



THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DO JAVALI (*Sus
scrofa*) NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA
E ENTORNO (SERRA DA MANTIQUEIRA)**

LAVRAS–MG

2016

THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DO JAVALI (*Sus scrofa*) NO PARQUE
NACIONAL DO ITATIAIA E ENTORNO (SERRA DA MANTIQUEIRA)**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia Aplicada, área de
concentração em Ecologia e
Conservação de Recursos
Naturais em Ecossistemas
Fragmentados e Agrossistemas,
para a obtenção do título de
Mestre.

Orientador

Dr. Marcelo Passamani

LAVRAS-MG

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Abreu, Thamíris Christina Karlovic de.

Análise da ocupação do javali (*Sus scrofa*) no Parque
Nacional do Itatiaia e entorno (Serra da Mantiqueira) /
Thamíris Christina Karlovic de Abreu. – Lavras : UFLA,
2016.

52 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal
de Lavras, 2016.

Orientador(a): Marcelo Passamani.

Bibliografia.

1. Invasões biológicas. 2. *Sus scrofa*. 3. Ocupação. 4.
Conservação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DO JAVALI (*Sus scrofa*) NO PARQUE
NACIONAL DO ITATIAIA E ENTORNO (SERRA DA MANTIQUEIRA)**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia Aplicada, área de
concentração em Ecologia e
Conservação de Recursos
Naturais em Ecossistemas
Fragmentados e Agrossistemas,
para a obtenção do título de
Mestre.

APROVADA em 24 de Junho de 2016

Dr^a Clarissa Alves da Rosa, Instituto Alto Montana da Serra Fina

Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues, UFMG

Dr. Marcelo Passamani

Orientador

LAVRAS-MG

2016

*Á aqueles que indiferente de quão sombrios ou iluminados são os meus dias,
sempre estão ao meu lado... Minha pequena, porém grande fonte de amor...
família!*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Sempre acreditei que as pessoas que passam por nossas vidas têm um propósito, contribuindo cada uma de sua forma para o nosso crescimento. Contudo, sempre tem aquelas que independente da distância estarão presentes, nos apoiando e dando forças para seguirmos em frente. Por isso, agradeço primeiramente a Deus por colocar em meu caminho seres tão iluminados. À minha família, minha base e meu porto seguro! Não importa o quanto eu caminhe, sempre encontro conforto e paz em vocês... Aos meus pais Cristina e José, por batalharem comigo pelo meu sonho e possibilitarem que cada pedacinho dele se torne realidade. À minha pequena irmã Thatiany, minha amiga e companheira de aventuras para todo o sempre... Ainda ontem eu te ajudava com as suas lições de casa e hoje quem me ensina é você! À minha metade, Bruno obrigado por estar na minha vida no momento em que mais precisei e acreditar que seria possível até quando eu mesma não acreditava mais.

Ao meu orientador Dr. Marcelo Passamani, por proporcionar uma das experiências mais incríveis que tive a oportunidade de vivenciar: pesquisar no ParNa do Itatiaia! Mas principalmente, por todos os ensinamentos passados durante as expedições a campo. Graças a eles observo a natureza com outros olhos, encontrando detalhes que antes passavam despercebidos. Muito obrigada!

A todos os amigos do Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos (LECOM), Nelson, Mariana, Nilmara, Éder, Viktor, Nelson, Rayssa, Maria Eugênia, Mateus e especialmente ao Fernando (Java) e a Clarissa, companheiros de javali. Se não fosse pela ajuda de vocês em cada etapa deste trabalho, nada disso seria possível. Muito obrigada por enfrentarem comigo longas caminhadas sob o frio e a chuva, por estarem sempre dispostos a esclarecer as minhas (infinitas...) dúvidas, por terem paciência e me ensinarem tanto! Mais do que minha essa vitória é NOSSA!

A todos os amigos que fiz durante estes dois anos de mestrado na Ecologia, sobre tudo àqueles que me receberam de braços abertos e compartilharam momentos inesquecíveis comigo: Laís, Murillo, Nay, Mardy, Paula, Rafael (Verde) e Raquel. Muito obrigada por sempre estarem dispostos a ajudar, pela companhia, pelas conversas que me descontraíram nos momentos de tensão, pelas risadas, pelos desabafos, por me ensinarem tantas coisas e quererem aprender comigo também!

