural Vale (RNV) (Fig.1), uma reserva natural de propriedade particular da empresa Vale (antigamente conhecida como Vale do Rio Doce) localizada 30 km ao norte do Rio Doce, entre os municípios de Linhares e Jaguaré no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil (19°06 – 19°18S & 39°45 - 40°19W). Com uma área aproximada de 23.000 ha a RNV representa cerca de 5% do remanescente florestal do estado (FSOSMA & INPE 2011) além de ser contígua à Reserva Biológica de Sooretama (RBS) com 24,250 ha de área. Juntas estas duas áreas naturais constituem uma das maiores áreas protegidas de Mata Atlântica ao norte do Rio de Janeiro. As duas reservas são separadas pela BR 101, por volta do km 120, que atravessa praticamente todo o estado no sentido norte-sul. Nesta rodovia o tráfego de caminhões transportando toras de eucalipto e de veículos de passeio é intenso.

O relevo da RNV é relativamente plano com elevações que variam de 28 a 65 metros acima do nível do mar permeadas por vales amplos (Jesus & Rolim 2005). O clima da região é predominantemente tropical quente e úmido (Classificação de Köppen) com o inverno seco (abril – setembro) e verão chuvoso (outubro – março) (Jesus & Rolim 2005). A temperatura média anual é de 23,3°C (com média mínima de 14,8°C e máxima de 34,2°C). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.202 mm, porém pode apresentar uma grande variação anual (Jesus & Rolim 2005).

A reserva possui um perímetro, bastante recortado, de 142 km e em seu interior existe uma malha de 30 estradas internas de terra (4 a 6 metros de largura) que juntas somam 126 km de extensão possibilitando o acesso de funcionários e pesquisadores a qualquer parte da RNV. A Floresta de Tabuleiro, classificada como sazonal perenifólia, compõe a maior parte da

reserva, contudo podem ser observados outras fitofisionomias como a Floresta de Mussununga, Várzea, Floresta ciliar, Florestas secundárias e Restingas (Jesus & Rolim 2005). A matriz circundante é composta em sua maior parte por pastagens e em menor proporção por plantações de café, eucalipto e mamão.



## Coleta de Dados

As amostras fecais foram coletadas nas estradas internas da reserva no período de 2006 a 2009 (Figura 1), em campanhas mensais de 15 dias. Para o deslocamento do pesquisador foi utilizada bicicleta Mountain Bike, equipada com um ciclocomputador Cateye®, para registro e controle das distâncias percorridas. Ao final foram percorridos 1.551,66 km de estradas de terra no interior de três regiões da reserva: norte (784,76 km), sul (573,50 km) e oeste (193,40 km) com uma média mensal aproximada de 43 km. A estrada “Parajú” serviu como delimitador entre a área norte e a área sul, já a área oeste e a área sul foram delimitadas pela estrada “Peroba osso”.

No total foram coletadas 101 amostras fecais de felinos. Em campo, as fezes coletadas foram identificadas como pertencentes a felinos por meio de um conjunto de indícios indiretos de campo, sinais nas proximidades das amostras, tamanho e formato das fezes.

Do total de amostras, 16 foram encontradas e coletadas pela equipe de segurança da reserva utilizando motocicletas ou por outros pesquisadores que trabalhavam no local. Outras 14 amostras foram coletadas durante deslocamento esporádico com carro pelo próprio pesquisador, quando estava empenhado em outras atividades.

As amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos lacrados, em seguida foram colocadas em uma caixa térmica com gelo, mantendo a temperatura baixa para evitar a deterioração do material. O próximo passo foi o transporte das amostras para o laboratório. Até o momento da análise as amostras foram armazenadas em um freezer e mantidas congeladas.

## Identificação das Presas e Predadores

Uma das técnicas utilizadas para a identificação das espécies de mamíferos presentes nas fezes de onça-pintada foi a análise microestrutural de pêlos-guarda. Estes são pêlos de cobertura que possuem duas regiões distintas: a haste (região logo após o bulbo, que é mais estreita e geralmente retilínea) e o escudo (porção localizada entre a haste e a porção distal do pêlo) (Quadros e Monteiro, 2006). As outras espécies de presas, que não eram mamíferos, foram identificadas mediante análise de outras estruturas não digeridas, como dentes, unhas, garras, penas e escamas. Esta é uma metodologia clássica usada em trabalhos pioneiros de estudo e análise de dieta e pêlos-guarda (Ackerman et al., 1984, Hausman, 1920, Miranda et al., 2014).

Na análise de pêlos-guarda foram confeccionadas lâminas para microscopia ótica (Apêndices 1 e 2). As lâminas de referência foram confeccionadas utilizando pêlos-guarda coletados de espécimes tombados nas coleções científicas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB – UFMG), e do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), ambas localizadas no município de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais. Os pêlos de referência foram extraídos da região de interseção da cintura escapular com a linha mediana dorsal dos espécimes utilizando a ponta dos dedos, pois o uso de pinças e outros acessórios danifica o material (Quadros e Monteiro, 2006).

Para a confecção das lâminas foi seguido o protocolo utilizado por Juliana Quadros (Quadros e Monteiro, 2001; Quadros e Monteiro, 2006). As amostras foram descongeladas e em seguida lavadas em água corrente com o auxílio de duas peneiras plásticas, uma de malha média e outra de malha fina (0,5 mm). Posteriormente foram submetidas por até 48 horas à estufa para a secagem completa do material. As amostras foram triadas, buscando pêlos-guarda das espécies de predadores e das presas, bem como itens não digeridos como ossos, garras,

bicos, unhas, escamas e dentes que poderiam levar à identificação das espécies consumidas. Os pêlos selecionados foram limpos com movimentos suaves utilizando álcool comercial com o auxílio de papel absorvente, sempre no sentido da haste para o escudo do pêlo. Para a análise microestrutural da cutícula foram montadas lâminas de microscopia com uma fina camada de esmalte para unhas incolor, da marca Colorama® que foi deixado para secar por um período de 15 a 20 minutos antes de se depositar o pêlo-guarda selecionado. Em seguida este conjunto de lâmina e pêlo foi prensado entre dois blocos de madeira em uma morça pequena fixada em uma bancada. Para suavizar a pressão sobre a lâmina de vidro, foi adaptado nos blocos de madeira uma camada de borracha (feita a partir de câmara de ar de pneu de bicicleta) e uma camada de papelão, este conjunto foi envolvido por algumas camadas de fita adesiva lisa. Após este processo, o conjunto foi desmontado e a lâmina contendo o pêlo foi colocada para secar por no mínimo 30 minutos. O pêlo foi retirado do esmalte, e seu padrão cuticular foi analisado em microscópio óptico. Para a análise da medula os pêlos-guarda selecionados foram imersos em água oxigenada, da marca Biocollor®, por pelo menos 30 minutos para que ocorresse a diafanização do material. Foram montadas lâminas permanentes de medula utilizando o meio para montagem rápida para microscopia ENTELLAN® como fixador. Foram feitas lâminas temporárias utilizando apenas água. Após a confecção, as lâminas permanentes foram armazenadas em caixas de madeira construídas especificamente para este fim. Para a classificação da cutícula foi analisada a região da haste dos pêlos-guarda, logo após o bulbo, pois as bordas das escamas ficam mais próximas a medida que se avança para a parte distal o que gera semelhanças de padrões entre espécies diferentes (Quadros, 2006). Já para a classificação do padrão medular foi observada a região do escudo dos pêlos.

