



Ecologia trófica do lobo-guará, *Chrysocyon Brachyurus* (ILLIGER, 1811), no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR, Brasil

Lincoln José Michalski¹; Ivana de Freitas Barbola² & Patricia Michele da Luz³

¹Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa - Av. Gen. Carlos Cavalcanti, 4748, Bl. M, CEP: 84030-900, Ponta Grossa, PR - linkojm@hotmail.com

²Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Ponta Grossa. ibarbola@yahoo.com.br

³Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, PR. paty.bio8@gmail.com

Abstract. Trophic ecology of maned wolf, *Chrysocyon Brachyurus* (ILLIGER, 1811), at State Park Guartelá, Tibagi, Paraná, Brazil. The study of the food habits of the maned wolf was carried out in the Guartelá State Park - PEG (Tibagi, Paraná, Brazil) by analysis of 104 faeces samples collected between August 2011 and July 2012, 70 of them (67.31%) collected in the wetter year period (October to February) and 34 (32.69%) in the driest months (March to September). Eleven food items were identified, five were vegetable, with 99.29% of the total items consumed and six were animal items, with frequency of 0.71%. Among the vegetable matter the fruits of *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) stand out, present in 10 out of the 12 months of sampling, presenting a relative frequency of 66.89% and corresponding to 33.14% of the total biomass consumed. Among the items of animal origin, the rodents prevails, being present in eight months and with a relative frequency of 0.32%; but the most representative item in relation to biomass ingested was armadillos, with 38.34% of the total. In relation to the seasons, the highest abundance of samples was Summer (49), followed by Spring (36) Autumn (12) and Winter (7). Levins Index (B_{λ}), a measure of niche amplitude shows low amplitude almost all sampled period (0.1047), indicating a low equidistribution of resources, in monthly analysis, July shows the highest indice (with 0.7009). Our results confirme that also at PEG the maned wolf has an opportunistic generalist diet, feeding more frequently of vegetable items, according to their availability.

Keywords: Levins Index, diet, Campos Gerais do Paraná.

Resumo. O estudo do hábito alimentar do lobo-guará no Parque Estadual do Guartelá - PEG (Tibagi, Paraná, Brasil) foi realizado através da análise de 104 amostras de fezes coletadas entre agosto de 2011 e julho de 2012, sendo 70 delas (67,31%) coletadas no período chuvoso (outubro a fevereiro) e 34 (32,69%) nos meses mais secos (de março a setembro). Foram identificados 11 itens alimentares, cinco de origem vegetal e que representaram 99,29% do total de recursos consumidos e seis de origem animal (0,71% do total de recursos). Entre os itens vegetais destacam-se os frutos de *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) presentes em 10 dos 12 meses de amostragem, com uma frequência relativa de 66,89%; o mesmo ainda foi o item vegetal mais representativo em biomassa ingerida, correspondendo a 33,14% da biomassa total consumida. Entre os itens de origem animal, os roedores destacaram-se, estando presentes em oito meses da amostragem e com uma frequência relativa de 0,32%; porém os tatus foram os mais significativos em relação à biomassa ingerida, com 38,34% do total. Em relação às estações do ano, a de maior abundância de amostras foi o verão (49), seguida da primavera (36), outono (12) e inverno (7). O Índice de Levins (B_{λ}) como medida de amplitude de nicho resultou em valores baixos para todo o período amostrado (0,1047), indicando uma baixa equidistribuição no uso de recursos, já em análise mensal, julho apresentou a maior amplitude (0,7009). Os resultados deste estudo confirmam que também no PEG o lobo-guará apresenta uma dieta generalista oportunista, alimentando-se principalmente de itens de origem vegetal, de acordo com a sua disponibilidade no ambiente.

Palavras-chave: Índice de Levins, dieta, Campos Gerais do Paraná.

INTRODUÇÃO

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (ILLIGER, 1811) é o maior canídeo sul-americano, podendo o indivíduo adulto pesar entre 20 kg e 30 kg, com comprimento médio de 150,4 cm (RODDEN *et al.*, 2004) e altura média de aproximadamente 90 cm (DIETZ, 1984).

Na América do Sul, tem sido registrado quase que exclusivamente em áreas de cerrado, chaco e pampa, normalmente áreas abertas entrecortadas por cursos d'água e matas de galeria (QUEIROLO *et al.*, 2011). Ocorre no Brasil desde a desembocadura do Rio Parnaíba, no Nordeste até o Rio Grande do Sul (RODDEN *et al.*, 2004). No Paraná, o lobo-guará encontra-se principalmente nos Campos Gerais, região de vegetação savânica na porção central do estado (PERACCHI *et al.*, 2002). Mas, apesar de sua ampla distribuição, está inserido na categoria vulnerável pelo Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2008) e quase ameaçada pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2012).

Os diversos trabalhos, dentre eles os de DIETZ (1984), RODRIGUES (2002), BELENTANI *et al.* (2005) e AMBONNI (2007), mostram uma dieta onívora e generalista, constituída principalmente de frutos e de pequenos vertebrados (RODRIGUES *et al.*, 2007). Entre as presas animais, várias espécies de pequenos e médios mamíferos, como os roedores e os tatus são consideradas importantes fontes de proteína, sobretudo do ponto de vista de quantidade de biomassa ingerida. Aves, répteis e vertebrados de médio e grande porte também são encontrados na alimentação do lobo-guará (SANTOS *et al.*, 2003). São descritos, ainda, peixes e anfíbios na sua dieta, mas sempre em proporções muito baixas (DIETZ, 1984; BUENO *et al.*, 2002).

A necessidade de grande área de vida, 4,43 a 132 km² para suas atividades (RODRIGUES, 2002) torna este animal vulnerável frente à massiva perda de habitats naturais devido à expansão agrícola, uma das principais ameaças à manutenção da biodiversidade (FONSECA *et al.*, 1994). Outro fator considerável é que muitas áreas de ocorrência do lobo-guará são cercadas por rodovias, onde o tráfego intenso e em altas velocidades são causas de frequentes atropelamentos (RODRIGUES, 2002). A caça também pode ser considerada uma ameaça, já que muitos dos habitats, como as unidades de conservação, fazem divisa com fazendas, em que galinhas e outros animais de criação tornam-se presas fáceis aos animais carnívoros silvestres, como o lobo-guará que acaba tornando-se alvo de caça e perseguição dos fazendeiros (HURTADO, 2007).