Agradeço também aos amigos de “Lavras velha”. Aqueles dinossauros que estão lá há mais de sete anos e mesmo assim não perdem o costume de fazer um bom “Mi...mi...mi”: Du, Mizinha, Betão e Luiz Otávio. É até complicado descrever aqui o porquê dos agradecimentos, vocês são um pacotinho completo de emoções e simplesmente agradeço pelo destino ter os colocado em minha vida!

As amigas Dessa e Naty. Acredito que a expressão *segunda família* explique bem o que vocês representam para mim! Quando saímos de casa para estudar fora e aceitamos “dividir” um local para morar, esperamos no mínimo uma boa convivência com as demais pessoas. Com vocês o “se dar bem” foi muito mais além...Vocês se tornaram minhas irmãs, aquelas com quem sei que posso contar e independente de para onde os nossos caminhos nos levem as terei para sempre em meu coração!

Ao “irmão urso” Fê, por tantas risadas que faziam meu abdômen doer, pela amizade sincera, por brigar comigo como um irmão quando cometia erros, mas sempre ser um ombro amigo quando precisei, pelas gorduras adquiridas com os bolos de chocolate da cantina e principalmente por ter a maior virtude de um professor/pesquisador: a predisposição em ensinar e ajudar ao próximo!

A toda equipe do Projeto Javali. Ao Paulinho e principalmente à Dôra do Instituto Alto Montana, que sempre deixava refeições prontas com muito capricho para quando a equipe voltasse “morta de fome” dos campos. Ao

Marcelo Motta e toda a equipe de brigadistas do Parque Nacional do Itatiaia, em especial ao Zé Cristiano, Xuxo e Alexandre que nos acompanharam nas expedições a campo.

À UFLA e ao Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada, por ter me proporcionado não só o crescimento intelectual, mas o pessoal também. A CAPES pela bolsa de estudos e a FAPEMIG e ao TFCA/FUNBIO ao apoio financeiro do projeto, o qual possibilitou o desenvolvimento desta dissertação.

Por fim, agradeço à natureza e por todas as formas de vida que dela fazem parte. Desde pequena sempre fui cativada pelos animais e devo a este fascínio minha conquista como bióloga e hoje como ecóloga! Obrigada por ser a força interna que me reabastece, não me deixando desistir.

“Não gostamos que os animais, a quem
tornamos nossos escravos, sejam considerados
nossos iguais.”

Charles R. Darwin

“Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir.
Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida
e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos.
Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades
para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E
esperança suficiente para fazê-la feliz.”

Clarice Lispector

RESUMO GERAL

As áreas protegidas desempenham um papel primordial na conservação da nossa biodiversidade. Contudo, o frequente registro de espécies exóticas invasoras (EEIs) em Unidades de Conservação (UCs), tem colocado em xeque a eficácia destas áreas em garantir a preservação das espécies nativas. Somente na Mata Atlântica, cerca de 50% das UCs possuem registros de invasões biológicas, de forma que o javali (*Sus scrofa*), espécie com um dos maiores potenciais invasivos no mundo, compõem esta lista. De modo geral, o enfoque sobre as EEIs em nosso país é algo recente, o que faz com que as informações sobre suas características biológicas e impactos ecológicos sejam escassas, tornando o estudo ainda mais relevante. Assim, procuramos não só expor uma breve contextualização sobre o tema (Primeira parte), mas também elucidar os aspectos ecológicos das populações de javali em áreas no interior de duas UCs localizadas na Serra da Mantiqueira (Segunda parte), região considerada prioritária para a conservação da Mata Atlântica. O monitoramento dos javalis nos permitiu avaliar a ocorrência e ocupação da espécie, verificando que as relações com algumas variáveis são um reflexo das características das áreas onde se encontram. Atualmente, tais populações concentram-se em áreas de maior altitude, com temperaturas amenas e grande aporte de recursos alimentares. Contudo é factível que esta realidade se altere com o tempo e então a espécie passe a ocorrer em novas áreas. Logo, acompanhar a situação na região é essencial para a elaboração de planos de manejo, possibilitando esforços mais bem direcionados para o controle da espécie.

