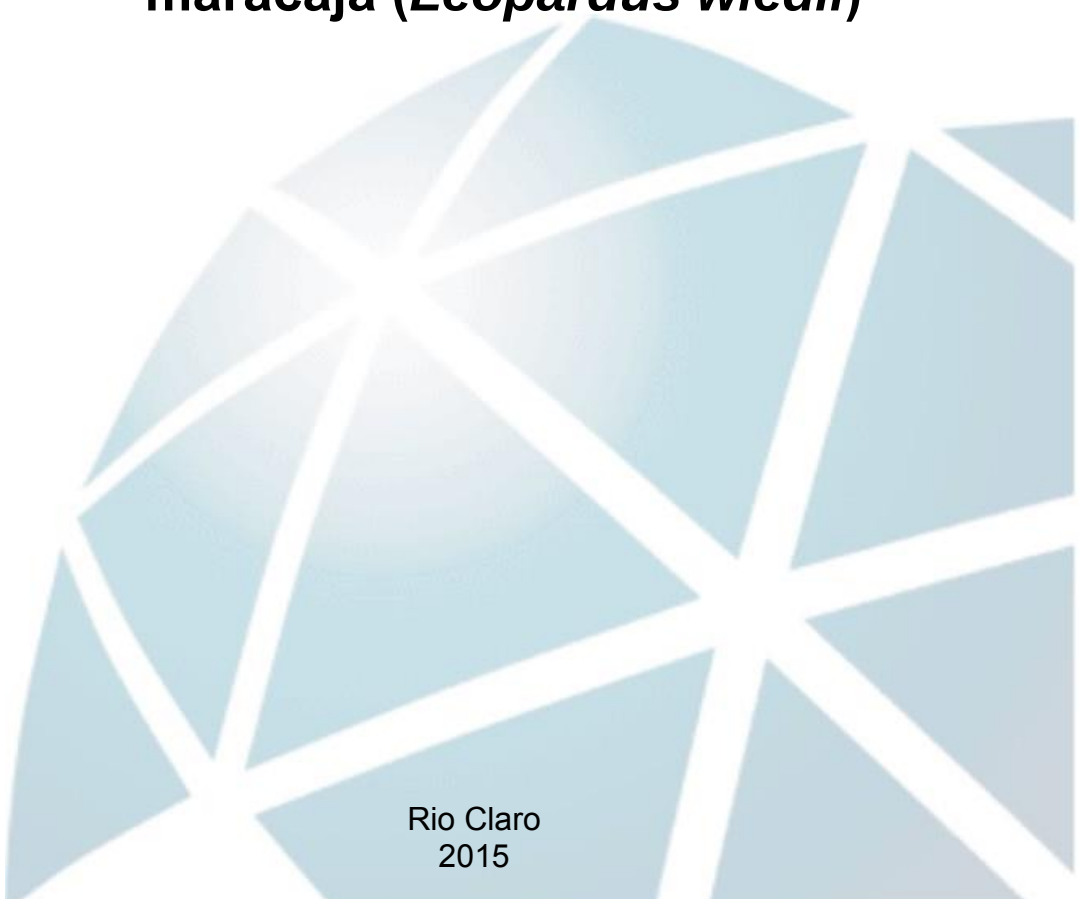

Ciências Biológicas

Otavio Franco Bartelega

**Efeito da área, da quantidade de habitat e
do tipo de matriz sobre dieta de gato-
maracajá (*Leopardus wiedii*)**



Rio Claro
2015

Otávio Franco Bartelega

Efeito da área, da quantidade de habitat e do tipo de matriz sobre dieta
de gato-maracajá (*Leopardus wiedii*)

Orientador: Milton Cezar Ribeiro

Co-orientador: Bruno Defane Borges

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2015

599 Bartelega, Otavio Franco
B283e Efeito da área, da quantidade de habitat e do tipo de matriz
sobre dieta de gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) / Otavio
Franco Bartelega. - Rio Claro, 2015
27 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro
Orientador: Milton Cézar Ribeiro
Coorientador: Bruno Defane Borges

1. Mamífero. 2. Felinos. 3. Fragmentação. 4. Hábito
alimentar. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Não tem como falar em agradecimentos sem começar pelos progenitores! Sou extremamente grato à mamãe e papai, Zezé e Luizão, por todo o esforço e dedicação despendidos na criação desse menino que encerra mais um ciclo. Muito obrigado por sempre darem o melhor exemplo e sempre estarem incentivando e apoiando as decisões que tomo, por sempre estarem por perto quando foi preciso, por sempre terem sido tão pacientes e compreensivos e principalmente por terem proporcionado tantas oportunidades fantásticas na minha vida. Sei que tudo que fazem é sempre pensando no nosso bem. E fiquem tranquilos que vocês fizeram e estão fazendo um ótimo trabalho! Vide irmã mais velha! Amo vocês demais da conta!

Ah! Irmã mais velha! Essa aí é importante pacas! Nem sempre foi a relação mais amorosa do mundo, mas quando você foi embora de casa foi quando percebi o quão próximos nós somos, e daí pra frente ficou tudo um mar de rosas (alguns momentos nem tanto, mas vamos desconsiderar! Hehe). Brigado, Gordinha, pela parceria, pelo carinho, atenção, conversas, viagens e tudo mais, sei que em você tenho um porto seguro com o qual sempre vou poder contar. Te amo de montão!

Ao Miltinho, agradeço pela orientação e paciência que sempre teve, estando sempre de portas abertas, além de ter me mostrado que sempre é possível alcançar aquilo que desejamos.

Ao Bruno e Renata que me ajudaram muito a concluir este trabalho, sem essa ajuda ainda estaria perdido em alguns programas e tudo mais, hehehehehe! Valeu mesmo!

À Gabi agradeço pela companhia e amizade que sempre foram e serão muito importantes para mim, tanto no trabalho quanto na vida. Obrigado pelas conversas, broncas e brigas!

Aos irmãos rio clarenses que fiz, Muzambo e Kadu, agradeço pela amizade de sempre. Desde o primeiro ano com muitas conversas, risadas, zoeiras e festas! Foram bons anos e que venham outros melhores ainda!

Ao Tarzan que desde quase sempre tem aguentado dividir um quarto comigo, agradeço pela parceria, paciência e risadas.

À galera que dividiu o ninho comigo nesses anos agradeço pelas experiências e aprendizado, Zuado, Huck, Pirata, Tarza, Kadu, Muzambo, Capiroto, Bob, Bigo,

Lucão. Infelizmente alguns não ficaram em Rio Claro até o fim, mas mesmo assim fizeram a diferença!

Aos amigos de reps que sempre me acolheram muito bem, valeu galera da MZ, Villa, Mojitos, ainda haverá muitas oportunidades de bagunça pra gente!

Um obrigado também à galera da cidade que conheci durante esses anos, Cauê, Preta, Preto, Bruna, Levi e muitos outros que não tem como listar... hehehe. Obrigado pela amizade e por me fazerem sentir tão bem nessa cidade nova!

Claro que não poderia deixar de falar do glorioso CBN10, essa turma que sempre foi muito parceira, muita alegria, pouca picuinha e galera sempre tendo uma relação ótima tanto dentro, como fora de sala! Vocês fizeram algumas aulas suportáveis, e outras a gente não suportou juntos!