A fragmentação de habitat, devido a crescente expansão agrícola e a contaminação biológica de espécies exóticas invasoras (MELO *et al.*, 2004) vem se caracterizando como um dos grandes problemas atuais que ameaçam os ecossistemas da região dos Campos Gerais do Paraná. As consequências vão desde a perda de fluxo gênico entre as populações, até a menor disponibilidade de alimento para a fauna, principalmente para os mamíferos de médio e grande porte que utilizam uma extensa área de vida para sua sobrevivência (MARGARIDO & BRAGA, 2004). Segundo JENKINS (2003), a fragmentação tem sido apontada como a principal direcionadora do processo de extinção em massa presenciado atualmente.

Neste contexto, o estudo da dieta do lobo-guará é de grande interesse para que se possa conhecer melhor a ecologia da espécie em uma área de elevada heterogeneidade ambiental e importância biológica, como o Parque Estadual do Guartelá

(PEG), tendo assim embasamento para trabalhar a favor da sua conservação.

Considerando as frequentes ameaças sofridas pelo lobo-guará em seu hábitat natural cada vez mais fragmentado e a necessidade de ampliar os conhecimentos acerca da sua ecologia trófica, são objetivos do presente trabalho: identificar e quantificar os itens alimentares ingeridos pelo lobo-guará no Parque Estadual do Guartelá, através da análise de suas fezes; verificar a amplitude de nicho e a sa-

zonalidade alimentar, identificar o substrato onde foram depositadas as fezes e comparar os resultados com estudos semelhantes realizados no Paraná e em outras regiões do país.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O PEG está localizado no município de Tibagi, região dos Campos Gerais, na porção centro-leste do Estado do Paraná (Fig. 1).

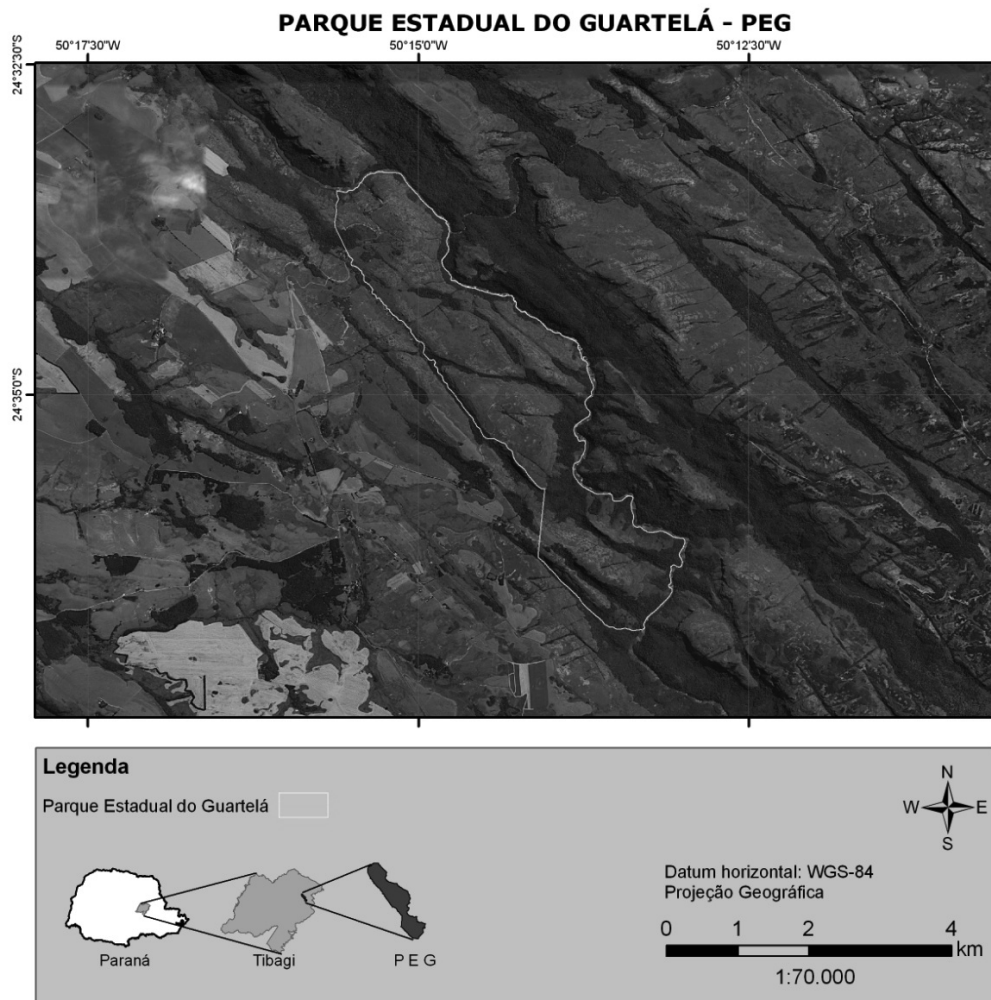


Figura 1. Delimitação e localização do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Paraná.

Situa-se na margem esquerda do *canyon* do Rio Iapó entre as coordenadas geográficas 24°39'10"S e 50°15'25"W, totalizando uma área de 789,97 hectares. Localiza-se nas imediações da BR-340, no trecho que liga as cidades de Castro e Tibagi (PARANÁ, 2002). A área do entorno é caracterizada por minifúndios que praticam a pecuária extensiva de bovinos e ovinos e monoculturas (MELO, 2002), como soja e trigo.

O parque encontra-se no Segundo Planalto Paranaense, o qual se limita a leste pela Escarpa Devoniana, em altitudes de 800 a 1200 metros acima do nível do mar, exibe relevo suave ondulado a ondulado, sendo constituído por sedimentos paleozóicos da Bacia Sedimentar do Paraná. A oeste limita-se com o Terceiro Planalto, através da Serra da Esperança, ou da Serra Geral (MAACK, 1950).

O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido quente), com influência indireta do clima Cfb (temperado sempre úmido), segundo a classificação de Köppen (PARANÁ, 2002). A Figura 2 apresenta um gráfico termopluiométrico, com as médias históricas de temperatura e precipitação da região, referentes ao período de 2002 a 2012, disponibilizadas pela Fundação ABC. Embora a localidade onde se insere o PEG não apresente uma estação seca bem definida, verificam-se diferenças significativas nas variáveis temperatura ($F = 86, 5074; p < 0,0001$) e pluviosidade ($F = 4,0642; p < 0,0001$) ao longo do ano, sendo o período mais chuvoso, de outubro a fevereiro e o mais seco, de março a setembro; maio a setembro compreendem os meses mais frios.