Palavras-chave: Invasões biológicas. *Sus scrofa*. Ocupação. Conservação.

GENERAL ABSTRACT

The protected areas perform a primordial role in biodiversity conservation. However, frequent records of invasive exotic species (Espécies Exóticas Invasoras- EEIs) in Wildlife Protected Areas (Unidades de Conservação – UCs) have been compromising the effectiveness of UCs to preserve native species. Only in the Atlantic Forest, approximately 50% of UCs have invasive biological records, as the wild boar (*Sus scrofa*), which has a great invasive potential. Overall, the focus on EEIs in our country is a recent phenomenon, what makes information about their biological aspects and ecological impacts very limited. Therefore, we intend to not only expose a brief background on the topic (First part), but also elucidate the ecological aspects of wild boar populations in areas inside two protected UCs located in Serra da Mantiqueira (Second part), a priority region for the conservation of the Atlantic Forest. The monitoring of wild boars allowed us to assess the occurrence and occupation of the species, verifying that the relationship with some variables are reflex of the area aspects where they are. Currently, these populations are concentrated in high altitude areas marked by low temperatures and a large amount of feeding resources. However, the current situation should change across time and then the species would occur in new areas. Therefore, follow the situation in the region is essential for the development of management plans, allowing better targeted efforts to control the species.

Keywords: Biological invasions. *Sus scrofa*. Occupancy. Conservation.

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE	
1	INTRODUÇÃO.....13
2	REFERENCIALTEÓRICO.....15
2.1	O que são as espécies exóticas invasoras (EEIs)?.....15
2.2	Uma breve contextualização dos problemas que as EEIs ocasionam.....16
2.3	Os aspectos ecológicos do javali, <i>Sus scrofa</i> e suas características como uma espécie exótica invasora.....18
	REFERÊNCIAS.....20
SEGUNDA PARTE	
	ARTIGO Ocorrência e ocupação do javali (<i>Sus scrofa</i>) em áreas protegidas da Mata Atlântica.....29
1	INTRODUÇÃO.....31
2	MATERIAS E MÉTODOS.....32
2.1	Área de estudo.....32
2.2	Coleta de dados.....33
2.3	Análise dos dados.....36
3	RESULTADOS.....37
4	DISCUSSÃO.....42
	REFERÊNCIAS.....46
	APÊNDICE A.....50

PRIMEIRA PARTE

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

A criação de áreas protegidas no Brasil tem sido adotada como estratégia fundamental para a conservação da biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2005; EDUARDO et al., 2012), contudo, a intensa pressão exercida pelo homem vem colocando em risco a eficácia destas em garantir a sua funcionalidade (BRUNER et al., 2001; LAURANCE et al., 2012). Dentre os problemas impostos, o frequente registro de espécies exóticas invasoras (EEIs) tem sido apontado como uma das principais causas da perda da biodiversidade nas Unidades de Conservação (UCs) (GISP, 2005; SAMPAIO & SCHMIDT, 2013). A presença de EEIs em áreas protegidas é atualmente uma problemática existente em diversos países e particularmente para o Brasil, configura uma situação crítica, devido ao fato da maior parte dos casos terem sido reportados para UCs da Mata Atlântica, um dos ecossistemas mais importantes e fragmentados do mundo (MYERS et al., 2000). De acordo com o levantamento realizado por Sampaio & Schmidt (2013) quase 50% das UCs localizadas na Mata Atlântica apresentam registros de EEIs, destacando-se entre elas o Parque Nacional do Itatiaia (PNI).