Pela amizade agradeço à Bruna, Porteira, Arisca, Lila, Bigua, Xera Pau, Dylan, Exú, Zito, Mococa, Mudinho, Aze, Tcherbi, Lilo, Pira, Pereira, Regaça, Panqueca, além de muitos outros que deveriam estar listados aqui.

Obrigado também ao Cnpq/PIBITI (processo 120884/2014-3) pelo financiamento do presente estudo. Também agradeço à FAPESP (processo 2013/50421-2) pelo apoio complementar, e ao Projeto PSA Corredor das Onças (<http://www.icmbio.gov.br/corredordasoncas/pt/>) nas pessoas da Márcia Rodrigues, Marcelo Magioli e Claudia Kanda por ter possibilitado este estudo.

Só tenho a agradecer por todos que fizeram e fazem parte da minha vida e do meu crescimento como ser. Muito obrigado!!

RESUMO

Desde a colonização do país muitas áreas florestais vêm sendo modificadas por ações humanas. Com o grande avanço no campo da agricultura houve um crescente aumento da fragmentação e perda de habitat, além da implantação de matrizes de monoculturas que permeiam os fragmentos de floresta remanescentes. Isso pode causar mudanças na disponibilidade de recursos diversos, devido à extinção de espécies, dificuldade de deslocamento no ambiente e acesso à fonte de recursos. Isto pode afetar os padrões de alimentação de certas espécies residentes nestes espaços. Para a avaliação dessas alterações, são comumente utilizadas espécies indicadoras. A espécie *Leopardus wiedii* é um animal predador, sensível a modificações em seu ambiente natural. Logo, entendendo como as mudanças ambientais influenciam seus hábitos alimentares podemos inferir sobre o grau de distúrbios em fragmentos florestais. Ao mesmo tempo podemos ainda compreender melhor o padrão de ocorrência e consumo de suas presas. Neste contexto, este estudo teve dois objetivos: (1) analisar a dieta de gatos-maracajá (*L. wiedii*) a fim de contribuir com o conhecimento sobre a espécie ainda pouco descrita na literatura, e (2) correlacionar os itens alimentares com a estrutura da paisagem no entorno das amostragens, buscando entender como a heterogeneidade espacial pode influenciar no comportamento alimentar desta espécie. Amostras de fezes foram coletadas em oito fragmentos florestais na Região Metropolitana de Campinas (RMC), São Paulo. As mesmas foram triadas (N=50), seguido da classificação dos componentes alimentares em categorias, entre elas pelos, penas, escamas de répteis e demais itens alimentares da dieta do felino. Para atender ao segundo objetivo, os itens alimentares encontrados nas amostras foram correlacionados com a área dos fragmentos, com a quantidade de habitat florestal no raio de 250, 500 e 1000 metros e com o tipo de matriz predominante na região. Mamíferos (100%) foram as presas mais consumidas pelo gato maracajá, seguidos de aves (52%) e répteis (22%). As diferentes matrizes influenciaram na frequência de consumo de alguns grupos de presas, sendo a frequência de ocorrência de consumo de répteis negativamente correlacionado com a porcentagem de matriz de eucaliptos. A diversidade de itens alimentares apresentou uma relação positiva com a diminuição da área dos fragmentos e com a perda de habitat, sinalizando que o felino pode estar adotando

um hábito mais generalista. Mudanças nos hábitos do animal podem ter consequências no sucesso da espécie no ambiente, pois a escassez ou mudança dos recursos pode levar à uma extinção local ou regional da espécie, o que também afetaria toda a cadeia trófica e também serviços ecológicos relacionados ao animal.

ABSTRACT

Since the colonization of the country many forest areas have been modified by human actions. With the breakthrough in the agriculture field there was an increasing in fragmentation and habitat loss in addition to the implantation of monocultures matrix that permeate the remaining forest fragments. This can cause changes in the availability of various resources due to species extinction, travel difficulty on the environment and access to resource. This can affect feeding patterns of certain species that lies in these spaces. For the assessment of these changes, indicator species are commonly used. The *Leopardus wiedii* species is a predator animal, sensitive to changes in their natural environment. Therefore, understanding how environmental changes influence its feeding habits can infer the degree of disturbance in forest fragments. At the same time, we can also better understand the pattern of occurrence and consumption of prey. In this context, this study had two objectives: (1) analyse the diet of Margay's (*L. wiedii*) in order to contribute with knowledge about the species that is still not much described in the literature, and (2) to correlate the food items with landscape structure in the vicinity of sampling, seeking to understand how the spatial heterogeneity can influence the feeding behaviour of this species. Stool samples were collected in eight forest fragments in the Metropolitan Region of Campinas (MRC), Sao Paulo. The samples were screened (N = 50), followed by the classification of food components into categories, including fur, feathers, reptile scales and other food items from the cat's diet. To meet the second objective, the food items found in the samples were correlated with the fragments, with the amount of forest habitats within 250, 500 and 1000 meters and the predominant matrix type in the region. Mammals (100%) were the most commonly consumed prey by Margay, followed by birds (52%) and reptiles (22%). The matrix influence the frequency of consumption of some groups of prey, and the frequency of occurrence of reptiles consumption was negatively correlated with the percentage of eucalyptus matrix. The diversity of food items showed a positive relationship with decreasing area of the fragments and the loss of habitat, signalling that the cat may be adopting a more generalistic habit. Changes in the animal's habits can have consequences for the success of the species in the environment, since scarcity or change of resources can lead to a local or regional extinction of the

species, which would also affect the entire food chain and ecological services related to the animal.

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL MÉTODOS.....	10
2.1. Área de estudo.....	10
2.2. Felino como modelo de estudo.....	12
2.3. Coleta dos dados.....	13
2.4. Triagem das amostras fecais.....	13
2.5. Análise das paisagens.....	15
2.6. Análise dos dados.....	16
3. RESULTADOS.....	16
4. DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

Diversos setores da indústria fazem uso de grandes espaços plantáveis para desenvolver cultivos, como cana-de-açúcar, cítricos, eucaliptos e também para pastagens. Essas plantações permeiam fragmentos de vegetação natural, tanto de florestas primárias como em regeneração, o que leva esses a se tornarem muito restritos, como é o caso da Mata Atlântica. Atualmente o bioma possui apenas 12% de sua cobertura original, sendo que a maior parte é representada por fragmentos menores que 50 ha (Ribeiro et al 2009).

Para uma priorização de áreas e ações para a conservação e restauração mais eficiente, é de grande importância avançar no entendimento de como as mudanças na paisagem afetam diferentes dimensões ecológicas da biodiversidade. Dessa forma, o estudo da paisagem pode gerar grandes contribuições devido à sua visão abrangente na qual se admite a interação entre diferentes unidades naturais e antrópicas, que formam um mosaico de unidades interativas (Metzger, 2001).