A vegetação é composta por uma matriz de campos limpos do tipo Savana Gramíneo-lenhosa (TAKEDA *et al.*, 1996), intercalada por capões de Floresta Ombrófila Mista e por uma área muito restrita

de savana arborizada (VELOSO *et al.*, 1991). A vegetação nos campos é formada principalmente por gramíneas, ciperáceas, compostas, verbenáceas e leguminosas, que formam cobertura herbácea densa (TAKEDA *et al.*, 1996). Nos capões distinguem-se diversos estágios de sucessão. Nos núcleos pioneiros predominam espécies heliófilas das famílias Myrtaceae, Anacardiaceae e Euphorbiaceae, com ausência da Araucária. Nos núcleos mais evoluídos "...a Araucária encontra-se circundada por uma sub-mata de Myrtaceae e Lauraceae, em cuja orla ocorrem abundantemente Melastomataceae e Asteraaceae" (TAKEDA *et al.*, 1996). Ainda segundo CARMO & ASSIS (2012), as áreas de floresta do Parque formam um ecótono entre as formações Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, com forte influência dos regimes climáticos.

Coleta e identificação das amostras

Para análise da dieta do lobo-guará, as fezes encontradas dentro do PEG durante inspeção dos diferentes habitats (Savana, Campo Rupestre, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista Aluvial) foram coletadas, acondicionadas em sacos plásticos e anotada a data, o substrato e a formação vegetal. As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2011 e julho de 2012. As fezes foram reconhecidas pelo odor característico, diâmetro ou rastros próximos. As amostras foram triadas em água corrente, com auxílio de uma peneira (de malha de 2 mm), e os itens alimentares (sementes, pêlos, ossos, dentes, bicos, penas, casca de ovo, escamas, etc.) identificados e quantificados no Laboratório de Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com o auxílio de literatura especializada (SICK, 1984; ANTAS & CAVALCANTI, 1988; EMMONS, 1990) e

através de consulta a coleção de referência do Laboratório de Zoologia da mesma instituição (pêlos, ossos e crânios de mamíferos de médio e grande porte, penas e ossos de aves, ossos e escamas de répteis). Frutos foram identificados por meio de comparações com uma coleção de sementes e com o auxílio de botânicos da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Devido à dificuldade de identificação dos recursos alimentares ao nível específico, sobretudo aqueles de origem animal, os itens consumidos foram agrupados em 11 categorias (entre plantas e animais), sendo eles: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Palmae), *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC., *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (ambas Myrtaceae), *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae), miscelânea de frutos, artrópodes, lagartos, aves, roedores, tatus e fragmentos não identificados de outros vertebrados.

Análise Estatística

A importância de cada item alimentar foi determinada a partir do cálculo de sua frequência de ocorrência e frequência relativa nas amostras e biomassa ingerida. A frequência de ocorrência é dada pelo número de amostras de fezes em que um determinado item foi registrado em relação ao número total de fezes (DIETZ, 1984). A frequência relativa é estimada pela quantidade de determinado item em relação ao número total de itens registrados. A biomassa de origem animal foi calculada multiplicando o peso médio de cada provável espécie pelo número mínimo encontrado nas amostras. Este número mínimo foi obtido contando os restos de dentes, mandíbulas, bicos, penas, escamas e outras partes duras do animal (MOTTA-JUNIOR *et al.* 1996; RODRIGUES *et al.* 2007) e o peso médio foi estimado com

base em dados compilados na literatura (RODRIGUES, 2002) e com dados próprios não publicados. A biomassa dos frutos ingeridos foi calculada através da fórmula $BF = A/B * M$, onde A corresponde ao número de sementes encontradas na amostra, B o número médio de sementes por fruto, e M o peso médio de cada fruto (obtido em campo).

A constância dos itens alimentares na dieta do lobo-guará no PEG foi determinada a partir dos valores de frequência de ocorrência agrupados em quatro categorias, sendo considerados euconstantes (Eu) os itens que apareceram em mais de 61% das amostras, constantes (Ct) os que estiveram entre 41% e 60%, acessórios (As), os que estiveram na faixa de 21 a 40% e acidentais (Ac) os que ocorreram em menos de 20% das coletas (JABLONSKA & PATUREJ, 1999). Como medida de amplitude de nicho as amostras de fezes foram analisadas em conjunto para todo o período investigado e a cada mês, utilizando-se o índice de Levins (B_A) (KREBS, 1989), sendo o índice B_A dado por:

$B_A = (B - 1) / (n - 1)$: onde B_A é o índice de Levins padronizado pelo número de itens (n) e $B = 1 / \sum p_i^2$, sendo p a frequência do item no total da amostra.

A amplitude de nicho é expressa na escala de 0 a 1, sendo que índices com valores próximos ou iguais a 1 indicam maior amplitude de nicho e conseqüentemente, máxima equidistribuição na utilização dos recursos. Valores próximos de zero indicam que poucos itens são consumidos em altas frequências, e a maior parte, em baixas frequências (KREBS, 1989; JACOMO, 1999).

As distribuições de frequência relativa e biomassa dos itens de origem animal e vegetal consumidos nos períodos seco e chuvoso foram analisadas

através do teste *G*, calculado pelo programa BioEstat (AYRES *et al.*, 2000).

RESULTADOS

Após um esforço amostral de 12 meses e 127 quilômetros de trilhas percorridas a pé, foram coletadas 104 amostras de fezes, sendo 70 delas (67,31%)

referentes ao período mais úmido do ano (outubro a fevereiro) e 34 (32,69%) correspondentes aos meses mais secos (de março a setembro). Os resultados mostram uma dieta composta principalmente por itens de origem vegetal, somando 99,29% do total de itens registrados, enquanto os itens de origem animal representam 0,71% da amostra (Tab. 1).

Tabela 1. Frequência relativa, frequência de ocorrência, biomassa e constância dos itens alimentares consumidos pelo lobo-guará, no Parque Estadual do Guartelá, PR, Brasil. * A fim de estimar a biomassa consumida, são discriminadas nesta tabela as espécies que compõem a "Miscelânea de frutos".