Localizado em um dos maiores complexos de proteção da Mata Atlântica (APA Serra da Mantiqueira - UNESCO, 2007), o PNI é responsável por preservar uma porcentagem significativa dos seus remanescentes florestais. Das 34 EEIs registradas em sua área (SAMPALIO & SCHMIDT, 2013), o javali (*Sus scrofa*), espécie alvo do presente estudo, é a que apresenta um dos maiores potenciais invasivos, sendo considerado uma das 100 piores espécies invasoras no mundo. Há cerca de uma década, seis indivíduos de *S. scrofa* foram introduzidos próximo ao Parque (ROSA, 2016) de forma que atualmente a espécie encontra-se estabelecida (PUERTAS, 2015), ocorrendo no PNI e outras UCs da região (e.g. RPPN Alto Montana). De modo geral, pouco se sabe sobre os aspectos

biológicos destas populações, contudo a atenção dos pesquisadores e órgãos competentes sobre as EEIs é bastante recente em nosso país, fato que contribuiu para a escassez de informações. Assim, compreender o que são e qual o papel desempenhado pelas EEIs é de extrema importância, tanto na elaboração de ações, quanto na tomada de decisões que busquem o manejo destas. A Primeira parte desta Dissertação busca contextualizar as características das EEIs, quais os potenciais impactos que podem ocasionar e os principais aspectos dos javalis como uma espécie exótica invasora, familiarizando o leitor ao assunto.

Figura 1 - Registro de javali *Sus scrofa* na Travessia Ruy Braga, uma das áreas amostradas no interior do Parque Nacional do Itatiaia (PNI).



Fonte: Do autor (2016)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que são espécies exóticas invasoras (EEIs)?

A movimentação dos organismos é um dos processos biológicos de maior importância na Terra. Responsável por influenciar os aspectos ecológicos e evolutivos das espécies, desempenha um papel relevante na determinação dos padrões de distribuição da biodiversidade (NATHAN, 2008; NATHAN et al., 2008). Embora o “movimento” dependa de uma série de componentes, tais como fatores externos, estado interno (e.g. motivação, fisiologia) e capacidade de navegação e locomoção dos organismos (HOLYOAK et al., 2008; NATHAN et al., 2008), historicamente, vem sendo intermediado por ações antrópicas as quais tem mudado significativamente a distribuição das espécies (GISP, 2005; ZADIK, 2005). Nas últimas décadas o transporte de espécies para fora de sua área de ocorrência natural, seja este intencional ou não, tem aumentado cada vez mais, sendo a globalização responsável por tal incremento (MEYERSON & MOONEY, 2007; HULME, 2009). Portanto, a introdução desenfreada de espécies figura não só uma das vertentes da problemática ambiental atual (MACK & D’ANTONIO, 1998; REASER et al., 2007; VILÀ et al., 2009) como também uma crise socioeconômica em escala mundial (PIMENTEL et al., 2001).

Assim, com a finalidade de se estabelecer definições sobre a situação populacional de espécies não nativas, um conjunto de termos foi desenvolvido auxiliando no reconhecimento de seu *status*. De acordo com o Programa Global de Espécies Invasoras – GISP (2005), as espécies registradas fora de sua área de distribuição original, são classificadas como **exóticas**. Tais espécies podem ser categorizadas de acordo com o seu potencial invasivo, de forma que a sua

classificação não é permanente, podendo ser alterada de acordo com variações em suas características populacionais e com a subjetividade do “avaliador”.

Uma vez introduzida, a população de uma espécie exótica não apresenta inicialmente um aumento em sua abundância e/ou em sua área de abrangência, sendo classificada *á priori* como **detectada no meio ambiente**. À medida que a espécie exótica é recorrentemente detectada, apresentando seu ciclo de vida completo com indícios de aumento em sua população e área de distribuição, ela passa a ser considerada como **estabelecida**. Por fim, quando a espécie estabelecida alcança uma abundância e/ou dispersão geográfica que ocasiona impactos mensuráveis tanto ao meio ambiente, quanto ao homem e sua economia, ela transformam-se em **invasoras** (ZILLER, 2000; BOUDOURESQUE & VERLAQUE, 2002; GISP, 2005; LOPES & VILAC, 2009).

2.2 Uma breve contextualização dos problemas que as EEIs ocasionam.

Atrás apenas da degradação dos habitats, as invasões biológicas são apontadas como a segunda maior causa de perda da biodiversidade (LOWE et al., 2000). Abordando um viés ambiental, as espécies exóticas invasoras afetam efetivamente a sobrevivência das espécies nativas, ocupando o lugar destas nas teias tróficas e alterando os processos ecológicos do meio, incluindo os serviços ecossistêmicos prestados (ZILLER, 2000; BOUDOURESQUE & VERLAQUE, 2002; VILÀ et al., 2009). Além disso, muitas são capazes de perturbar o meio físico, alterando os habitats e modulando a disponibilidade dos recursos (BOHLEN et al., 2004; ANDERSON et al., 2006; SOUSA et al., 2009; BOUGHTON & BOUGHTON, 2014).