Muitas das paisagens têm sofrido ação antrópica há décadas, o que levou a uma alta fragmentação, perda de habitat e consequente aumento no efeito de borda e isolamento (Fischer e Lindenmayer, 2007; Fahrig, 2007). A fragmentação de um ambiente enquanto processo pode ser vista sob diferentes aspectos: alteração da paisagem por meio da redução da quantidade de habitat natural e/ou aumento do número de fragmentos, redução do tamanho dos fragmentos e aumento do isolamento entre estes (Fahrig, 2003), fatores esses que dificultam a manutenção da biodiversidade em escalas local e regional. Assim como a fragmentação, a matriz (ambientes de não habitat, geralmente de origem antrópica) na qual os fragmentos estão imersos também pode exercer influência sobre os mesmos (Driscoll et al., 2013). Isto pode ocorrer em virtude de os fatores anteriores virem a alterar aspectos como imigração/emigração e deslocamento de fauna, além da disponibilidade de recursos num determinado ambiente (Driscoll et al., 2013).

Processos como a fragmentação estão entre as maiores causas de extinção local e regional de diversas espécies (Henle et al., 2004). O processo de fragmentação e expansão da agricultura e agropecuária tem levado a uma perda significativa de funções ecológicas para a região (Flynn et al., 2009).

Os distúrbios sobre o ambiente podem causar modificações no padrão da dieta de espécies que residem ou têm como área de vida fragmentos dentro de

diferentes paisagens. Segundo Ciocheti (2007) com a diminuição da fonte de recursos os animais tendem a evidenciar comportamentos mais generalistas, sendo menos seletivos quanto aos recursos utilizados. Isto pode levar a uma maior diversificação de suas dietas.

Em decorrência dos efeitos das ações antrópicas sobre a paisagem e a biodiversidade, estudos sobre a dieta de carnívoros podem fornecer parâmetros para avaliar o grau de conservação do ambiente. A partir do estudo de espécies-indicadoras - espécies das quais o estudo gera conhecimento sobre o ambiente em que ocorrem e também sobre espécies terceiras - podemos obter informações valiosas para traçar diretrizes para o desenvolvimento de planos de conservação e restauração em áreas alteradas por ações antrópicas. Neste contexto o presente estudo teve como objetivo verificar a influência da paisagem no hábito alimentar de *L. wiedii*, um felino de pequeno porte de hábito arborícola. Amostras fecais coletadas em fragmentos florestais na Região Metropolitana de Campinas (RMC) foram avaliadas quanto a seu conteúdo de presas e itens alimentares. Posteriormente correlacionou-se esses itens com métricas de paisagem. Por fim realizou-se comparação com dados da literatura sobre dieta da espécie em áreas contínuas, as quais foram utilizadas como controle.

Com o avanço no conhecimento sobre a importância dos elementos da paisagem sobre esta espécie, as informações serão utilizadas no refinamento da definição dos corredores ecológicos prioritários da RMC. Com isto, os diversos setores, como a indústria sucro-alcooleira e silvicultura, assim como terceiros poderão se utilizar diretamente de nossos resultados para nortear ações de conservação e restauração na região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo se encontra na região sudeste do Brasil, especificamente na Região Metropolitana de Campinas, interior paulista na qual a cobertura vegetal predominante é Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2004a). A vegetação da região possui um caráter transitório entre Cerrado e Mata Atlântica, onde há o encontro das diferentes fitofisionomias (IBGE, 2004b). A paisagem também é

composta por manchas urbanas, culturas agrícolas, pastagens, áreas de reflorestamento e manchas de vegetação original (Miachir et al., 2013). A Região Metropolitana de Campinas apresenta grande densidade populacional, com média acima dos 600 habitantes por Km², e taxa de urbanização de 96,2% (Luiz et al., 2004).

O clima da região é Cwa tropical de altitude segundo a classificação de Koppen (1931), apresentando inverno seco com médias de temperatura menores que 18°C e verão úmido com médias maiores ou iguais a 22°C (CEPAGRI, 2014).

Os fragmentos apresentam diferenças em relação a tamanho, distância de área urbana, tipo de matriz, forma, isolamento e são eles: ARIE Mata Santa Genebra no município de Campinas (22°49'13"S e 47°06'37"O); Mata da Meia Lua (22°42'45"S e 47°05'50"O) e Jaguari (22°41'43"S e 47°06'38"O) em Paulínia; Pirapitingui (22°38'45"S e 47°08'59"O) e ARIE Matão (22°37'36"S e 47°08'06"O) em Cosmópolis; Bom Retiro (22°34'24"S e 47°06'13"O) e International Paper (22°33'21"S e 47°05'10"O) em Artur Nogueira e Tubarão (22°39'20"S e 47°06'37"O) em Holambra (Figura1).

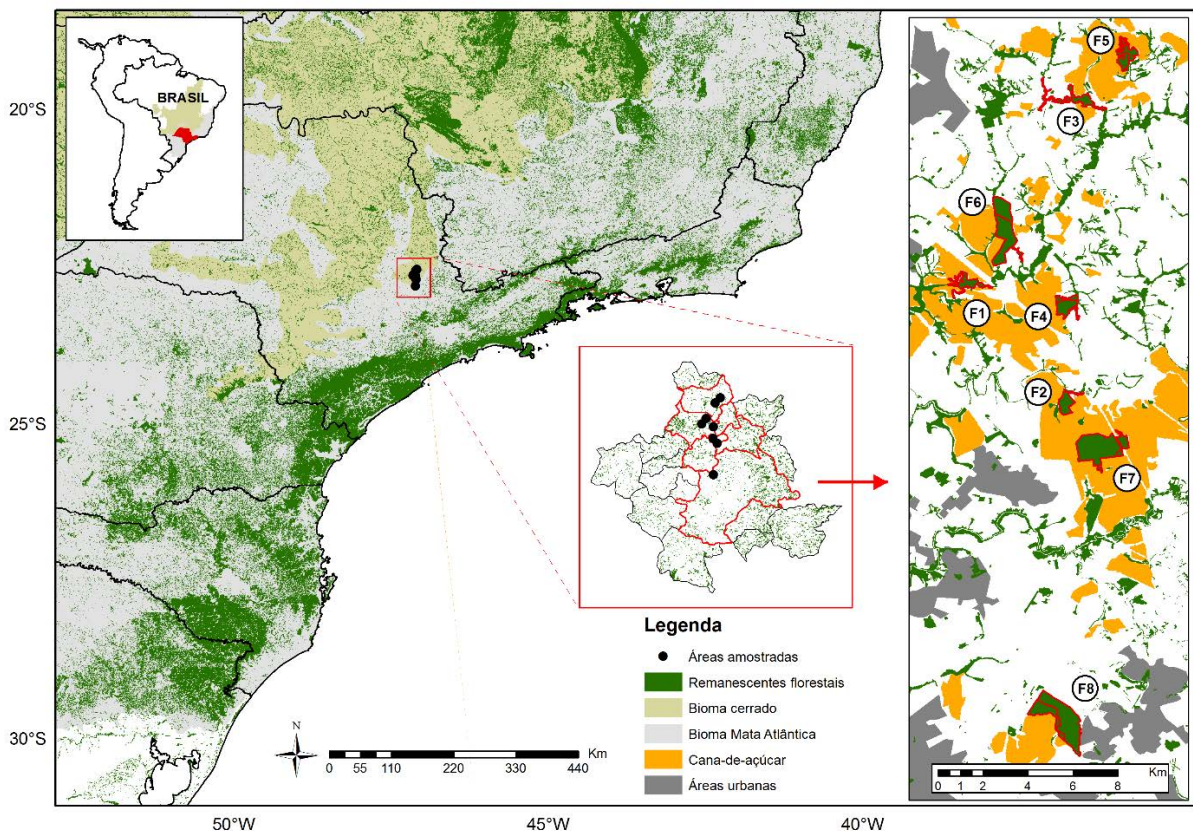


Figura 1. Mapa da região de estudo, com destaque para os fragmentos focais (F1 a F8) (Magioli, 2013).