Para identificação dos predadores foram realizadas também análises genéticas. Estas foram feitas no Centro de Biologia Genômica e Molecular da PUCRS (Porto Alegre / RS), em parceria com a Dra. Taiana Haag, sob a supervisão do Professor Dr. Eduardo Eizirik. Todas as

etapas foram acompanhadas pela pesquisadora Ana Carolina Srbek de Araujo, colaboradora do presente estudo. Para a extração de DNA a partir das amostras fecais foi utilizado o QIAamp Stool DNA Mini Kit (Qiagen). O produto da extração foi amplificado por PCR (reação em cadeia da polimerase) e o resultado foi verificado por eletroforese horizontal em gel de agarose corado com brometo de etídeo e visualizado em transiluminador ultravioleta para atestar a presença de DNA. As amostras positivas para a extração de DNA foram identificadas em nível de espécie a partir do sequenciamento de segmentos curtos do DNA mitocondrial. Os primers utilizados foram desenvolvidos no Centro de Biologia Genômica e Molecular da PUCRS. Detalhes da metodologia utilizada são descritos em Haag et al. (2009) (Haag et al., 2009).

#### Análise dos dados

Nos cálculos do esforço amostral não foram consideradas as amostras coletadas por outros pesquisadores ou funcionários e nem por deslocamento utilizando carro, pois estas foram coletadas de maneira não sistematizadas. Dessa forma apenas as amostras encontradas nos trajetos percorridos por bicicleta foram consideradas e o mesmo procedimento foi adotado para o cálculo do percurso total amostrado em cada uma das três áreas da reserva (norte, sul e oeste). O teste de Chi-quadrado foi usado para comparar o esforço realizado nas diferentes subáreas e também para a comparação da distribuição das amostras em cada subárea. Além disso foi calculado o sucesso de encontro das referidas regiões da RNV ( $[\text{Número de amostras/esforço de amostragem}] \times 100$ ).

Para a análise da dieta as amostras com coincidência de localização, data de coleta, de identificação do predador e também de itens predados foram consideradas como uma única amostra, o que foi feito para duas amostras de onça-pintada. Foram descartadas cinco amostras, por apresentarem o material fecal altamente degradado, o que não permitiu a identificação das

espécies de presas e nem do predador. Destas, duas foram encontradas no período chuvoso e 3 no período seco, sendo que estas últimas eram muito antigas o que impossibilitou também a análise dos restos não digeridos. Em uma amostra de onça-pintada os pêlos do predador estavam íntegros e permitiram sua identificação, mas os pêlos da presa se encontravam muito danificados e não foi possível a identificação da espécie, por isso também foi excluída das análises de dieta, embora tenha sido contabilizada no esforço amostral. Depois dos agrupamentos e descartes feitos contabilizou-se 54 amostras de onça-pintada nas quais foram baseadas as análises de dieta. Os cálculos do esforço amostral foram baseados no total de amostras coletadas em cada região da reserva.

O conteúdo das amostras foi expresso como porcentagem de ocorrência ( $[\text{número de vezes que um determinado item foi encontrado} / \text{total de itens}] \times 100$ ) e como frequência de ocorrência ( $[\text{Número de amostras fecais em que determinado item foi detectado} / \text{total de amostras}] \times 100$ ). A biomassa relativa consumida de cada presa registrada também foi calculada, utilizando o fator de correção de Ackerman (Ackerman *et al.*, 1984) e os pesos médios característicos de cada espécie, que foram estimados a partir da literatura (Reis *et al.*, 2006; Martins *et al.*; 2008). O fator de correção não foi aplicado em itens abaixo de 2kg; nestes casos cada registro era considerado um indivíduo inteiro.

A curva de acúmulo de espécies foi calculada baseada no total das presas consumidas identificadas (detectadas nas amostras), para isso foi utilizado estimador Mao Tau (para o cálculo da curva de acúmulo das espécies observadas) considerando cada amostra fecal como uma unidade amostral. Para a estimativa da riqueza de espécies foi empregado o estimador Jackknife (Jackknife 1), o qual baseia-se na presença ou ausência de espécies ao invés da abundância de espécies; além reduzir o viés neste tipo de análise (Smith & Pontius, 2006). Os limites superiores e inferiores dos intervalos de confiança foram mantidos nos gráficos (IC=95%). Todas estas análises foram realizadas no programa EstimateS®, versão 910, com

1.000 randomizações. Também foram construídas curvas de acúmulo considerando as espécies registradas na estação seca e na estação chuvosa, separadamente.

## RESULTADOS

### Identificação do predador e sucesso amostral

Considerando todas as formas de coleta, foram obtidas no total 101 amostras fecais de cinco espécies de felinos: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus* e *Leopardus wiedii* (Tabela 1). Dentre os métodos utilizados na classificação das amostras fecais, de onça-pintada, a análise de campo foi o que apresentou maior número de identificações conclusivas, seguido da análise de DNA e por último da análise de pelos-guarda. Todas as amostras foram submetidas à extração e amplificação do DNA. Contudo, apenas 19 amostras, até o momento, foram confirmadas geneticamente como pertencentes à onça-pintada, destas 9 foram identificadas a nível de indivíduo. Todas as 16 amostras cujo predador foi identificado por meio da análise microestrutural de pelos-guarda foram confirmadas por meio da análise do DNA.

**Tabela 1:** Espécies de felinos identificadas e número de amostras que foram identificadas/confirmadas por cada método (N = 101 amostras coletadas).

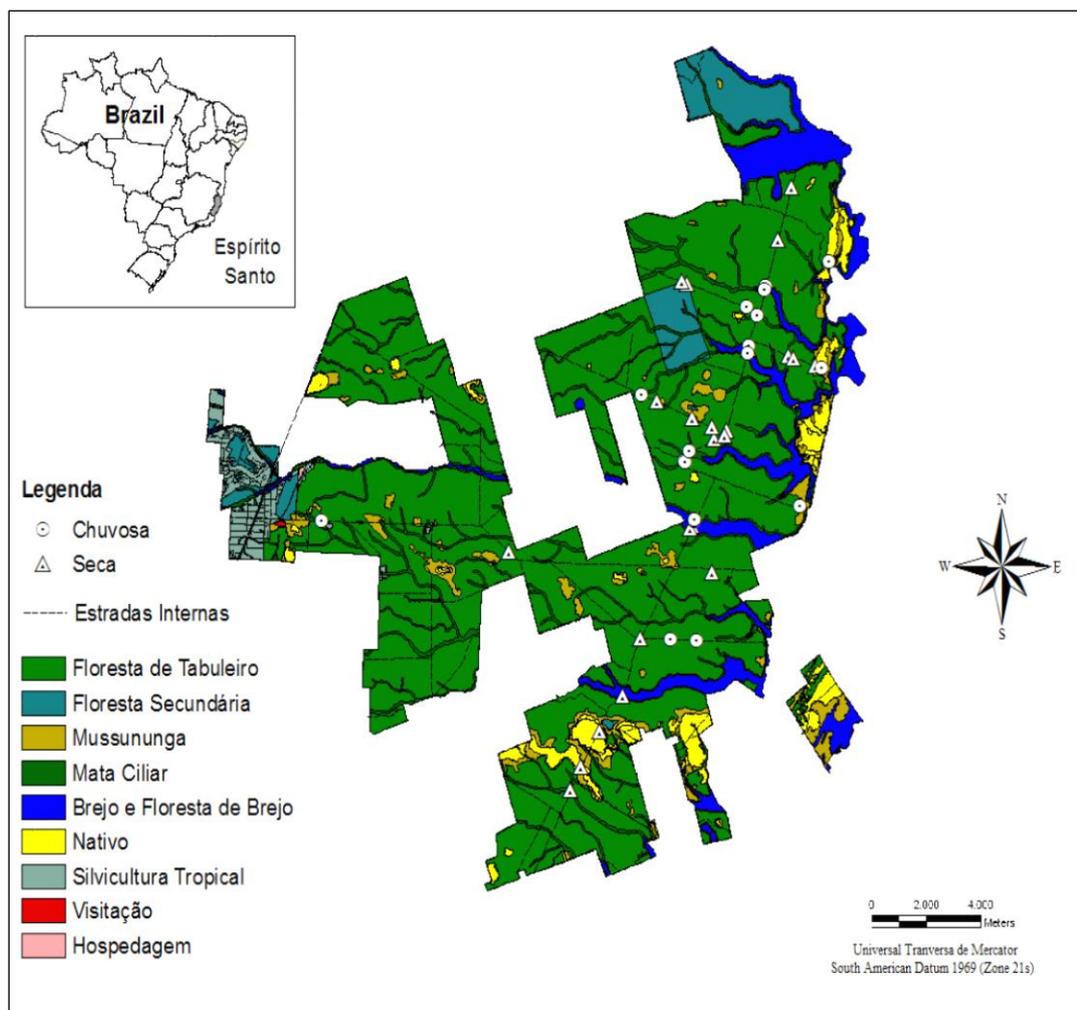
Predador	Quantidade de amostras	Identificações em campo	Identificações por pelo-guarda	Identificações por DNA
<i>Panthera onca</i>	*57	43	16	19
<i>Puma concolor</i>	23	21	6	3
<i>Leopardus pardalis</i>	6	4	3	2
<i>Leopardus tigrinus</i>	2	1	2	1
<i>Leopardus wiedii</i>	1	0	1	0
Não identificado	7	-	-	-
Descartadas	5	-	-	-
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>69</b>	<b>28</b>	<b>25</b>