Itens consumidos	Frequência relativa (% em relação ao total de itens)	Nº de amostras contendo o item	Frequência de ocorrência (% de amostras em que o item foi registrado)	Peso de referência (g)	Biomassa consumida (g)	Proporção de biomassa (%)	Categorias de Constância
Vegetais							
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	66,89	81	77,88	3,05	10806,20	33,14	Eu
<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	17,48	13	12,50	3,00	2778,00	8,52	Ac
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg.	7,81	23	22,12	0,80	331,20	1,02	As
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	0,60	3	2,88	5,00	160,00	0,49	Ac
Miscelânea de frutos*	6,49	11	10,58		1809,80	5,55	Ac
- <i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg				4,84	1185,80	3,64	
- <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.				1,00	94,00	0,29	
- <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch				120,00	480,00	1,47	
- <i>Zea mays</i> L.				50,00	50,00	0,15	
Animais							
Artrópodes	0,07	4	3,85	5,00	20,00	0,06	Ac
Lagartos	0,02	1	0,96	2500,00	2500,00	7,67	Ac
Aves	0,15	8	7,69	100,00	800,00	2,45	Ac
Roedores	0,34	16	15,38	50,00	900,00	2,76	Ac
Tatus	0,09	4	3,85	2500,00	12500,00	38,34	Ac
Fragmentos não identificados de outros vertebrados	0,04	4	3,85				Ac
Total de amostras	5297	104			32605,20		

Entre os vegetais destacam-se os frutos do jervivá (*Syagrus romanzoffiana*), presentes em 10 dos 12 meses de coletas (Tab. 2), com 77,88% de ocorrência e uma frequência relativa de 66,89% nas amostras; o mesmo ainda foi o único item considerado euconstante e o vegetal mais representa-

tivo em biomassa, correspondendo a 33,14% da biomassa total consumida. *Syzygium jambolanum* (jambolão) aparece como o segundo item vegetal mais consumido, considerando sua abundância relativa e biomassa e terceiro mais ocorrente nas amostras.

Tabela 2. Frequência relativa (%) dos itens alimentares presentes nas amostras de fezes do lobo-guará, coletadas mensalmente entre agosto de 2011 e julho de 2012, no Parque Estadual do Guartelá, PR, Brasil.

	meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vegetal												
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	95,42	94,16	33,40	51,05	63,90		70,97		36,62	33,62	51,08	61,76
<i>Syzygium jambolanum</i>		1,72	66,18	47,26	31,41				59,86			
<i>Campomanesia pubescens</i>	3,97	3,44		1,27	3,97						40,92	24,59
<i>Hovenia dulcis</i>							29,03	95,24	2,11			
Miscelânea de frutos	0,18	0,17			0,36					65,80	4,92	12,70
Animal												
Artrópodes			0,10	0,42					0,70		0,31	
Lagartos												0,14
Aves	0,12	0,17						4,76			0,92	0,14
Roedores	0,18	0,17	0,31		0,36				0,70	0,29	1,54	0,41
Tatus	0,12	0,17									0,31	0,14
Fragm não identif. Vert.										0,29		0,14
total	1639	582	955	237	277	0	31	21	142	348	325	740
n° itens	6	7	4	4	5	0	2	2	5	4	7	8
Amplitude de nicho B_A	0,0192	0,0210	0,2732	0,3551	0,2416	0	0,7009	0,0997	0,2571	0,2771	0,2199	0,1690

Campomanesia pubescens (gabirola) foi o terceiro mais abundante e segundo mais ocorrente (Tab. 1). Entre os itens de origem animal, destacam-se os roedores, presentes em oito meses da amostragem, com uma frequência de ocorrência de 15,38% e uma frequência relativa de 0,32%. Em termos de biomassa, o item animal mais representativo foi o tatu, com 38,34% do total consumido, seguido pelos lagartos,

com 7,67% (Tabelas 1 e 2). Quanto à constância nas amostras, a maioria dos itens aparece como acidental, ou seja, com baixa frequência de ocorrência.

O número médio de amostras obtidas foi de 8,67 ao mês, porém com grande variação, sendo de zero amostra em junho, e de 19 em janeiro, o mês mais abundante (Fig. 2).

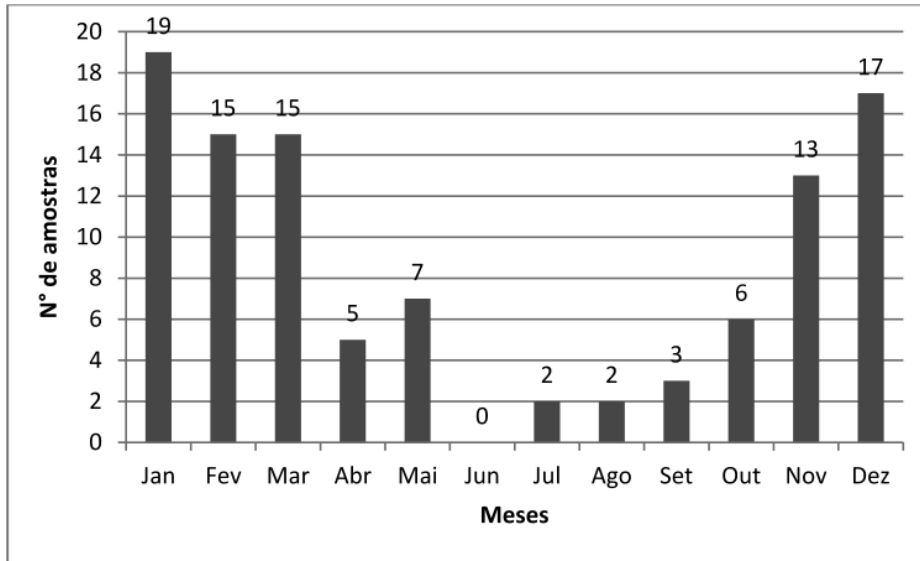


Figura 2. Número de amostras de fezes do lobo-guará coletadas no Parque Estadual do Guartelá, entre os meses de agosto de 2011 a julho de 2012.

Em relação às estações do ano, no verão ocorreu a maior abundância de amostras (49), seguido da primavera (36), outono (12) e inverno (7). A estação que apresentou o maior número de itens alimentares (riqueza) foi a primavera (10), seguida do verão (9), outono e inverno, ambas com seis itens.

Quanto à amplitude de nicho, o valor de B_A foi de 0,1047 para o total do período amostrado. No geral, os índices mensais mantiveram-se bastante baixos (Tab. 2), com exceção de julho que atingiu o valor de 0,7009, embora tenham sido identificados apenas dois itens (*S. romanzoffiana* e *H. dulcis*) neste mês. O mês de abril aparece com o segundo maior valor de B_A , com 0,3551. Em análise realizada por estação do ano, os valores de B_A também permaneceram baixos, sendo que o inverno apresentou maior amplitude (0,3483), seguido do outono (0,2109), primavera (0,2026) e verão, com menor índice (0,087). Na comparação entre período seco (março a setembro) e chuvoso (outubro a fevereiro) para a região, os índices de B_A foram 0,1569 e 0,0633, respectivamente. Em termos de biomassa,

verificou-se maior consumo de recursos (sobretudo *tatus* e *S. romanzoffiana*) no período mais chuvoso ($G = 37,2058$; g.l. = 1; $p < 0,0001$). Embora tenha sido observada nas amostras ao longo de todo o ano, *S. romanzoffiana* foi mais ingerida nos meses de outubro a fevereiro. Por outro lado, *S. jambolanum* e *H. dulcis* apareceram quase que exclusivamente na estação seca. Os itens animais predominaram nas amostras da estação mais chuvosa. Com relação à frequência de itens ingeridos, os valores não diferiram significativamente entre os dois períodos ($G = 0,0499$; g.l. = 1; $p = 0,8233$).