2.2. Felino como modelo de estudo

O objeto focal do presente estudo é o *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) conhecido popularmente como gato-maracajá, uma espécie de felino de pequeno porte. A distribuição original da espécie é bastante ampla, variando desde o sul do Texas até o norte do Uruguai e Argentina. (Bianchi et al., 2011).

Morfológicamente apresenta comprimento médio corpóreo de 53,6cm, como característica marcante possui longa cauda, geralmente maior que metade do corpo e mais longo que os membros posteriores, e peso médio de 3,3 Kg (Figura 2). Outras características que facilitam a diferenciação com outros pequenos felinos são os olhos e patas grandes e focinho saliente (Emmons & Feer, 1997; Reis et al., 2006).

Trata-se de um animal predador, predominantemente de pequenos vertebrados, possui hábitos solitário, noturno e arborícola (Emmons & Feer, 1997). Além disso, apresenta uma adaptação nas patas traseiras que permite uma rotação de 180°, facilitando sua movimentação pelas árvores (Reis et al., 2006), o que revela que é um animal estreitamente relacionado a áreas florestais. É uma espécie sensível a alterações no ambiente devido a seus hábitos e a alta susceptibilidade a alterações antrópicas que possui (Payan et al., 2008).



Figura 2. Foto de fêmea de *Leopardus wiedii*

Foto: Márcio Motta

2.3. Coleta dos dados

As amostras fecais utilizadas para o desenvolvimento do presente estudo foram obtidas com parte no projeto Pagamento por Serviços Ambientais – Corredor das Onças (<http://www.icmbio.gov.br/corredordasoncas/o-psa.html>). Para realizar a coleta das amostras foi utilizado o método de busca ativa, na qual foram realizados transectos a pé nas trilhas e estradas de terra localizadas nas bordas dos fragmentos florestais, com esforço amostral de 67 dias e um total de 678,5 Km percorridos diferencialmente entre os fragmentos devido à diferença de tamanho entre os mesmos (Magioli, 2013).

As amostras foram coletadas e armazenadas em sacos plásticos contendo número da amostra, data e fragmento de coleta. Para cada fragmento foi estipulado que seriam triadas e analisadas ao menos 5 amostras da espécie focal, dependendo da disponibilidade de fezes disponíveis no projeto, totalizando no mínimo 40 amostras.

2.4. Triagem das amostras fecais

Todas as fezes encontradas nos transectos feitos no entorno de cada fragmento foram enviadas para identificação do autor no laboratório (LEEC, UNESP – Rio Claro). Como só foi possível identificar o autor das fezes após os procedimentos de triagem e tricologia, isto resultou em diferença no número de amostras por fragmento. As amostras fecais provenientes das coletas em campo foram colocadas em uma estufa acondicionada a 50°C para conservação, e após a secagem foram armazenadas em saquinhos plásticos do tipo zip e guardadas.

Anteriormente à triagem, o material era colocado de molho, separadamente, em potes de vidro com água e detergente durante, aproximadamente, um dia. Posteriormente as fezes eram lavadas sobre uma peneira fina de 1x1 mm em água corrente para retirada de terra e material agregado não proveniente de alimentação do animal. Com o auxílio de placas de petri e pinças, as triagens eram realizadas com as amostras ainda úmidas, sendo o material triado separado por itens alimentares. Tal material era novamente colocado na estufa em temperatura adequada para não danificar os mesmos (50°C). Após a secagem dos itens separados, estes eram guardados individualmente em saquinhos plásticos do tipo zip.

Para realizar a identificação dos autores das fezes, foram produzidas lâminas com a impressão cuticular dos pelos-guarda do felino - vindos da triagem - seguindo um procedimento adaptado da técnica descrita por Quadros (2002). Primeiramente os pelos eram colocados em álcool 70% para realizar a limpeza e em seguida secos em papel absorvente. Os pelos eram então colocados sobre lâminas, que haviam sido cobertas por uma camada de esmalte transparente e permanecido em descanso por 15 minutos. Em seguida estas eram cobertas por outra lâmina a qual estava encapada com fita adesiva transparente. Após este procedimento, os conjuntos de lâminas eram colocados em uma prensa de exsicata em que permaneciam por um dia. Ao final deste período as lâminas eram separadas e os pelos delicadamente removidos para que não houvesse danos à impressão. A etapa final consistia na observação do material em microscópio óptico.

A identificação foi feita a partir da comparação com as fotos presentes no trabalho de Quadros (2002) e com lâminas feitas com pelos de *L. wiedii* obtidos nos zoológicos de Americana – SP. Também foi utilizado como apoio material depositado no Projeto Mata Ciliar, o qual contempla amostras da espécie focal em seu acervo.

No processo de triagem os itens alimentares foram categorizados em: pelos, penas, escamas (répteis), ossos, incisivos, molares, unhas e garras, falange, insetos, grama, sementes, frutos, além de outras. Embora originalmente a categorização foi mais detalhada, para atender ao objetivo de descrever o hábito alimentar do felino, os itens que representam a presença de mamíferos (pelos), aves (penas) e répteis (escamas) foram escolhidos como parâmetros para caracterizar a dieta dos indivíduos.

A Tabela 1 apresenta a identificação das paisagens / fragmentos focais, bem como o tamanho dos fragmentos em ha, e número de amostras de fezes identificadas para cada região.

Tabela 1 – Identificação e área dos remanescentes florestais amostrados na Região Metropolitana de Campinas

Identificação	Área (ha)	nº de amostras
F1 – Pirapitingui	44,9	9
F2 - Meia Lua	204,65	10
F3 - Bom Retiro	59,5	6
F4 - Jaguari	45,56	6
F5 - International Paper	73,07	0
F6 - Tubarão	64,68	7
F7 - ARIE Matão	164,25	11
F8 - ARIE Mata Santa Genebra	234,13	1

2.5. Análise das paisagens

A caracterização das paisagens foi feita com o auxílio do programa computacional ArcGIS, e as análises tiveram como plano de fundo o mapeamento de uso e cobertura de solo disponibilizado pelo projeto Pagamento por Serviços Ambientais – Corredor das Onças (<http://www.icmbio.gov.br/corredordasoncas>), este

produto foi gerado a partir da interpretação e classificação manual das imagens de alta resolução ALOS (resolução espacial de 10m), datadas de 2010 a 2012.

Para a descrição das paisagens foram utilizadas algumas métricas como fizeram Umetsu (2005) e Ciocheti (2007), sendo elas: área dos fragmentos, porcentagens de habitat e de matrizes que permeiam os fragmentos focais. As porcentagens de habitat e de matrizes foram medidas em três escalas diferentes de 250, 500 e 1000 metros de distância a partir da borda dos fragmentos (Figura 3). Na região estudada puderam ser identificadas também outras culturas agrícolas, como cultivos de cítricos e café, porém estas matrizes se apresentam em menor proporção, por isso foram agrupadas em um único conjunto denominado outras culturas.