\*Das 57 amostras 3 não foram incluídas nas análises seguintes por motivo de deterioração dos pelos das presas, tornando impossível o prosseguimento do trabalho.

Com o esforço total de amostragem de 1.551,66 km percorridos foram detectadas 71 amostras fecais de felinos. A maior quantidade de fezes encontradas foi registrada na área norte da reserva (Figura 2), seguido da região sul e da região oeste (Tabela 2 e Figura 2), tendo como resultado um sucesso de encontro no total de 4,58 amostras a cada 100 km percorridos. Após a realização do teste de chi-quadrado para o esforço amostral de cada sub-região o número de encontros esperados para cada uma se mostrou significativamente diferente ( $\chi^2=347,25$ ; GL=2;  $p < 0,0001$ ). Contudo o número de encontros esperados foi proporcional a cada uma das distâncias percorridas ( $\chi^2= 12,99$ ; GL=2;  $p < 0,0015$ ).

**Tabela 2:** Distância total percorrida em cada área da RNV e respectivo número de amostras fecais de felinos encontradas e taxa de sucesso de encontro de amostras fecais.

Área	Distância percorrida (km)	Nº Amostras	Porcentagem de amostras (%)	Sucesso de encontro (Fezes/100 km)
Norte	784,76	51	71,83	6,50
Sul	573,50	16	22,54	2,79
Oeste	193,40	4	5,63	2,07
<b>Total</b>	<b>1.551,66</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>4,58</b>



**Figura 2:** Pontos de encontro das amostras fecais de *Panthera onca* na RNV, durante as estações seca e chuvosa (N = 57 amostras). Fonte: Shapefiles cedidos pela empresa Vale.

## Dieta

No total das 101 amostras foram registrados 134 itens consumidos por felinos, destes 84 foram detectados nas amostras fecais de onça-pintada (tabela 3). Neste montante estão incluídos 10 gêneros de mamíferos e 2 gêneros de répteis cujas espécies foram identificadas, também foram detectados restos não digeridos e pelos (com danos estruturais) de pequenos mamíferos, bem como penas caracterizando a presença de aves. Elementos minerais, insetos e partes de vegetais não digeridos também estavam presentes (em pequena quantidade). A quantidade de itens presentes em cada amostra individual de *P. onca* variou entre 1 e 3 (média=1,55; N=84), sendo que 7,4% das fezes continham 3 itens alimentares, 33,3% continham 2 itens e 59,3% possuíam 1 item.

Considerando todas as espécies consumidas por onça-pintada, os mamíferos representaram 89,2% dos itens. Sendo que *Nasua nasua*, *Pecari tajacu* e *Cuniculus paca* foram os itens mais consumidos com porcentagem de ocorrência de 34,5%; 17,86% e 12% respectivamente. Juntas estas espécies representaram 65% dos itens alimentares que compõem a dieta de *P. onca* na Reserva Natural Vale.

**Tabela 3:** Composição da dieta de *Panthera onca* na RNV, cálculo da PO% e FO% de cada item detectado (N=54 amostras).

<b>Presa</b>	<b>N</b>	<b>PO%</b>	<b>FO%</b>
<b>Mamíferos</b>			
<i>Nasua nasua</i>	29	34,5	53,7
<i>Pecari tajacu</i>	15	17,8	27,8
<i>Cuniculus paca</i>	10	12	18,5
<i>Dasypus novemcinctus</i>	6	7,2	11,1
<i>Procyon cancrivorus</i>	5	6	9,3
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	3,5	5,6
<i>Sapajus robustus</i>	2	2	3,7
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	1,2	1,9
<i>Mazama gouazoubira</i>	1	1,2	1,9
<i>Mazama spp.</i>	1	1,2	1,9
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	1	1,2	1,9
Pequenos mamíferos	1	1,2	1,9
<b>Aves</b>			
Aves não identificadas	4	4,8	7,4
<b>Répteis</b>			
<i>Chelonoidis denticulata</i>	4	4,8	7,4
<i>Tupinambis merianae</i>	1	1,2	1,9
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>99,8</b>	<b>155,6</b>

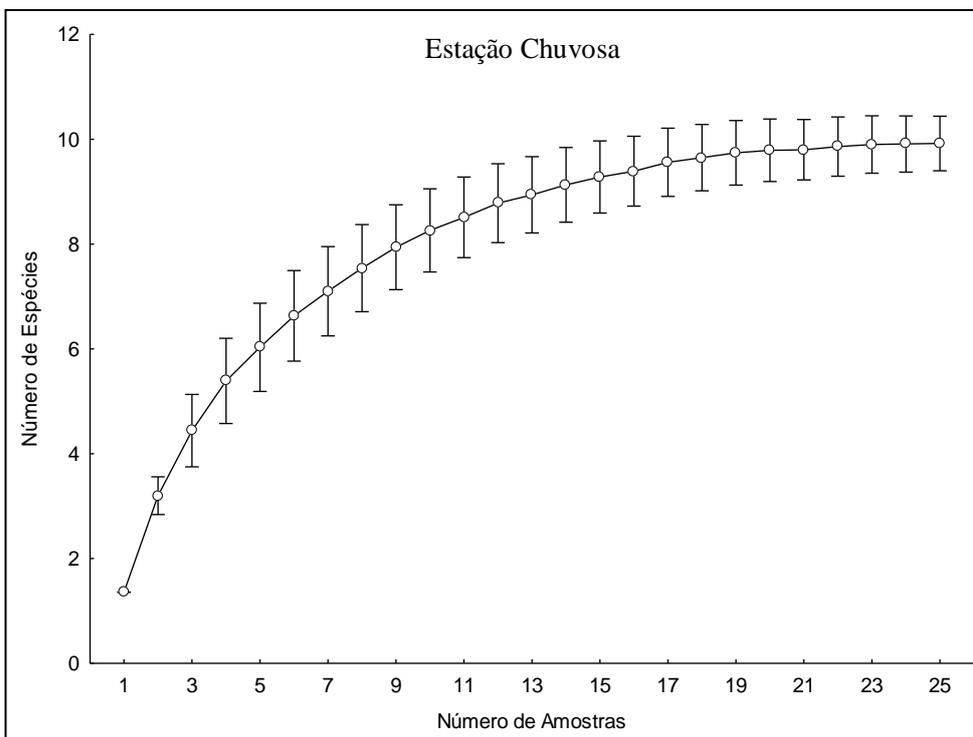
Os mamíferos apresentaram maior biomassa consumida (94,7%) (Tabela 4), o que já era de se esperar devido a sua alta porcentagem de ocorrência nas amostras. Não foi possível realizar os cálculos de biomassa para aves devido à falta de identificação das espécies predadas e consequente impossibilidade de estimativa do peso médio. Dentre os répteis *Chelonoidis denticulata* foi o com maior representatividade de biomassa na dieta da onça-pintada.