No que diz respeito às formações vegetais onde as amostras foram encontradas, a grande maioria correspondeu a Savana Gramíneo-lenhosa (80%) e o restante (20%) foi encontrado na formação Floresta Ombrófila Mista.

Sobre os substratos onde as fezes foram depositadas, destacam-se as rochas (afloramentos rochosos), seguido de madeira (trilhas suspensas), terra, e por outros de menor representatividade como mostra a Figura 3.

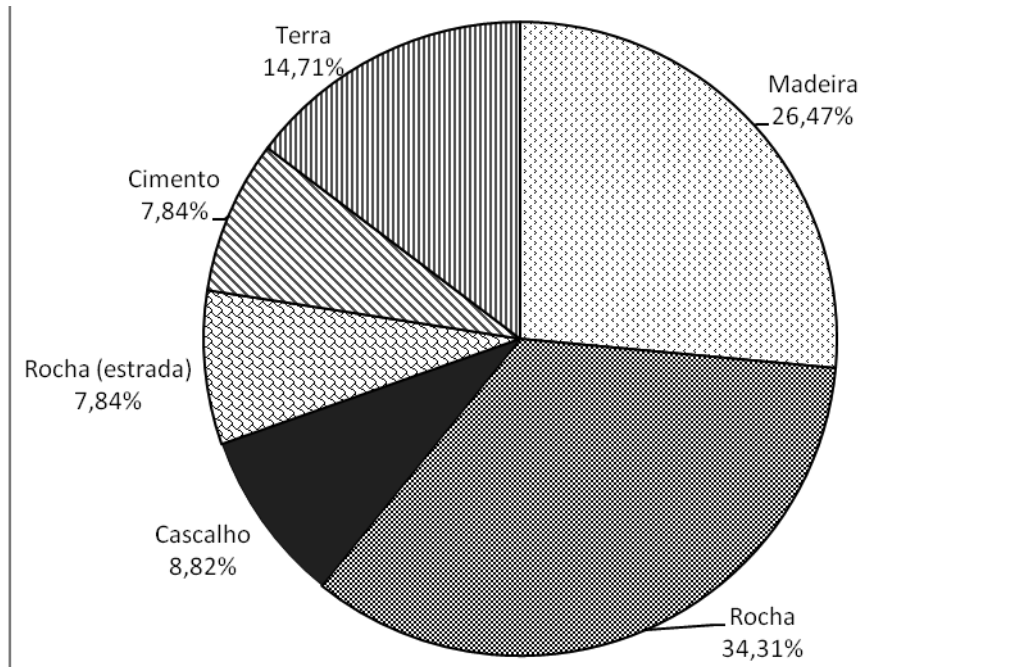


Figura 3. Porcentagem de amostras de fezes do lobo-guará, coletadas em diferentes substratos, no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O estudo da ecologia trófica do lobo-guará no Parque Estadual do Guartelá mostrou que, em relação à utilização de recursos a espécie enquadra-se no nível trófico de um canídeo generalista oportunista, concordando com os resultados de DIETZ (1984), MOTTA-JUNIOR *et al.* (1996), JUAREZ (1997), MOTTA-JUNIOR (1997), JÁCOMO (1999), BUENO *et al.* (2002), BELENTANI *et al.* (2005), RODRIGUES *et al.* (2007) e BRAGA *et al.* (2009). Os resultados apontam para uma dieta constituída principalmente de frutos e pequenos mamíferos, com variações temporais conforme a disponibilidade de recursos no ambiente. Em relação à biomassa ingerida observa-se ligeira predominância de recursos de origem animal (51,28%), quando comparado aos vegetais (48,72%). Os itens de origem vegetal destacam-se tanto em termos de frequência de ocorrência (97,11% contra 36,54%),

quanto de frequência relativa (99,69% contra 0,71%). DIETZ (1984) verificou que entre os lobos-guarás da Serra da Canastra, em Minas Gerais, a proporção dos itens consumidos é semelhante, sendo 49% de origem animal e 51% vegetal. JÁCOMO (1999) encontrou 42,5% de itens de origem animal e 57,5% de itens vegetais na dieta dos lobos do Parque Nacional das Emas, em Goiás, valores próximos aos obtidos por RODRIGUES *et al.* (2007), na Estação Ecológica das Águas Emendadas, no Distrito Federal. SANTOS *et al.* (2003) verificaram maior consumo de biomassa animal (56,9%) que vegetal (43,1%) entre os guarás de uma fazenda de gado, no sudeste de Minas Gerais.

Uma observação marcante foi a baixa riqueza de itens alimentares consumidos pelo canídeo no PEG, apenas 11 (ou 14 se considerarmos separadamente as quatro espécies vegetais reunidas na

categoria “miscelânea de frutos”), dos quais cinco (45,45%) são de origem vegetal e seis (54,55%) de origem animal. Diversos outros estudos realizados nas regiões sudeste (DIETZ, 1984; QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR, 2000; BUENO *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2003), centro-oeste (MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996), e mesmo no Paraná (CHEIDA, 2005) apontam para uma dieta consideravelmente mais rica, em termos de recursos consumidos, incluindo uma maior variedade de frutos, além de peixes e mamíferos de médio porte.

Deve-se destacar a ausência da lobeira, *Solanum lycocarpum* A.St.Hil (Solanaceae), na dieta do lobo-guará dentro do PEG, relatada em diversos trabalhos (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996; BUENO *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2003; CHEIDA, 2005) como um dos principais itens alimentares tanto em frequência de ocorrência quanto em biomassa ingerida. No entanto, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR (2000) e QUEIROLO (2001) já haviam registrado outras espécies de frutos, que não a lobeira, como sendo os recursos mais consumidos pelo guará no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. Segundo LINSINGER *et al.* (2006), a área de ocorrência de *Solanum lycocarpum* no Paraná é justamente a Região dos Campos Gerais e seus relictos de Cerrado. Porém, em um estudo sobre a caracterização florística das florestas naturalmente fragmentadas do PEG, CARMO & ASSIS (2012) observaram que *Solanum lycocarpum* não está presente na área, isso explicaria a ausência do fruto desta espécie nas amostras de fezes analisadas.