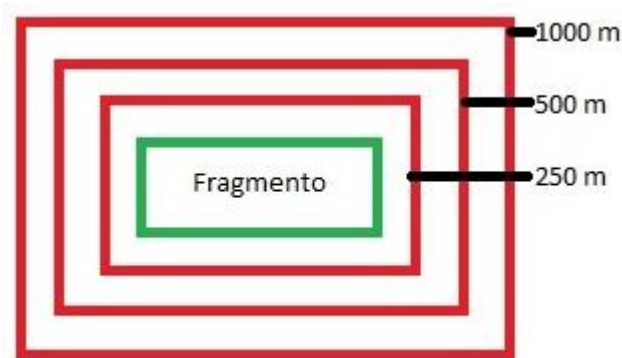


Figura 3. Modelo de análise da paisagem no entorno do fragmento focal. Foram estabelecidas três distâncias a partir da borda do fragmento para as análises da paisagem, 250m, 500m e 1000m.

2.6. Análise dos dados

Para as análises estatísticas foi utilizada a Linguagem R, considerando modelos lineares generalizados (GLM), com distribuição de resíduos assumida como normal. Ajustes de regressões foram realizados com pacotes específicos do programa R (bbmle) para equações não lineares. A abordagem de seleção de modelos com múltiplas hipóteses concorrentes (ver Burnhan & Anderson 2002) foi empregada, sendo o melhor modelo de cada conjunto apontado a partir do critério de informação de Akaike (AIC). O modelo com menor AICc (AIC corrigido pelo tamanho de amostras e número de parâmetros do modelo, Burnhan & Anderson 2002) foi considerado como o mais plausível para explicar os padrões. Uma vez

selecionado o melhor modelo (i.e. $< \text{AICc}$), foi calculada a diferença entre AICc para o modelo i e o menor AICc observado, resultando no ΔAICc_i (onde i representa cada modelo). Segundo a literatura (Zuur et al. 2009), modelos com $\Delta\text{AICc} < 2$ são igualmente válidos para explicar o padrão observado, sendo então equiparáveis ao melhor modelo. Também foi calculado o peso de evidencia de Akaike (Akaike's weight of evidence - $w\text{AICc}$) utilizando esta medida como a contribuição relativa do modelo i explicar o padrão observado, dado um conjunto de modelos concorrentes com ele (Burnhan & Anderson 2002).

As análises foram realizadas em dois níveis, sendo o primeiro por paisagem, e o segundo utilizando cada amostra de fezes como unidade amostral. Para cada paisagem foi calculada a porcentagem dos três principais itens alimentares (mamíferos, aves e répteis). Já para as análises utilizando cada amostra como unidade amostral as variáveis respostas foram as presença/ausência das categorias de itens alimentares nas fezes, bem como diversidade de itens alimentares. As variáveis explanatórias foram: tamanho do fragmento; % de habitat florestal e % das principais matrizes (cana e eucalyptus).

3. RESULTADOS

Durante a fase laboratorial do estudo foram triadas 273 amostras fecais provenientes dos fragmentos focais. Dessas, 180 tiveram seus autores identificados e 50 delas são provenientes de indivíduos de *Leopardus wiedii*, e estão distribuídas entre os fragmentos conforme apresentado na Tabela 1. Além das amostras de gato-maracajá, foram identificadas também 10 de *Leopardus trigrinus*, 45 de *Leopardus pardalis*, 36 de *Puma yagouaroundi*, 8 de *Puma concolor*, 19 de *Cerdocyon thous*, 7 de *Chrysocyon brachyurus*, 4 de *Eira barbara* e 1 de *Galactis cuja*. Na Tabela 1 acima já foi apresentado o número de amostras de *L. wiedii* identificadas para cada paisagem.

Mamíferos estiveram presentes em 100% das fezes, seguidos das aves com 52% de frequência e com menor aparição ficaram os répteis, presentes em 22% das amostras. Já em relação aos fragmentos individualmente, a distribuição dos itens alimentares foi diferente visto que quatro fragmentos apresentaram 50% ou mais fezes com presença de penas (F1, F6, F7 e F8), cinco fragmentos tiveram amostras

fecais com presença de escamas de répteis, dos quais a maior frequência foi F7 com 45%, enquanto em três deles (F3, F5 e F8) não foi encontrado vestígios de escamas de répteis (Figura 4).

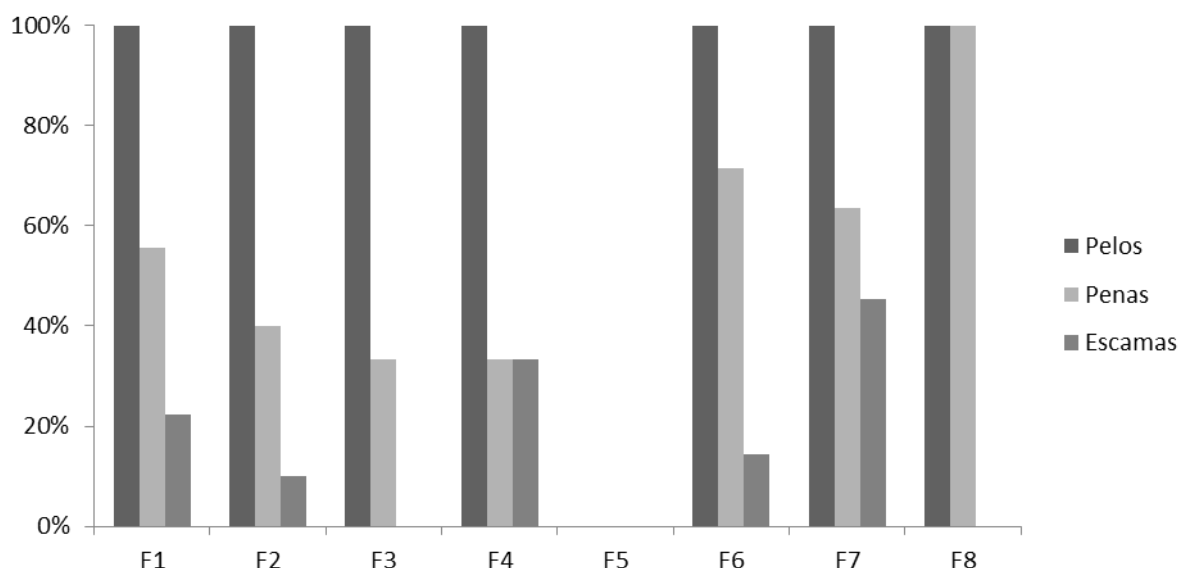


Figura 4. Porcentagem de amostras fecais de *L. wiedii* contendo o item alimentar por fragmento focal na RMC. F1 - Pirapitingui (44,9 ha), F2 - Meia Lua (204,65 ha), F3 - Bom Retiro (59,5 ha), F4 - Jaguari (45,56 ha), F5 - International Paper (73,07 ha), F6 – Tubarão (64,68, ha), F7 – ARIE Matão (164,25 ha), F8 – ARIE Mata Santa Genebra (234,13 ha).