**Tabela 4:** Cálculo da biomassa relativa consumida (%BRC), peso médio (kg) e frequência de ocorrência (FO%) de cada espécie que compõe a dieta de *Panthera onca* na RNV (N=84 itens).

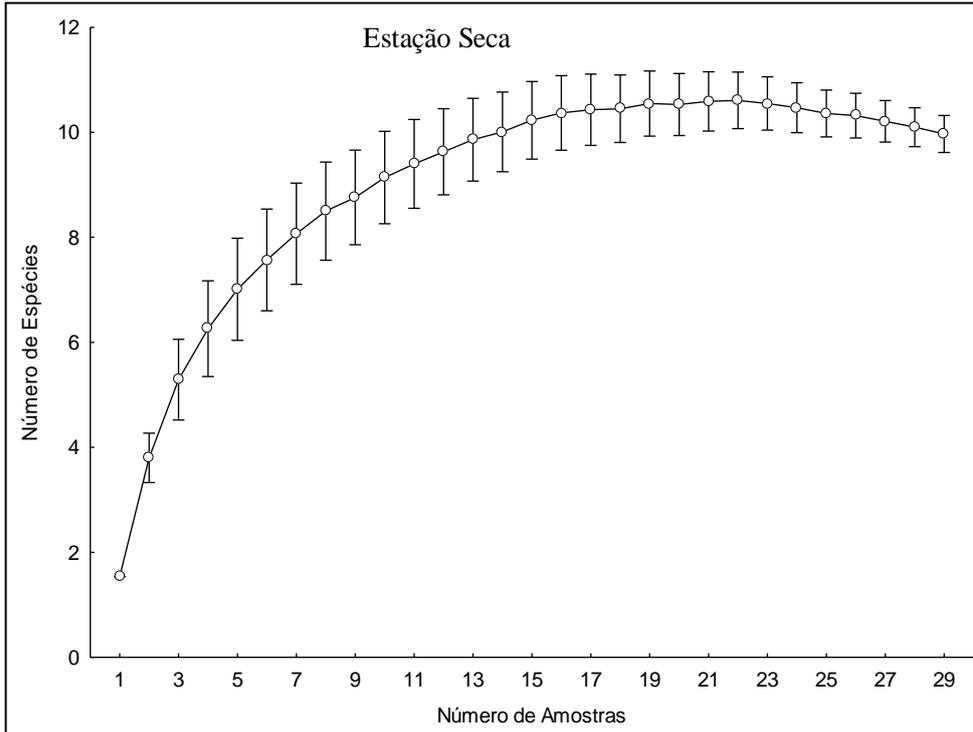
<b>Presa</b>	<b>FO%</b>	<b>Peso médio (kg)</b>	<b>%BRC</b>
<b>Mamíferos</b>			
<i>Nasua nasua</i>	53,7	6,35	33,52
<i>Pecari tajacu</i>	27,8	24	22,20
<i>Cuniculus paca</i>	18,5	9,35	12,11
<i>Dasypus novemcinctus</i>	11,1	3,65	6,64
<i>Procyon cancrivorus</i>	9,3	6,25	5,77
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	5,6	50	5,87
<i>Sapajus robustus</i>	3,7	3,1	2,19
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1,9	1,2	1,06
<i>Mazama gouazoubira</i>	1,9	20	1,41
<i>Mazama spp.</i>	1,9	20	1,41
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	1,9	0,024	1,04
<i>Pequenos mamíferos</i>	1,9	0,024	1,04
<b>Aves</b>			
<i>Aves não identificadas</i>	7,4	0	0,00
<b>Répteis</b>			
<i>Chelonoidis denticulata</i>	7,4	6,5	4,64
<i>Tupinambis merianae</i>	1,9	3	1,00
<b>Total</b>	<b>155,6</b>	<b>153,448</b>	<b>100,00</b>

Do total de amostras fecais, de onça-pintada, 29 foram coletadas na estação seca e 25 na estação chuvosa. Observando as curvas de acumulo de espécies (Figuras 3, 4 e 5) é possível verificar que o número de espécies observadas na estação chuvosa quase atinge a assíntota, porém fica abaixo do esperado durante todo o período. Já na estação seca ocorre uma queda de registros à medida que aumenta o número de amostras. A curva construída com dados de todo o período de coleta, sem diferenciação de estações mostra que o número de espécies observadas foi sofrendo incremento a medida que a quantidade de amostras aumentou, apesar da curva não

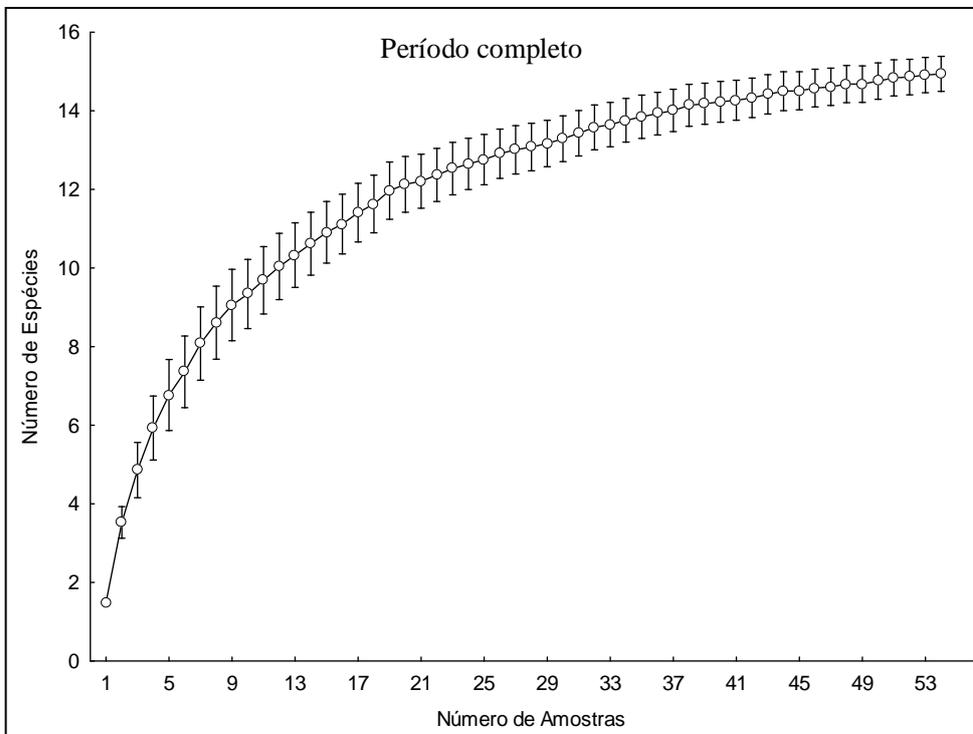
ter atingido a estabilização. A riqueza de espécies esperada para a estação chuvosa foi de 9,92,  $\pm 1,33$  espécies enquanto as observadas foram 8 espécies. Na estação seca houve a diferença de  $9,97 \pm 0,97$  esperadas e 9 espécies observadas. Durante todo o estudo foram registradas 13 espécies de presas, excluindo aquelas que não foram identificadas (pequenos mamíferos e aves) o que se aproxima da quantidade esperada para todo o período  $14,94 \pm 1,67$  espécies.