O item de maior importância registrado, em termos de frequência relativa (66,89%) e de ocorrência (77,88%), foi o fruto de jerivá (*Sya-*

grus romanzoffiana), o mesmo também apresentou biomassa significativa (33,14%), o que pode confirmar a característica oportunista do animal, visto que *S. romanzoffiana* é abundante dentro do PEG, e segundo SANTOS & SOUZA (2007), permanece praticamente o ano todo frutificado, gerando uma boa oferta de frutos. Sendo assim, *S. romanzoffiana* caracteriza-se como uma espécie-chave para a manutenção das populações do lobo na região dos Campos Gerais do Paraná. O trabalho de CHEIDA (2005) realizado em uma área de campo associado à Floresta Ombrófila Mista, no Paraná, também evidencia a importância de *Syagrus romanzoffiana* para a alimentação da espécie.

Quanto aos itens de origem animal, uma possível explicação para o maior consumo de vertebrados de pequeno porte estaria relacionada, segundo BELENTANI *et al.* (2005), ao hábito solitário do guará e também ao fato de que várias de suas presas preferenciais, como os roedores, que são terrestres (não escaladores ou fossoriais), estariam mais visíveis no ambiente e portanto mais vulneráveis à predação.

O item mais significativo em relação à biomassa foi de origem animal, os tatus, que representou 38,33% da biomassa total ingerida no período de um ano, assemelhando-se muito aos trabalhos de BUENO *et al.* (2002) e de RODRIGUES *et al.* (2007), que verificaram proporções de 36,2% e 36,59% respectivamente, SANTOS *et al.* (2003) também evidenciaram a importância deste item (45 %). Interessante notar que os vertebrados foram predados quase que exclusivamente no final da primavera e no verão, coin-

cidindo com o período mais chuvoso na região. Tal resultado diverge dos obtidos por diversos autores, dentre eles DIETZ (1984), MOTTA-JUNIOR *et al.* (1996), MOTTA-JUNIOR (1997), RODRIGUES (2002), AMBONI (2007) e BRAGA *et al.* (2009), que observaram, em estudos realizados no Brasil central que o maior consumo de vertebrados ocorria na estação seca. Não se sabe exatamente o que determinou este padrão de dieta do lobo-guará; assim, estudos que avaliem a oferta de recursos alimentares no PEG, ao longo do ano, poderão elucidar estas questões. De qualquer forma fica evidente que apesar dos itens de origem animal não se apresentarem com altas frequências nas amostras, os mesmo somados representam mais da metade de toda biomassa ingerida em um ano (51,28%), caracterizando-se como de fundamental importância como recurso alimentar e nutricional para a espécie.

Os dados mostraram que no PEG a disponibilidade de alimento para o lobo-guará é restrita, sendo que alguns poucos itens são consumidos em alta frequência e constância, enquanto que outros são pouco consumidos, resultando numa baixa equidistribuição na utilização de recursos, como confirmado pelos baixos índices da amplitude de nicho, sendo B_A de 0,1047 para os doze meses amostrados e atingindo o maior índice em julho (0,7008), embora neste mês tenham sido registrados apenas dois itens alimentares (*S. romanzoffiana* e *H. dulcis*). Este alto valor de B_A deve estar relacionado ao modo como o índice é obtido, que leva em consideração a proporção que os recursos são consumidos. Valores próximos foram obtidos por CHEIDA (2005), em uma área de campo no Paraná ($B_A = 0,24$) e por QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR (2000),

no Parque Estadual da Serra da Canastra, em Minas Gerais, com $B_A = 0,115$ e $0,277$ para dois períodos investigados (de 1978 a 1980 e de 1998 a 2000), respectivamente. Em estudo posterior, AMBONI (2007) encontrou uma maior amplitude de nicho trófico para os lobos-guará do Parque Estadual da Serra da Canastra, com $B_A = 0,508$.

Em relação às estações do ano, primavera e verão apresentaram maior número de itens ingeridos, com destaque para o consumo de jerivá (*S. romanzoffiana*), gabiroba (*C. pubescens*) e jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg. (espécie reunida na categoria de miscelânea de frutos) na primavera; jerivá e jambolão (*S. jambolanum*) no verão. Outro destaque é o elevado consumo de *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) somente no inverno, que coincide com o período de frutificação desta espécie na região. Jerivá, gabiroba e uva-do-japão também foram observados na dieta dos lobos em Telêmaco Borba, enquanto que jambolão e jabuticaba não aparecem nos registros deste estudo (CHEIDA, 2005).

Os índices estacionais de amplitude de nicho permaneceram baixos devido à alimentação direcionada a ingerir em grandes quantidades alguns poucos itens, provavelmente os de mais fácil acesso ou os mais disponíveis, o que reforçaria o hábito oportunista sazonal da espécie, comportamento já descrito por QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR (2000).

Embora a região não possua uma estação seca bem definida, os dados meteorológicos apontam para um período mais chuvoso (de outubro a fevereiro) e outro mais seco e frio (de março a setembro) (Fig. 4).