Após a caracterização da dieta do felino foram realizadas as correlações com paisagem. Em relação à área dos fragmentos não foi observada relação tanto positiva, quanto negativa sobre o consumo de pelos, escamas ou penas. Já a diversidade total de itens alimentares apresentou uma tendência negativa conforme as áreas dos fragmentos aumentaram, porém não houve resposta significativa ($F=422,9$; $p>0,05$) para esta relação (Figura 5).

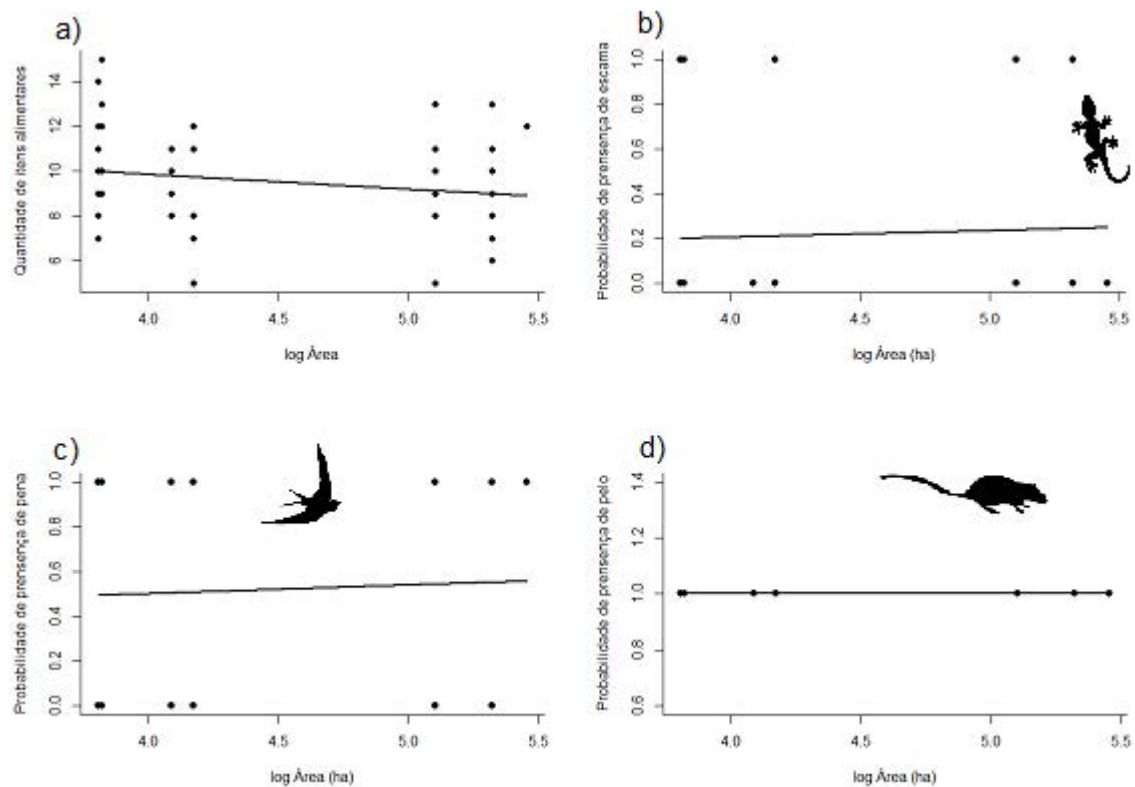


Figura 5. a) Riqueza de itens alimentares; b) probabilidade de presença de escamas; c) probabilidade de presença de penas e d) probabilidade de presença de pelos na dieta de *Leopardus wiedii*, em relação ao log da área (ha) dos fragmentos focais da RMC.

Foi observado que a porcentagem de habitat influencia positivamente o consumo de répteis e aves pelo felino, no entanto nenhuma relação significativa ($F=0,5621$, $p>0,05$) foi encontrada. Já para o consumo de mamíferos, a variação da porcentagem de habitat não apontou nenhuma tendência. Numa via contrária, a riqueza de itens alimentares encontrada nas fezes dos felinos apresenta uma tendência a diminuir conforme há o aumento na quantidade de habitat, porém novamente sem resposta significativa ($F=421,15$; $p>0,05$).

As matrizes predominantes que permeiam os fragmentos focais são compostas por cana-de-açúcar, eucaliptos, pastagens e outras culturas agrícolas menores (laranja, café, entre outros). Para a matriz de cana-de-açúcar, que possui maior porcentagem de ocorrência dentre todas, chegando a ocupar mais de 80% da paisagem em certos casos, escamas e penas tiveram uma relação positiva conforme a porcentagem de matriz aumenta, sendo esta resposta mais evidente, principalmente, para a escala de 1000m, porém sem significância estatística

($F=0,3797$; $p>0,05$) (Figura 6). No entanto para escamas o modelo utilizado obteve um peso maior ($wAICc=0,37$) do que o nulo (Tabela 3). Não foi possível observar influência da matriz de cana-de-açúcar para o consumo de mamíferos, para riqueza de itens alimentares em nenhuma das três escalas analisadas com base nos modelos gerados.