Economicamente, as espécies invasoras ocasionam uma série de impactos, tanto em micro quanto em macro escala (GISP, 2005). A introdução intencional com propósitos comerciais (e.g. agricultura, pecuária, pets, controle biológico, etc.) é responsável por gerar vários milhões de dólares (PIMENTEL et al., 2001), contudo, falhas no manejo acabam veiculando a expansão destas espécies para ambientes naturais, o que reflete em prejuízos significativos (PIMENTEL et al., 2005). Segundo Pimentel et al. (2001), mais de 120 mil espécies exóticas, dentre animais, plantas e microrganismos, invadiram grande parte dos continentes, ocasionando perdas anuais que ultrapassam os valores de 250 e 100 bilhões de dólares, para a economia e o meio ambiente, respectivamente.

Não obstante, a introdução acidental de agentes patogênicos é uma das principais causas de morte humana no mundo, sendo responsável por custos expressivos na saúde pública (GISP, 2005). Consideradas as doenças infectocontagiosas que mais matam, a AIDS e a tuberculose ocasionaram a morte de aproximadamente três milhões de pessoas em 2014, de forma que a tuberculose é a líder de óbitos em portadores do vírus HIV (WHO, 2015, 2016). Por fim, quando as próprias espécies invasoras não são os agentes patogênicos, elas podem atuar como vetores de uma série destes, afetando tanto as populações humanas quanto as de outros animais (CUNNINGHAM, 1996; DASZAK et al., 2000; GISP, 2005; PIMENTEL et al. 2005; RUSHTON et al., 2005). A translocação de patógenos através da introdução de seus hospedeiros é uma ameaça substancial à conservação (CUNNINGHAM, 1996; DASZAK et al., 2000). Um exemplo é o declínio populacional do esquilo vermelho (*Sciurus vulgaris*), espécie nativa do Reino Unido, devido à introdução do esquilo cinza (*Sciurus carolinensis*), portador do poxvírus (SQPV) (RUSHTON et al., 2005). De acordo com Rushton et al. (2005) os primeiros registros de esquilos vermelhos afetados pelo poxvírus ocorreram no mesmo período em que a

espécie exótica foi introduzida, sendo o declínio de suas populações expressivamente maiores nas áreas onde indivíduos de *S. vulgaris* são portadores de SQPV. Por outro lado, a transmissão de patógenos por espécies exóticas também pode colocar em risco a saúde dos animais domésticos, comprometendo a criação destes para fins comerciais e conseqüentemente a economia do setor agropecuário (DASZAK et al., 2000).

2.3 Os aspectos ecológicos do javali, *Sus scrofa* e suas características como uma espécie exótica invasora.

Oriundo da Eurásia e do norte da África, o javali, *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) (Figura 1), consiste no ungulado em forma feral de maior distribuição geográfica no planeta (GROVES & GRUBB, 1993). Historicamente, a sua dispersão está associada às grandes navegações, onde foram transportados como uma fonte de alimento barata e eficiente, sendo trazidos para a América do Sul entre meados dos séculos XV e XVI (ZADIK, 2005). Já no Brasil, a introdução aconteceu em três momentos distintos em diferentes localidades (PEDROSA et al. 2015). O primeiro foco de introdução ocorreu no Pantanal a cerca de 200 anos atrás, onde indivíduos de porcos domésticos escaparam das fazendas, tornando-se asselvajados (DESBIEZ et al., 2011). Posteriormente, em 1989, os animais foram trazidos clandestinamente pela fronteira do Uruguai e o Rio Grande do Sul. Mais tarde, em 1998 com a restrição na concessão das licenças de importação e abertura de criadouros pelo IBAMA, vários exemplares de javalis foram liberados no ambiente natural, iniciando um processo de invasão em escala continental (DEBERDT & SCHERER, 2007; PEDROSA et al., 2015).