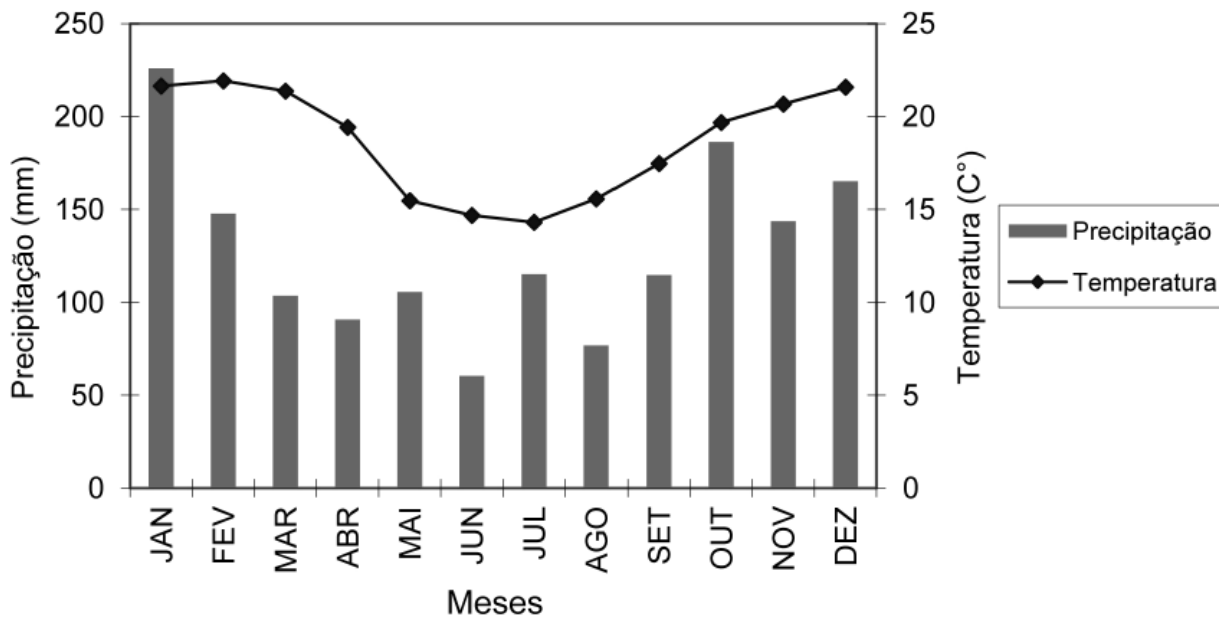


Figura 4. Dados termo-pluvimétricos referentes ao período 2002-2012 para a região do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR.

Acompanhando as flutuações termopluiométricas, o lobo-guará apresentou uma variação em sua dieta. Em termos de biomassa ingerida, verificou-se um maior consumo, tanto de itens de origem vegetal quanto animal na estação chuvosa. Já quanto à frequência relativa de recursos consumidos não se observou diferença significativa entre as duas estações. Em outras áreas investigadas nas regiões sudeste e centro-oeste, os autores (MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996; BUENO *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2003; AMBONI, 2007) verificaram uma sazonalidade mais marcante, com um maior consumo de pequenos vertebrados na época seca e de frutos na época chuvosa, períodos em que estes itens estariam disponíveis em maiores quantidades no ambiente.

Das oito espécies vegetais consumidas pelo lobo-guará, quatro são consideradas exóticas (*H. dulcis*, *S. jambolanum*, *Prunus persica* (L.) Stokes e

Zea mays (Sturtev.) Zhuk) as duas últimas reunidas na categoria miscelânea de frutos, e pelo menos *H. dulcis* com potencial de invasão (BLUM *et al.*, 2008). Este é um dado preocupante por se tratar de uma área de proteção integral, onde o controle de espécies exóticas invasoras deve ser praticado. Por outro lado, DIETZ (1984), RODRIGUES (2002) e CHEIDA (2005) discutem a importância de algumas espécies de plantas exóticas como partes significativas da dieta do canídeo, em várias regiões.

A maior parte das amostras fecais foi coletada na formação vegetacional campos limpos do tipo Savana Gramíneo-lenhosa (80%), o que está de acordo com BUENO *et al.* (2002) em bioma Mata Atlântica, e segundo DIETZ (1984) isto se deve às características anatômicas da espécie, que lhe conferem a habilidade de caçar presas em ambientes de capim alto, predominantes em seu habitat.

Estudos relatam a importância ecológica do lobo-guará como dispersor de sementes (RODRIGUES, 2002; SANTOS *et al.*, 2003; CHEIDA, 2005), trazendo assim inúmeras vantagens reprodutivas para a planta consumida, principalmente quando o animal dispersor tem uma área de vida grande, levando as sementes para longe da planta mãe (DIRZO & DOMÍNGUEZ, 1986; MOTTA-JUNIOR & MARTINS, 2002). Para que esta dispersão ocorra de forma funcional, o substrato onde as mesmas são depositadas é de fundamental importância. No PEG, a maior parte das fezes foi encontrada em afloramentos rochosos (34,31%) característico dos solos rasos da região, em madeiras que constituem as trilhas suspensas presentes no parque (26,46%), em cascalho (8,82%) e estradas (7,84%). Apenas 14,71 % das amostras foram encontradas em substrato propício à germinação de sementes, terra ou areia. SANTOS *et al.* (2003) registraram amostras de fezes em trilhas, bancos de areia e montes de cascalho, que segundo os autores são substratos que favorecem a germinação de *Solanum lycocarpum* (lobeira), importante item da dieta do guará, no Brasil central.

Embora não tenha sido objeto de investigação precisa, o fato de ter consumido uma grande quantidade de frutos, engolido suas sementes que em sua grande maioria foram defecadas intactas, indica que o lobo-guará pode desempenhar um importante papel de dispersor de sementes na área. Ressaltamos que nas amostras fecais do mês de dezembro foram registradas 29 sementes de *C. pubescens* (gabioba) em processo de germinação.

Os resultados deste trabalho permitem definir a dieta do lobo-guará como onívora oportunista, composta principalmente por itens de origem vegetal, dentre estes destacam-se os frutos de *S. ro-*

manzoffiana. Em relação à biomassa ingerida, os itens de origem animal representaram mais da metade do total, com destaque para os tatus.

A maior ocorrência de fezes em áreas abertas reforça a importância da conservação dos campos naturais, tanto nas Unidades de Conservação quanto nas áreas de entorno e RPPN's. Não houve registro de lixo inorgânico nas fezes examinadas, o que garante de certa forma a integridade ambiental da área. A influência antrópica está relacionada à pecuária, à monocultura de trigo, soja e *Pinus* sp. no entorno do PEG, bem como à presença de espécies vegetais exóticas e de trilhas suspensas na área que podem vir a interferir no processo de germinação de sementes dispersadas, porém estas trilhas são necessárias devido ao tráfego intenso de turistas no parque.