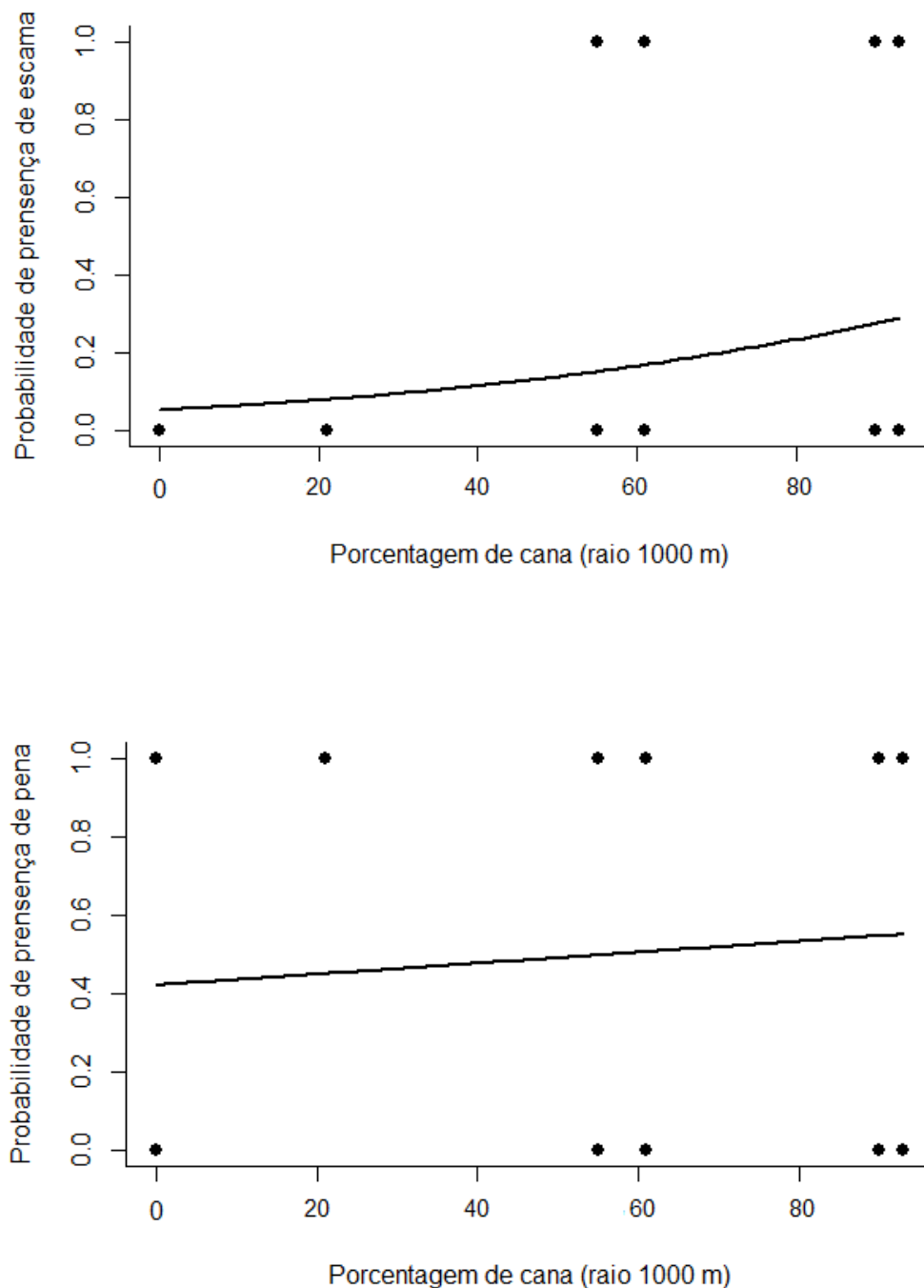


Figura 6. Relação entre probabilidade de presença de escamas e penas nas fezes de *L. wiedii* e porcentagem de matriz de cana de açúcar na escala de 1000 metros.

Tabela 2 – Peso de evidência de Akaike para os modelos de penas e escamas nas fezes de *L. wiedii* em relação com a porcentagem de matriz de cana de açúcar nas três escalas analisadas.

Variável resposta	Modelo	wAICc
Presença de Penas	Nulo	0,47
	% de cana (1000m)	0,19
	% de cana (250m)	0,18
	% de cana (500m)	0,17
Presença de Escamas	Nulo	0,32
	% de cana (1000m)	0,37
	% de cana (250m)	0,16
	% de cana (500m)	0,14

Em relação à monocultura de eucaliptos, nenhuma variável apresentou resposta na escala mais fina devido à ausência desse tipo de matriz no raio de 250m dos fragmentos. Para as escalas intermediária (500m) e grosseira (1000m) foi observada uma relação negativa para penas e escamas, porém sem resultados significativos, exceto para répteis na escala de 1000m ($F= 4,8682$; $p<0,05$) (Figura 7). A influência da matriz de eucaliptos sobre as variáveis pelos e riqueza de itens alimentares se mostrou nula para ambas escalas.

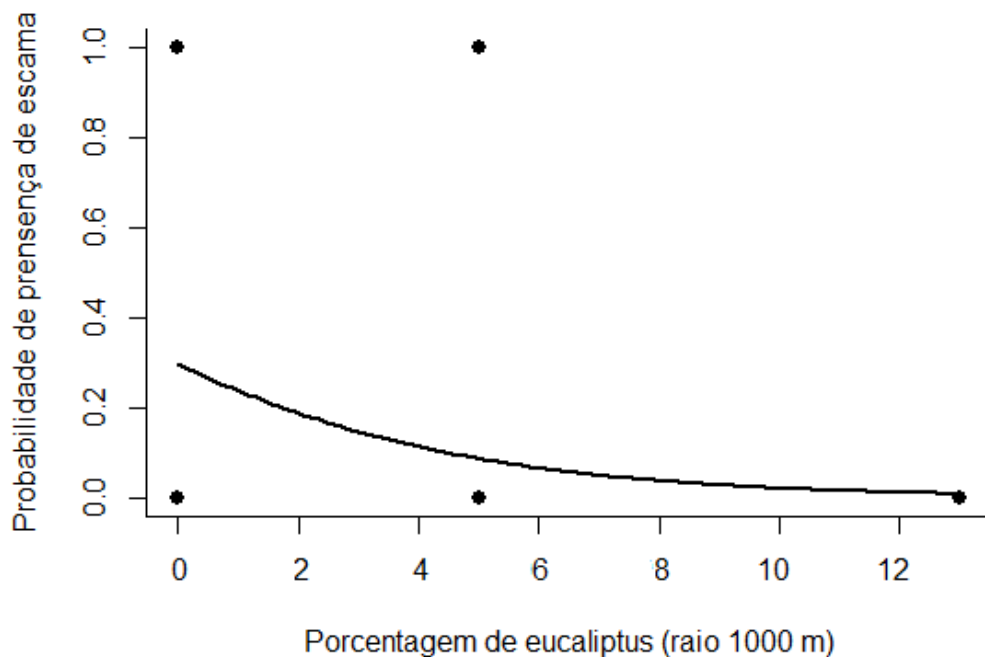


Figura 7. Relação entre probabilidade de presença de escamas nas fezes de *L. wiedii* e porcentagem de matriz de eucaliptos na escala de 1000 metros.

A porcentagem de matriz de pastagens mostrou influência sobre o consumo de aves, répteis e na riqueza de itens alimentares ingeridos pelo felino. Para todas as escalas o consumo de répteis se mostrou negativamente relacionado com a porcentagem de pasto. A utilização de aves como presa apresentou relação negativa para as escalas menores (250 e 500m), enquanto houve uma relação positiva para a escala de 1000 metros. Já para a riqueza de itens as escalas mais finas não apresentaram resposta, porém para a maior escala foi observada uma relação positiva, no entanto as respostas não obtiveram resultados significativos ($F=421,75$; $p>0,05$).

As áreas de culturas menos pronunciadas na paisagem (cítricos e café) apresentaram relação negativa, sem significância estatística, com o consumo de aves ($F=0,2738$; $p>0,05$) e répteis ($F=1,3605$; $p>0,05$) para as menores escalas. Para a escala maior não foi observada nenhuma resposta, bem como para as variáveis de mamíferos e diversidade de itens alimentares em todas as escalas da paisagem.

Os modelos utilizados para realizar as análises de variância foram concorridos para descobrir qual deles melhor explicaria as observações sobre a dieta do felino, a partir dos critérios descritos na seção anterior. Para pelos, todos os modelos gerados foram melhores para explicar os eventos do que o modelo nulo.

4. DISCUSSÃO

Foi observado neste estudo que o principal item presente na dieta de *L. wiedii* são pelos, logo presume-se que mamíferos sejam as principais presas deste felino. Além disso, as aves constituíram a segunda fonte de alimento mais importante, com répteis aparecendo com menos representatividade. Como visto por Wang (2002) e Bianchi et al. (2011), pequenos mamíferos foram os animais mais encontrados na dieta de gato-maracajá. Entretanto, em ambos estudos a frequência de mamíferos foi menor (74,6 e 77% respectivamente) do que a encontrada no presente estudo. Tendo em vista que as áreas amostradas nos trabalhos são de floresta contínua, 5000 ha e duas áreas maiores que 20.000 ha respectivamente, é possível que a causa na diferença entre o consumo de pequenos mamíferos pelo felino sejam as alterações no ambiente em que este está inserido.