**Figura 3:** Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) para amostras coletadas na estação chuvosa (IC=95%), na RNV.



**Figura 4:** Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) para amostras coletadas na estação seca (IC=95%), na RNV.



**Figura 5:** Curva de acúmulo de espécies (estimador Mao Tau) referente a todo o período de estudo (IC=95%), na RNV.

## DISCUSSÃO

A região norte da RNV foi a que apresentou maior número de amostras coletadas, tanto na estação seca quanto na estação chuvosa; seguida das regiões sul e oeste. Se trata de uma área que apresenta uma grande concentração de corpos d'água como como córregos e brejos incluindo o rio Barra seca, que é um dos rios de importância local. Portanto, trata-se de uma área florestal associada a vários corpos d'água. Alguns estudos relatam a presença mais intensa, ou simplesmente a preferência de onças-pintadas em áreas que possuem corpos d'água associados, ou ainda que este tipo de ambiente favorece o encontro do predador com determinadas presas (Foster *et al.*, 2009; Astet *et al.*, 2008; Cavalcante & Gese, 2010). Além disso nesta região ocorre o encontro entre a Reserva Natural Vale e a Reserva Biológica de Sooretama, as duas maiores áreas florestais protegidas do estado do Espírito Santo. Dessa forma, é importante considerar a possibilidade de os habitats do norte da reserva serem mais preservados ou possuírem uma qualidade maior do que as outras regiões. Isso tudo poderia acarretar em uma maior ocorrência das espécies utilizadas como presas pela onça-pintada ou mesmo em sua preferência no uso de habitats, o que justificaria a sua maior incidência na região norte da RNV.

Os mamíferos foram as espécies mais presentes na composição da dieta de *P. onca* (94%), dentre eles 3 espécies se destacaram com os maiores índices de consumo: *Nasua nasua*, *Pecari tajacu* e *Cuniculus paca*. Estas espécies, juntas, representaram 65% de todos os itens alimentares ingeridos. Este resultado corrobora fortemente com o estudo realizado anteriormente na área de estudo por Kátia Facure (Facure & Giaretta, 1996), no qual estas mesmas espécies tiveram uma representatividade de 67%. Ainda analisando estudos anteriores na RNV, ambos os trabalhos; divergem enormemente dos resultados encontrados por Ricardo Garla (Garla, 2001) em relação às presas mais consumidas. Segundo este autor as 3 espécies

mais predadas foram *Tayassu pecari*, *Dasypus spp.* e outros tatus que não foram identificados. Juntos, estes 3 itens representaram 62,5% de todos os itens predados, sendo que apenas as espécies de tatus somam 46,2%. Segundo Garla a queixada foi a espécie mais consumida pela onça-pintada, representando 21,4% de todos os itens. Já nos dois outros trabalhos *T. pecari* não foi registrado, apesar de ser presente na reserva (Srbek-Araujo & Chiarello, 2013 e observações pessoais).

Acredita-se que, devido à falta de treinamento para empregar a técnica de análise microestrutural de pelos-guarda somada à falta de materiais de referência sistematizados para a identificação dos padrões cuticulares e medulares ou até mesmo à falta de intimidade com o método, tenham surgido estas diferenças entre os estudos e se evidenciado à medida que foram sendo publicadas novos procedimentos.

*T. pecari* é uma espécie robusta e que vive em grupos numerosos, mas é sensível a áreas fragmentadas e alteradas e é considerado criticamente em perigo de extinção na Mata Atlântica da região sudeste do Brasil (Reis *et al.*, 2006). Já o cateto possui menor porte e apresenta maior flexibilidade para se adaptar aos recursos disponíveis (Sicuro & Oliveira, 2002), o que justificaria sua maior disponibilidade e conseqüentemente o maior número de registros nas amostras fecais analisadas. Tais informações nos levam a suspeitar da capacidade da reserva em abrigar populações de queixada grandes o suficiente para serem explorados como um dos principais itens alimentares pelas onças-pintadas.

Após quase uma década o quati, cateto e a paca continuam como os principais itens alimentares da população de onças-pintadas na região. Apesar do cateto e a paca representarem presas mais proveitosas, energeticamente, o quati é o item mais predado. Isso pode ser um indício de que as onças-pintadas apresentam uma estratégia de forrageio ótimo. Sob esta perspectiva, a onça-pintada se alimentaria das duas espécies que são energeticamente mais

proveitosas, mas complementar a sua taxa total de energia ingerida se alimentando de espécies menos proveitosas, como o quati.

Apesar do maior número de amostras fecais utilizado por outros autores (Novack *et al.*, 2005; Foster *et al.*, 2009; Gómez-Ortiz *et al.*, 2015) acredita-se que neste trabalho a quantidade de material coletado tenha servido para evidenciar as principais espécies exploradas como recurso alimentar das onças-pintadas na RNV. As espécies identificadas neste estudo também foram registradas como itens alimentares importantes em outras localidades. O quati foi identificado no Parque Nacional do Iguazu, tanto na parte argentina como na brasileira (Caselli *et al.*, 2008). Porcos selvagens, tatus, veados, capivaras e pacas aparecem como os principais itens alimentares no México, Guatemala e Paraguai (Taber *et al.*, 1997; Nunez *et al.*, 2000; Novack *et al.*, 2005, Gómez-Ortiz *et al.*, 2015). Samuel Astet (Astet *et al.*, 2008) realizou uma compilação na qual apontou as principais espécies de presas que foram identificadas por pesquisadores em diferentes biomas brasileiros: na Mata Atlântica houve registros de cateto, queixada, veados e tatus; no Pantanal foram identificados quatis, capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e catetos; na Amazônia as principais presas foram espécies associadas a água como *Caiman crocodilos* e *Melanosuchus niger*; no Cerrado as principais presas foram as de grande porte como queixada e anta (*Tapirus terrestris*). Assim fica evidente que a onça-pintada concentra sua dieta em um conjunto de espécies que varia pouco dentro de sua distribuição geográfica.