Hoje em dia o javali encontra-se inserido em todos os biomas brasileiros (PEDROSA et al., 2015), de forma que a sua presença em áreas protegidas

(FERREIRA et al., 2005; MOURA-BRITTO & PATROCÍNIO, 2006; HEGEL & MARINI, 2013) é um fator alarmante para a conservação da biodiversidade nacional. Além de ocasionarem impactos socioeconômicos, devido à destruição de plantações e veiculação de agentes patogênicos (GROVES & GRUBB, 1993; LOWE et al., 2000; HERRERO et al., 2006; BARRIOS-GARCIA & BALLARI, 2012), os javalis possuem uma alta plasticidade biológica, sendo capazes de ocupar uma grande variedade de habitats (OLIVER et al. 1993; ROSELL, 2001; BASKIN & DANELL, 2003), amplificando assim os impactos sobre o meio ambiente. Uma vez inseridos, os javalis alteram os habitats através da modificação das características físico-químicas do meio e da composição/estrutura de suas comunidades biológicas (BARRIOS-GARCIA & BALLARI, 2012; CUEVAS et al., 2012; BOUGHTON & BOUGHTON, 2014; ROSA, 2016).

A grande flexibilidade em sua dieta permite que consumam uma vasta gama de recursos (OLIVER et al., 1993; SCHLEY & ROPER, 2003; HERRERO et al., 2006), podendo coincidir com as preferências alimentares das espécies nativas. No Pantanal brasileiro, por exemplo, Galettiet al (2015) verificaram que a presença dos javalis tem alterado o período de forrageio de ambas espécies de porcos nativos (*Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*), além de sobreporem a dieta com *T. pecari*. De modo geral são animais sociais, organizados em formações gregárias pequenas, compostas pelas fêmeas e suas crias. Normalmente os machos adultos são solitários e aproximam-se dos bandos somente no período reprodutivo (GRAVES, 1984). Portanto, neste aspecto, o forrageamento é de extrema importância para o estabelecimento dos vínculos entre os indivíduos, uma vez que é no decorrer desta atividade que bandos e indivíduos solitários agrupam-se para comer (OLIVER et al., 1993).

Por outro lado, o aspecto solitário dos machos confere a eles áreas de vida significativamente maiores do que as das fêmeas (GRAVES, 1984;

OLIVER et al., 1993), podendo variar em função da densidade populacional e disponibilidade de recursos alimentares (BABER & COBLENTZ, 1986; KEULING et al., 2008). Os javalis percorrem cerca de 2 a 15 km/dia (OLIVER et al., 1993), de forma que a locomoção por grandes distâncias pode ser influenciada por fatores como a pressão de caça e a temperatura (GASTON et al. 2008; KEULING et al., 2008; THURFJELL et al. 2013). De acordo com Thurfjellet al. (2013), após os períodos de caça, os javalis percorrem distâncias menores e a ausência de glândulas sudoríparas faz com que prefiram locais caracterizados por temperaturas mais amenas e, portanto, posicionados em altitudes mais elevadas (COBLENTZ & BABER, 1987; CUEVAS et al., 2012).

Desta forma, considerando a real problemática configurada pelas espécies exóticas invasoras, tanto em um contexto mundial quanto nacional, a Segunda parte procurou elucidar a atual situação dos javalis em uma região de extrema importância para a manutenção da biodiversidade, a Serra da Mantiqueira. Os resultados obtidos através do monitoramento de quatro áreas localizadas em duas Unidades de Conservação da região possibilitam uma melhor compreensão de seus aspectos populacionais, bem como de sua relação com o meio e com a fauna local, contribuindo para o planejamento de ações que busquem o manejo da espécie.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. B.; GRIFFITH, C. R.; ROSEMOND, A. D.; ROZZI, R.; DOLLENZ, O. The effects of invasive North American beavers on riparian plant communities in Cape Horn, Chile. Do exotic beavers engineer differently in sub-Antarctic ecosystems? **Biological Conservation**, v. 128, n. 4, p. 467-474. 2006.

BABER, D. W.; COBLENTZ, B. E. Density, Home Range, Habitat Use, and Reproduction in Feral Pigs on Santa Catalina Island. **Journal of Mammalogy**, v. 67, p. 512-525. 1986.