Com a expansão da fronteira agrícola, o hábito alimentar do *L. wiedii* pode vir a sofrer alterações mais significativas, pois a fragmentação tende a isolar as comunidades presentes no ambiente, uma vez que muitas espécies sensíveis tendem a não utilizar a matriz para movimentação e alimentação (Bierregaard & Stouffer 1997). Do mesmo modo o felino também se restringe mais ao ambiente florestal devido seu hábito arborícola, limitando o acesso à presas comuns à sua alimentação. As tendências negativas apresentadas pela riqueza de itens alimentares quando relacionada com a porcentagem de habitat na paisagem e a área dos fragmentos podem indicar que o felino está adotando um comportamento alimentar mais generalista conforme esses parâmetros diminuem, assim como evidenciado por Ciocheti (2007). Isto reforça a hipótese de que o animal passa a se alimentar de presas não usuais para suprir sua necessidade energética.

Verificou-se que o modelo nulo foi o mais plausível na maioria dos casos para penas, escamas e riqueza de itens alimentares. No entanto, em algumas ocasiões os modelos gerados se mostraram melhor para explicar o padrão observado, como visto nas relações entre escamas e porcentagem de eucaliptos na

escala de 1000 metros e porcentagem de cana-de-açúcar na mesma escala. No caso dos pelos de mamíferos, em que todos os modelos foram melhores do que o nulo, todas as fezes triadas possuíam o item alimentar. Dessa forma, não houve diferença estatística entre os modelos e assim todos foram considerados melhores quando comparados com o modelo nulo.

Vimos que as matrizes que permeiam os fragmentos amostrados exercem certa influência no consumo de presas pelo gato-maracajá. Entretanto, devido ao número reduzido de fezes triadas em algumas paisagens não foi possível observar padrões significativos. A crescente utilização antrópica do espaço natural para fins de cultivos de monoculturas e desenvolvimento tecnológico, pode ocasionar alterações em padrões como hábitos alimentares, deslocamento de fauna e recursos (Ciocheti, 2007; Driscoll et al., 2013).

Em relação ao fragmento International Paper (F5), em que não foi encontrada nenhuma amostra fecal de *L. wiedii*, uma possível explicação seria a de não haver indivíduos residentes no local, ou que o esforço amostral tenha sido insuficiente e assim não foi realizada a amostragem de tal local. Já no fragmento ARIE Mata Santa Genebra (F8), no qual foi encontrada somente uma amostra fecal, o esforço amostral também pode ter sido a causa da baixa representatividade da área, ou pode também representar uma baixa abundância da espécie no fragmento.

5. CONCLUSÃO

Embora este estudo não tenha obtido resultados significativos, foi possível observar certas tendências que levam a considerar que a matriz exerce certa influência sobre o hábito alimentar do gato-maracajá, *Leopardus wiedii*, em paisagens que foram alteradas, em que houve perda de habitat e área de fragmentos florestais, bem como implantação de matrizes de monocultura. A cana-de-açúcar se mostrou a maior provedora de recursos alimentares para o felino conforme a porcentagem de matriz total aumenta. Também foi observada uma tendência de generalização na dieta do animal em relação à disponibilidade de habitat e área dos remanescentes florestais, já que a disponibilidade de recursos pode estar se tornando escassa, o que força o felino a recorrer a diferentes fontes de alimento.

O desenvolvimento de corredores ecológicos e áreas de preservação podem levar ao aumento na quantidade de habitat disponível, bem como facilitar o deslocamento de diferentes espécies pela paisagem. Isso acarretaria numa manutenção na disponibilidade dos recursos no ambiente, o que influenciaria na riqueza e abundância de espécies na região, beneficiando serviços ecológicos assim como o equilíbrio na cadeia trófica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHI, R. C. et al. Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic Rainforest, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2011
- BIERREGAARD, R. O.; P. C. STOUFFER. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforest. Pages 138–155 in W. F. Laurance, R. O. Bierregaard Jr., editors. *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, Chicago, 1997.
- BURNHAM, Kenneth P.; ANDERSON, David R. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. Springer Science & Business Media, 2002.
- CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. *Clima dos Municípios paulistas*. 2014. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> acesso em: 26 nov 2014.
- CIOCHETI, G. *Uso de habitat e padrão de atividade de médios e grandes mamíferos e nicho trófico de Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*), Onça-Parda (*Puma concolor*) e Jaguaritica (*Leopardus pardalis*) numa paisagem agroflorestal, no estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado em Ecologia de Sistemas Aquáticos e Terrestres, UFSCAR, 86 p, 2007.
- DRISCOLL, Don A. et al. Conceptual domain of the matrix in fragmented landscapes. *Trends in ecology & evolution*, v. 28, n. 10, p. 605-613, 2013.
- EMMONS, L. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 1997.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 34, p. 487-515, 2003.
- FAHRIG, Lenore. Non-optimal animal movement in human-altered landscapes. *Functional Ecology*, v. 21, n. 6, p. 1003-1015, 2007.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, v. 16, n. 3, p. 265-280, 2007.

- FLYNN, Dan FB et al. Loss of functional diversity under land use intensification across multiple taxa. *Ecology letters*, v. 12, n. 1, p. 22-33, 2009.
- HENLE, K. Davies, K. F., Kleyer, M., Margules, C., & Settele, J. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiversity & Conservation*, v. 13, n. 1, p. 207-251, 2004.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. 2004^a. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf>. Acesso em: 26 nov 2014
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas do Brasil. 2004b. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/biomas_pdf.zip>. Acesso em: 26 nov 2014
- LUIZ, Alfredo José Barreto; NEVES, Marcos Corrêa; DYNIA, José Flávio. Implicações potenciais na qualidade das águas subterrâneas das atividades agrícolas na Região Metropolitana de Campinas, SP. 2004.
- MAGIOLI, Marcelo et al. Conservação de mamíferos de médio-grande porte em paisagem agrícola: estrutura de assembleias, ecologia trófica e diversidade funcional. 2013.
- METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens?. *Biota neotropica*, v. 1, n. 1-2, p. 1-9, 2001.
- MIACHIR, J. M.; FERREIRA, M. A. P.; OLIVERA, O. F. 2013. Caracterização dos fragmentos florestais da área de estudo visando à restauração florestal e a conservação da diversidade biológica. Relatório técnico, Paulínia-SP, Fevereiro de 2013.
- PAYAN, E., EIZIRIK, E., de OLIVEIRA, T., LEITE-PITMAN, R., KELLY, M. & VALDERRAMA, C. 2008. *Leopardus wiedii*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 April 2013.
- QUADROS, J. Identificação microscópica de pêlos de mamíferos e suas aplicações no estudo da dieta de carnívoros. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 2002.
- REIS, Nélío Roberto et al. Mamíferos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, 2006.
- RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
- UMETSU, Fabiana. Pequenos mamíferos em um mosaico de habitats remanescentes e antropogênicos: Qualidade da matriz e conectividade em uma paisagem fragmentada da Mata Atlântica. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

WANG, Ellen. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic rainforest in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 37, n. 3, p. 207-212, 2002.

ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; WALKER, N.; SABELIEV, A. A. & SMITH, G. M. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer. Primeira Edição. 2009.