O registro de *Oligoryzomys nigripes* corrobora estudos realizados em outros locais que também registraram a presença de pequenos mamíferos, peso inferior ou igual a 1 kg, na dieta da onça-pintada (Taber *et al.* 1997; De Azevedo e Murray, 2007a; Foster *et al.* 2009). Nestes locais a presença destas presas geralmente foi associada a locais onde existia competição entre espécies de predadores, regiões onde a competição entre as populações de presas era reduzida ou onde foi detectado algum grau de degradação ambiental. No Paraguai, Taber *et al.* (1997)

quantificou que mamíferos com menos de 1 kg representaram até 17% da biomassa consumida por *P. onca* (Taber et al., 1997). É muito provável que a presença de *Oligoryzomys nigripes*, na dieta de *Panthera onca* na RNV, seja um evento esporádico de predação ou mesmo uma ingestão secundária, ou seja, a onça-pintada teria consumido o predador deste roedor, visto que *O. nigripes* foi registrado em uma única amostra onde também foi identificado um quati.

Apesar da RNV ser cercada por pastagens, não se tem relatos recentes de predação de gado por onça-pintada e nem do tradicional conflito entre pecuaristas e este predador, como tem sido observado em outras localidades (Zimmermann et al., 2005; Cavalcanti e Gese, 2010). Além das pastagens, há ainda plantações de cacau, café e eucalipto ao redor da reserva, contudo a pressão de caça está sob controle, pois a RNV possui um forte esquema de segurança e fiscalização da área, no qual funcionários treinados (grande parte são moradores da comunidade local) percorrem as estradas internas da reserva diariamente.

Em suma, a dieta de *Panthera onca* na RNV é constituída por um conjunto de espécies, no qual os mamíferos representam a maior porcentagem de itens consumidos. Deste conjunto de espécies destaca-se o quati como espécie mais predada, além de ter apresentado a maior biomassa consumida. Não foi identificado nenhum animal doméstico nas amostras fecais, o que é muito importante, pois nos leva a concluir que as espécies nativas estão proporcionando recursos alimentares suficientes para a manutenção desta população de onças-pintadas. Neste contexto é de grande importância a realização de pesquisas futuras, que objetivem elucidar a abundância das principais presas no intuito de promover sua manutenção e avaliar a sustentabilidade desta base alimentar.

## IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

A Mata Atlântica encontra-se atualmente como um mosaico de fragmentos imersos em uma matriz altamente modificada pelo homem e é considerada um dos biomas onde a onça-pintada está mais ameaçada e onde as populações têm menores chances de sobreviver em longo prazo (Sanderson et al., 2002, Leite et al., 2002). Além da perda de habitat, a pressão de caça também é citada como uma das principais ameaças à sobrevivência da espécie (Taber et al., 1997; Leite, et al., 2002), tanto no que se refere à perda de indivíduos, quanto ao aumento da pressão sobre as populações de presas. Por este motivo, para a conservação de grandes felinos, é importante também estabelecer estratégias para conservação das espécies que compõem sua base alimentar (Novack et al., 2005; Burgas et al., 2014).

Apesar de existirem diferenças entre o atual estudo e aquele realizado anteriormente por Garla (Garla et al., 2001) com relação às principais espécies utilizadas pela onça-pintada, observa-se que o aporte de presas naturais encontrado na reserva ainda é suficiente para manutenção da população local desse predador. Embora a RNV conte com atividades contínuas de fiscalização e combate à caça e apanha ilegal de animais silvestres, o que contribui para a manutenção das populações de presas, é fundamental que a estratégia de conservação da população local de onças-pintadas inclua a realização de pesquisas com o objetivo de conhecer a abundância populacional das principais espécies de presas, bem como sua disponibilidade e distribuição espacial na reserva para que sejam definidas estratégias para a conservação das presas. Ou seja, é importante que a RNV implemente um sistema de pesquisa que vise o monitoramento da fauna. Este monitoramento poderia ser feito anualmente. Promover a conscientização da população da região sobre a importância da conservação da onça-pintada poderia representar uma importante ferramenta de prevenção à caça e apanha de animais silvestres na RNV.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, B. B., Lindzey, F. G., Hemk, T., 1984. P. cougar food habits in southern UTAH. *Journal of Wildlife Management*, 48, 147-155.
- Ayres, M., Ayres, M. JR., Ayres, D. L., Dos Santos, A. S., 2007. *Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Mamirauá, Belém, 364p.
- Briant, G., Gond, V., Laurance, S. G. W., 2010. Habitat fragmentation and the desiccation of forest canopies: A case study from eastern Amazonia. *Biol. Conserv.* In Press, Corrected Proof.
- Burgas, A., Amit, R., Lopez, B. C., 2014. Do attacks by jaguars *Panthera onca* and pumas *Puma concolor* (Carnivora: elidae) on livestock correlate with species richness and relative abundance of wild prey?. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 62 (4): 1459-1467.
- Caso, A., Lopez-Gonzalez, C., Payan, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R., Kelly, M. e Valderrama, C., 2008. *Panthera onca*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011. 2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Download em 28 de maio de 2012.
- Cavalcanti, S. M. C., Gese, E. M., 2010. Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in southern Pantanal, Brazil. *J. of Mammal.* 91, 722-736.
- Chiarello, A. G., 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biol. Conserv.* 89, 71-82.
- Chiarello, A. G., Srbek-Araujo, A. C., Del Duque, H. J. Jr., Coelho, E. R., 2008. Ground nest predation might not be higher along edges of Neotropical forest remnants surrounded by pastures: evidence from the Brazilian Atlantic forest. *Biod. Conserv.* 17, 3209-3221.
- Colwell, R. K., 2005. *EstimatesS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.*
- De Angelo, C., Paviolo, A., Di Bitetti, M., 2011a. Differential impact of landscape transformations on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in Upper Parana Atlantic forest. *Divers. Distrib.* 17, 422-436.

- De Angelo, C., Paviolo, A., Rode, D., Collen, L. JR., Sana, D. Abreu, K. C., Da Silva, M. X., Bertrande, A. S., Haag, T., Lima, F., Rinald, A. R., Fernandez, S., Ramirez, F., Velazquez, M., Corio, C., Hasson, E., Di Bitetti, M. S., 2011b. Participatory networks for large-scale monitoring of large carnivores: pumas and jaguars of the Upper Parana Atlantic forest. *Oryx*, 45, 534-545.
- De Azevedo, F. C. C., 2008. Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguaçú National Park area, south Brazil. *Biotropica*. 40, 494-500.
- De Azevedo, F. C. C., Murray, D. L., 2007. Evaluation of potential factors predisposing livestock to predation by jaguars. *J. Wild. Manag.* 71, 2379-2386.
- De Azevedo, F. C. C., 2007. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biol. Conserv.* 137, 391-402.
- Emmons, L. H., 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rain-forest. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 20, 271-283.
- Foster, R. J., Harmsen, B. J., Doncaster, C. P., 2010a. Habitat use by sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance in Belize. *Biotropica*. 42, 724-731.
- Foster, R. J., Harmsen, B. J., Doncaster, C. P., 2010b. Sample-size effects on diet analysis from scats of jaguars and pumas. *Mammalia*. 74, 317-321.
- Garla, R. C., Setz, E. Z. F., Gobbi, N., 2001. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in atlantic rain forest of southeastern Brazil. *Biotropica*. 33, 691-696.
- Haag, T., Santos, A. S., De Angelo, C., Srбек-Araujo, A. C., Sana, D. A., Morato, R. G., Salzano, F. M., Eizirik, E., 2009. Development and testing of an optimized method for DNA-based identification of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) faecal samples for use in ecological and genetic studies. *Genetica*. 136, 505-512.
- Haag, T., Santos, A. S., Sana, D. A., Morato, R. G., Cullen JR, L., Crawshaw, P. G., De Angelo, C., Di Bitetti, M. S., Salzano, F. M., Eizirik, E., 2010. The effect of habitat fragmentation on the genetic structure of a top predator: loss of diversity and high differentiation among remnant populations of Atlantic forest jaguars (*Panthera onca*). *Mol. Ecol.* 19, 4906-4921.
- Harmsen, B. J., Foster, R. J., Gutierrez, S. M., Marin, Y. S., Doncaster, C. P., 2010. Scrape-marking behavior of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*). *J. Mammal.* 91, 1225-1234.

- Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S., Ostro, L. E. T., Doncaster, C. P., 2011. Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. *Mammal. Biol.* 76, 320-324.
- Hausman, L. A., 1920. Structural characteristics of the hair of mammals. *American Nature.* 54,496.
- Jesus, R. M. Rolim, S. G., 2005. Fitossociologia da Mata atlântica de tabuleiro. *Boletim Técnico da Sociedade de investigações Florestais.* 19, 1-149.
- Krant, K. U., Nichols, D. J., kumar, N. S., Link, W. A., Hines, E. J., 2004. Tigers and their prey: predicting carnivore densities from prey abundance. *Proceed. of Nat. Acad. of Scien. of the United States of America.* 101, 4854-4858.
- Laurance, W. F., Ferreira, L. V., Ranking-De Merona, Laurance, S. G., Hutchings, R. W., 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conserv. Biol.* 12, 460-464.
- Leite, M.R.P., Boulhosa, R.L.P.Galv.o, F. and Cullen, L. 2002. Conservacion del jaguar en las .Areas protegidas del bosque atlantico de la costa de Brasil. pp. 25-42. In Medellin, R. A., Chetkiewicz, C., Rabinowitz, A., Redford, K. H., Robinson, J. G., Sanderson, E. and Taber, A. (eds.), *El Jaguar en el nuevo milenio. Una evaluacion de su estado, deteccion de prioridades y recomendaciones para la conservacion de los jaguares en America.* Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society. Mexico D. F.
- Leite M.R.P. and Galvão F. 2002. El jaguar,el puma y el hombre en tres áreas protegidasdel Bosque Atlántico costero de Parana, Brasil. *In El jaguar en el nuevo milenio.* Medellin et al. (Eds). Ediciones Científicas Universitárias, Universidad Nacional Autónoma de Mexico/Wildlife Conservation Society, New York, USA, pp. 237-250.
- Mazzolli, M., 2009. Loss of historical range of jaguars in southeastern Brazil. *Biod. Conserv.* 18, 1715-1717.
- Michalski, F., Valdez, S. P., Norris, D., Zieminski, C., Kashivacura, C. K., Trinca, C. S., Smith, H. B., Vyne, C., Wasser, S. K., Netzger, J. P., Eizirik, E., 2011. Succesful carnivore identification with faecal DNA across a fragmented Amazonian Landscape. *Mol. Ecol. Res.* 11, 862-871.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis.* World Resources Institute, Washington, DC.

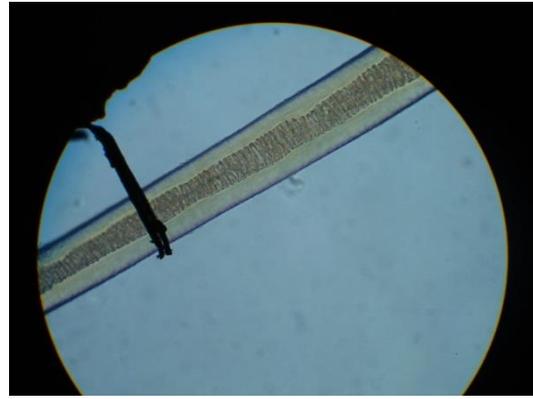
- Miranda, H. B. de, Flávio H. G. R., Páglia, A. P., 2014. Guia de Identificação de Pêlos de Mamíferos Brasileiros. Brasília: Ciências Forenses. 108 p.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier G. C., Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403, 853-858.
- Novack, a. J., Main, M. B., Sunquist, E. M., Labisky, R. F., 2005. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted an non-hunted sites withing the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *J. Zool.* 267, 67-178.
- Nunez, R., Miller, B., lindzey, F., 2000. Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *J. Zool.* 252, . 373-379.
- Quadros, J., Monteiro, E. L. A., 2001. Diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic forest area, Santa Catarina state, southern Brazil. *Stud. Neot. Faun. and Env.* 36, 15-21.
- Quadros, J., Monteiro, E. L. A., 2006. Collecting and preparing mammal hairs for identification with optical microscopy. *Rev.. Bras. Zool.* 23, 274-278.
- Rabinowitz, a. R., Nottingham, B. G., 1986. Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central-America. *J. Zool.* 210, 149-159.
- Reed, D. H., Frankham, R., 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conserv. Biol.* 17, 230-237.
- Reis, N. R. dos, Peracchi, A. L., Pedro, W. A., Lima, I. P. de., 2006. Mamíferos do Brasil. Lomdrina, Brasil.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., Hirota, M. M., 2009. The brazilian atlantic Forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Conserv.* 142, 1141-1153.
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L. B., Medellin, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., Taber, A. B., 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conserv. Biol.* 16, 58-72.
- Seymour, K. L., 1989. *Panthera onca*. *Mammal. Species*, n. 340, p. 1-9.
- Sicuro, F. L., Oliveira, L. F. B., 2002. Coexistence of peccaries and feral hogs in the Brazilian Pantanal wetland: an ecomorphological view. *Journal of Mammal.* 83, 207-217.

- Srbek-Araujo, A. C., Chiarello, A. G., 2006. Recent Record of harpy eagle, *Harpia harpyia* (Linnaeus) (Aves, Accipitridae), in Atlantic forest of Vale do Rio Doce Natural Reserve, Linhares, Espírito Santo, Brazil and implications for the regional conservation of the species. *Rev. Bras. Zool.* 23, 1264-1267.
- Srbek-Araujo, A. C., Scoss, L. M., Hirsch, A., Chiarello, A. G., 2009. Records of the giant-armadillo, *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia*. 26, 461-468.
- Srbek-Araujo, A. C., Chiarello, A. G., 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* vol. 13, no. 2.
- Sunquist, M., Sunquist, F., 2002. *Wild cats of the world*. London: The University of Chicago Press.
- Tabarelli, M., Aguiar, A. V., Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Peres, C. A., 2010. Prospects for biodiversity conservation in Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. *Biol. Conserv.* 143, 2328-2340.
- Tabarelli, M., DA Silva, M. J. C., Gascon, C., 2004. Forest fragmentation, Synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biol. Conserv.* 13, 1419-1425.
- Taber, A.B., Novaro, J. A., Neres, N., Colman, F. H., 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan chaco. *Biotropica*. 29, 204-213
- Trites, A. W., Joy, R., 2005. Dietary analysis from faecal samples: How many scats are enough? *J. of Mammal.* 86, 704-712.
- Weckel, W., Giuliano, W., Silver, S., 2006. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey trough time and space. *J. Zool.* 270, 25-30.
- Zimmermann, A., Walpole, M. J., Leader-Williams, N. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar, *Panthera onca*, in the Pantanal of Brazil. *Oryx*, 39, 406-412.