BARRIOS-GARCIA, M. N.; BALLARI, S. A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. **Biol Invasions**, v.14, p. 2283-2300. 2012.

BASKIN, L. M.; DANELL, K. **Ecology of ungulates: a handbook of species in Eastern Europe and Northern and Central Asia**. Berlin: Springer, 2003. 434 p.

BOHLEN, P.; SCHEU, S.; HALE, C. M.; MCLEAN, M. A.; MIGGE, S.; GROFFMAN, P. M.; PARKINSON, D. Non-native invasive earthworms as agents of change in northern temperate forests. **Front Ecol Environ**, v. 2, n. 8, p. 427-435. 2004.

BOUGHTON, E. H.; BOUGHTON, R. K. Modification by an invasive ecosystem engineer shifts a wet prairie to a monotypic stand. **Biol Invasions**, v. 16, p. 2105-2114. 2014.

BOUDOURESQUE, C. F.; VERLAQUE, M. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. **Marine Pollution Bulletin**, v. 44, p. 32-38. 2002.

BRUNER, A. G.; GULLISON, R. E.; RICE, R. E.; FONSECA, G. A. B. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. **Science**, v. 291, p. 125-128. 2001.

CUEVAS, M. F.; MASTRANTONIO, L.; OJEDA, R. A.; JAKSIC, F. M. Effects of wild boar disturbance on vegetation and soil properties in the Monte Desert, Argentina. **Mammalian Biology**, v, 77, p. 299-306. 2012.

CUNNINGHAM, A. A. Disease risks of wildlife translocations. **Conservation Biology**, v. 10, n.2, p. 349-353. 1996.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. **Science**, v. 287, p. 443-449. 2000.

DEBERDT, A. J.; SCHERER, S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 31-44. 2007.

DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; PIOVEZAN, U.; BODMER, R. E. Invasive species and bush meat hunting contributing to wildlife conservation: The case of feral pigs in a Neotropical wetland. **Oryx**, v. 45, n. 1, p. 78-83. 2011.

EDUARDO, A. A.; NUNES, A. V.; BRITO, D. Do the Protected Areas Network of the State of Minas Gerais Maintain Viable Populations of the Lowland Tapir (Tapirusterrestris)? **Natureza & Conservação**, v. 10, p. 27-33. 2012.

FERREIRA, S.B.; STUMPF, P.P.; COLOMBO, P.; MÄHLER JR., J.K.F.; FOCCHI, S.S.; CASTRO, F.L. Diagnóstico preliminar das espécies exóticas invasoras nas unidades de conservação do Rio Grande do Sul inseridas no projeto de conservação da mata atlântica. In: **Anais do Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras**, 1. 2005, Brasília, DF.

GALETTI, M.; CAMARGO, H.; SIQUEIRA, T.; KEUROGHLIAN, A.; DONATTI, C. I.; JORGE, M. L. S. P.; PEDROSA, F.; KANDA, C. Z.; RIBEIRO, M. C. Diet overlap and foraging activity between feral pigs and native peccaries in the Pantanal. **PlosOne**, v. 10, p. 1-10. 2015.

GISP. **América do Sul invadida: A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. Gisp, 2005.80 p.

GRAVES, H. B. Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). **Journal of Animal Science**, v. 58, p. 482-492. 1984.

GROVES, C.P.; GRUBB, P. The suborder Suiformes. In: **Pigs, peccaries and hippos: survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN, 1993. cap 1, p. 1- 4.

HEGEL, C. G. Z.; MARINI, M. A. Impact of the wild boar, *Sus scrofa*, on a fragment of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 8, n. 1, p. 17-24. 2013.

HERRERO, J.; GARCÍA-SERRANO, A.; COUTO, S.; ORTUÑO, V. M.; GARCÍA-GONZALES, R. Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. **Eur. J. Wildl. Res**, v. 52, p. 245-250. 2006.

HOLYOAK, M.; CASAGRANDE, R.; NATHAN, R.; REVILLA, E.; SPIEGEL, O. Trends and missing parts in the study of movement ecology. **PNAS**, v. 105, n. 49, p. 19060–19065. 2008.