Estudos detalhados que avaliem a disponibilidade de recursos alimentares, com inventários sobre a fauna ocorrente no PEG, bem como a oferta de frutos e sua distribuição sazonal, poderão fornecer informações relevantes para uma melhor compreensão da ecologia trófica do lobo-guará e seu papel nas cadeias alimentares e como agente dispersor de sementes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à gerência do Parque Estadual do Guartelá e ao guia Manoel Serino pelo apoio nas coletas em campo, ao Dr. Robson Carlos Klimionte pelo auxílio com as análises, aos professores Dra. Marta Regina Barotto do Carmo e Dr. Denilton Vidolin, pela leitura crítica e contribuições à redação final, à Fundação Araucária pela concessão da bolsa PIBIC, e a todos os "Guartelianos" que conservam este lugar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBONI, M.P.M. 2007. **Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação de lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 46p.
- ANTAS, P.T.Z. & CAVALCANTI, R.B. 1998. **Aves comuns do Planalto Central.** Brasília, Ed. da Universidade de Brasília, 288p.
- AYRES, M.; AYRES, M.JR.; AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. 2000. **BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq.
- BELENTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C. & TALAMONI, S.A. 2005. Notes on the food habits and prey selection of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) (Mammalia, Canidae) in southeastern Brazil. **Biociências** 13 (1): 95-98.
- BLUM, C.T.; BORGIO, M. & SAMPAIO, A.C.F. 2008. Espécie exóticas invasoras na arborização de vias pública de Maringá-PR. **Revista SBAU** 2 (3): 78-97.
- BRAGA, R.T.; VYNNE, C. & LOYOLA, R.D. 2009. Ecologia alimentar do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae) no Parque Nacional das Emas (GO/MS). *In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, São Lourenço, 13-15 set. 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2008. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção.** Brasília-DF. 690p.
- BUENO, A.A.; BELENTANI, S.C.S. & MOTTA-JUNIOR, J.C. 2002. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (ILLIGER, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, Sao Paulo State, Brazil. **Revista Biota Neotropica** 2: 1-9.
- CARMO, M.R.B. & ASSIS, M.A. 2012. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Botanica Brasilica** 26 (1): 133-145.
- CHEIDA, C.C. 2005. **Dieta e dispersão de sementes pelo lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (ILLIGER 1815) em uma área com campo natural, Floresta Ombrófila Mista e silvicultura, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 127p.
- DIETZ, J.M. 1984. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology** 392: 1-51.
- DIRZO, R. & DOMINGUEZ, C.A. 1986. Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal: 237-249. *In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (ed.). Frugivores and seed dispersal.* Dordrecht, Dr. W. Junk Publishers. 392p.
- EMMONS, L.H. 1990. **Neotropical rainforest mammals.** A field guide. Chicago, The University of Chicago Press, 281p.
- FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA C.M.R.; MACHADO, R.B. & LEITE Y.L.R. 1994. **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 33p.
- HURTADO, L.C. 2007. **Avaliação da predação de criações domésticas por lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 52p.
- IUCN. 2012. IUCN Red list of threatened species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/4819/0>>. Acesso em: 19 jul. 2012.

- JABLONSKA, I. & PATUREJ, E. 1999. The domination and constancy of occurrence of invertebrate communities in the Hancznska Bay, Lake Wigry, NW Poland. **Acta Hydrobiologica** **41** (6):249-253.
- JACOMO, A.T.A. 1999. **Nicho alimentar do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1811) no Parque Nacional das Emas-GO**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. 33p.
- JENKINS, M. 2003. Prospects for biodiversity. **Science** **302** (5648): 1175-1177.
- JUAREZ, K.M. 1997. **Dieta, uso de habitat e atividade de três espécies de canídeos simpátricos do cerrado**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 59p.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper & Row Publishers. 654p.
- LINSINGEN, L.V.; SONEHARA, J.S.; HULMANN, A. & CERVI, A. 2006. Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense** **35** (3): 197-232.
- LIVRO VERMELHO DA FAUNA AMEAÇADA NO ESTADO DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.maternatura.org.br/livro/index.asp?idgrupo=4>>. Acesso em: 15 fev. 2013.
- MAACK, R. 1950. **Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná**. Serviço de Geologia e Petrografia do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio/ Instituto Nacional do Pinho. Imprensa Paranaense.
- MARGARIDO, T.C.C. & BRAGA, F.G. 2004. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (ed.), 25-142. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p.
- MELO, M.S. 2002. Canyon do Guartelá, PR. Profunda garganta fluvial com notáveis exposições de arenitos devonianos. 279-288p. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M. & BERBERT-BORN, M.L.C. (Eds.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM.
- MELO, M.S.; MATIAS, L.F.; GUIMARÃES, G.B.; CRUZ, G.C.F.; BARBOLA, I.F.; GEALH, A.M.; MORO, R.S.; AYUB, C.L.S.C.; MORO, P.R. & MOREIRA, J.C. 2004. Piraí da Serra, proposta de nova Unidade de Conservação nos Campos Gerais do Paraná. **Publicatio UEPG** **10** (3/4): 85-94.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. 1997. Ecologia alimentar do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae). **Anais de Etologia** **15**: 197-209.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. & MARTINS, K. 2002. The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: ecology and conservation. In: LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; & GALETTI, M. (eds.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, 291-303.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAKI, K. 1996. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology** **240**: 277-284.
- PARANÁ-INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ- IAP. 2002. Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque%20Estadual%20Guartela/capa.pdf>. Acesso em: 08. ago. 2012.
- PERACCHI, A.L.; ROCHA, V.J. & REIS, N.R. 2002. Mamíferos não voadores da bacia do rio Tibagi. pp225-249. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J.A. & SHIBATA, O. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, MC Gráfica. 593p.
- QUEIROLO, D. 2001. **Seletividade e sazonalidade das presas consumidas pelo lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da**

- Canastra, Minas Gerais.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 10-54p.
- QUEIROLO, D. & MOTTA-JUNIOR J.C. 2000. Possível influência das mudanças de paisagem no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG na dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). *In*: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande, Brasil. pp706-714.
- QUEIROLO, D.; MOREIRA, J.R.; SOLER, L.; EMMONS, L.H.; RODRIGUES, F.H.G.; PAUTASSO, A.A.; CARTES, J.L. & SALVATORI, V. 2011. Historical and current range of the near threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in South America. **Fauna & Flora International, Oryx** 45 (2): 296-303.
- RODDEN, M., RODRIGUES, F.H.G. & BESTELMEYER, S.V. 2004. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). pp38-44. *In*: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M. & MACDONALD, D.W. (eds.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs.** Status Survey and Conservation Action Plan. 44p.
- RODRIGUES, F.H.G. 2002. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 96p.
- RODRIGUES, F.H.G., HASS, A., LACERDA, A.C.R., GRANDO, R.L.S. C., BAGNO, M.A., BEZERRA, A.M.R., & SILVA, W.R. 2007. Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the brazilian Cerrado. **Mastozoología Neotropical** 14: 37-51.
- SANTOS, S.F. & SOUZA, A.F. 2007. Estrutura populacional de *Syagrus romanzoffiana* em uma floresta ripícola sujeita ao pastejo pelo gado. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (supl. 1): 591-593.
- SANTOS, E.F.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. 2003. Diet of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology (London)** 260: 203-208.
- SICK, H. 1984/85. **Ornitologia brasileira.** Uma introdução. Brasília, Universidade de Brasília. 827p.
- TAKEDA, I.J.M.; MORO, R.S. & KACZMARECH, R. 1996. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio UEPG - Ciências Biológicas** 2 (1): 21-31.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, IBGE – DERMA, 124p.

Recebido: 21/12/2012

Revisado: 26/06/2013

Aceito: 09/10/2013