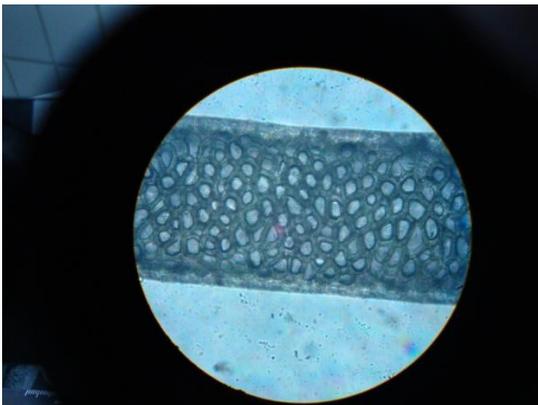
APÊNDICE - 1: Fotomicrografias dos padrões microestruturais, dos pelos-guarda, diagnósticos para as espécies de mamíferos presas da onça-pintada na RNV.



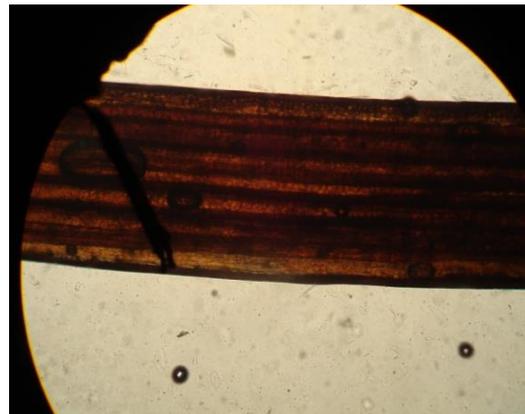
*Nasua nasua* – cutícula (200x)



*Nasua nasua* – medula (200x)



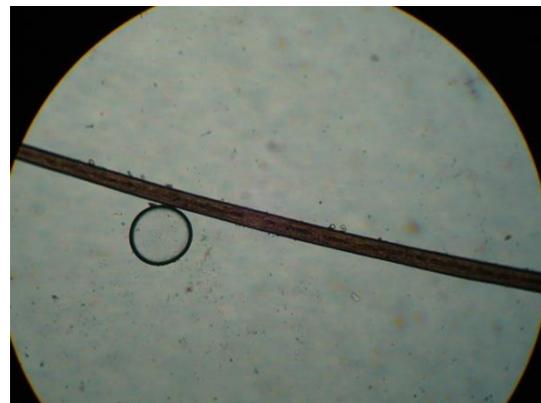
*Cuniculus paca* – cutícula (200x)



*Pecari tajacu* – medula (200x)



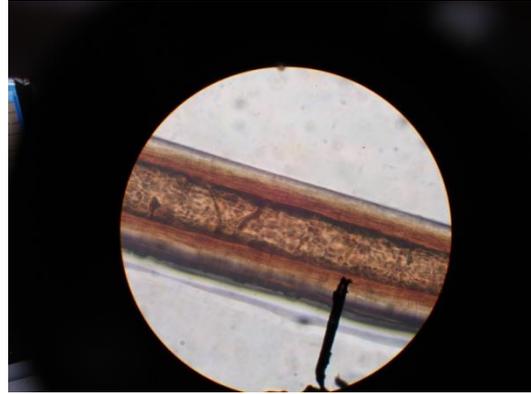
*Dasyus novemcinctus* – medula (100x)



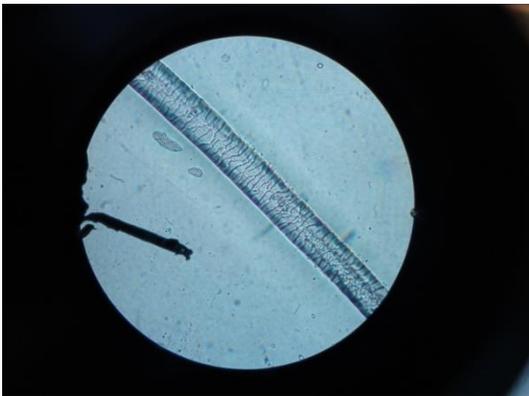
*Sapajus robustus* – medula (100x)



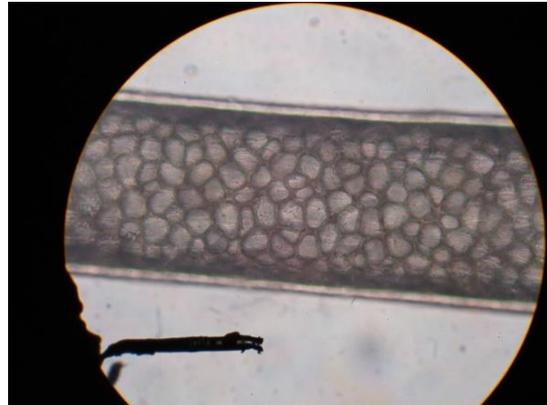
*Sylvilagus brasiliensis* – medula (200x)



*Hydrochoerus hydrochaeris* – medula (200x)



*Mazama guazoubira* – cutícula (100x)



*Mazama guazoubira* – medula (200x)

APÊNDICE - 2: Fotomicrografias dos padrões microestruturais, dos pelos-guarda, diagnósticos para as espécies de predadores.



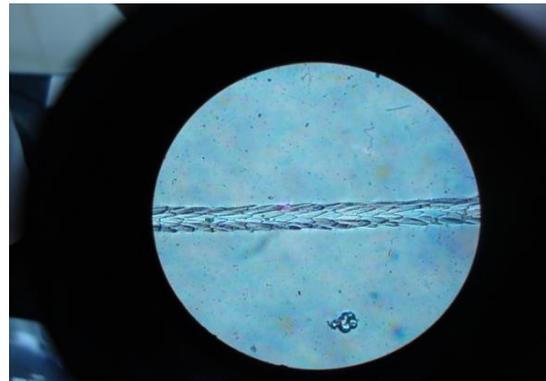
*Leopardus tigrinus* – cutícula (100x)



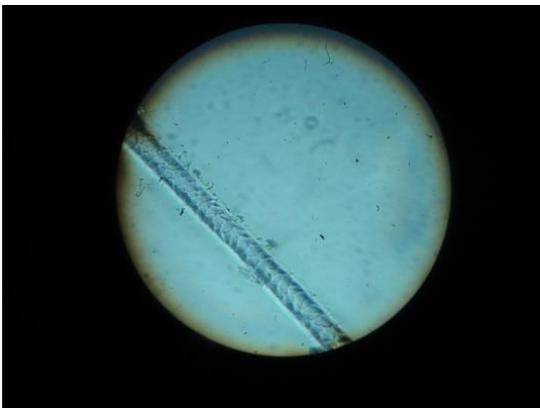
Medula trabecular com margens fimbriadas – típica da família Felidae



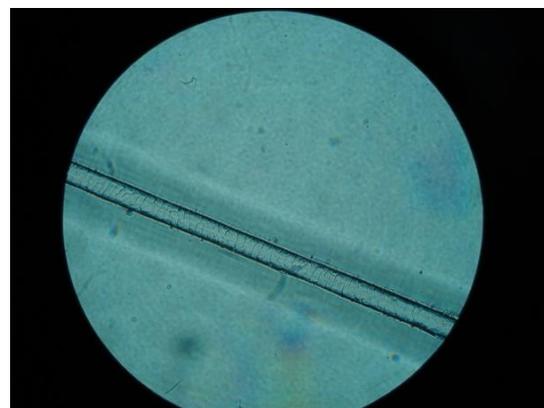
*Leopardus pardalis* – cutícula (100x)



*Leopardus wiedii* – cutícula (100x)



*Panthera onca* – cutícula (100x)



*Puma concolor* – cutícula (100x)