- HULME, P. E. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. **Journal of Applied Ecology**, v. 46, p. 10-18. 2009.
- KEULING, O.; STIER, N.; ROTH, M. Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa* L. **European Journal of Wildlife Research**, v. 54, p. 403-412. 2008.
- LAURANCE, W. F. et al. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, v. 489, p. 290-294. 2012.
- LOPES, R. M.; VILLAC, M. C. Método. In: **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, MMA, 2013.cap. 2, p. 440.
- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POOTER, M. **100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database**. The Invasive Species Specialist Group (ISSG)/World Conservation Union (IUCN), 2000.p. 12.
- MACK, M. C.; D'ANTONIO, C. M. Impacts of biological invasion on disturbance regimes. **TREE**, v. 13, n. 5, p. 195-198. 1998.
- MEYERSON, L. A.; MOONEY, H. A. Invasive alien species in an era of globalization. **Front Ecol Environ**, v. 5, n. 4, p. 199-208. 2007.
- MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. D.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 14-21. 2005.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.
- MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D. N. M. A Fauna de espécies exóticas no Paraná: Contexto nacional e situação atual. In: **Unidades de Conservação: Ações para a valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, IAP, 2006. p. 348.
- NATHAN, R. An emerging ecology paradigm. **PNAS**, v. 105, n. 49, p. 19050-19051. 2008.

NATHAN, R.; GETZ, W. M.; REVILLA, E.; HOLYOAK, M.; KADMON, R.; SALTZ, D.; SMOUSE, P. E. A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. **PNAS**, v. 105, n. 49, p. 19052–19059. 2008.

OLIVER, W. L. R.; BRISBIN, I. L.; TAKAHASHI, S. The Eurasian Suids *Sus* and *Babyrousa*. In: **Pigs, peccaries and hippos: survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN, 1993. cap 5, p. 107- 195.

PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHA, F. V. B.; GALETTI, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza&Conservação**, v. 13, n. 1, p. 84–87. 2015.

PIMENTEL, D.; MCNAIR, S.; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; WONG, E.; RUSSEL, L.; ZERN, J.; AQUINO, T.; TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 84, p. 1-20. 2001.

PIMENTEL, D.; ZUNIGA, R.; MORRISON, D. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. **Ecological Economics**, v. 52, p. 273-288. 2005.

PUERTAS, F.H. **A invasão do javali na Serra da Mantiqueira: aspectos populacionais, uso do habitat e sua relação com o Homem**. 2015. 97p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2015.

RESAER, J. K.; MEYERSON, L. A.; CRONK, Q.; POORTER, M. D.; ELDREGE, L. G. Ecological and socio economic impacts of invasive alien species in island ecosystems. **Environmental Conservation**, v. 34, n. 2, p. 98-111. 2007.

ROSA, C. A. **Mamíferos exóticos invasores no Brasil: situação atual, riscos potenciais e impactos da invasão de porcos selvagens em florestas tropicais**. 2016. 159p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, Lavras 2016.

ROSELL, C.; FERNÁNDEZ-LLARIO, P.; HERRERO, J. El Jabalí (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). **Galemys**, v. 13, n. 2, p. 1-25. 2001.

RUSHTON, S. P.; LURZ, P. W. W.; GURNELL, J.; NETTLETON, P.; BRUEMMER, C.; SHIRLEY, M. D. F.; SAINSBURY, A.W. Disease threats posed by alien species: the role of a poxvirus in the decline of the native red squirrel in Britain. **Epidemiol Infect**, v. 134, p. 521-533. 2005.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32-49. 2013.

SCHLEY, L.; ROPER, T. J. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal Review**, v. 33, n. 1, p. 43-56. 2003.

SOUSA, S.; GUTIÉRREZ, J. L.; ALDRIDGE, D. C. Non-indigenous invasive bivalves as a ecosystem engineers. **Biol Invasions**, v. 11, p. 2367-2385. 2009.

TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M. Ordem Artiodactyla. In: **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos reis, 2011. ed 2, 439p.

THURFJELL, H.; SPONG, G.; ERICSSON, G. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. **Wildlife Biology**, v. 19, n. 1, p. 87-93. 2013.

UNESCO. 2007. Mosaicos de Unidades de Conservação no Corredor da Serra do Mar. In: **Série Conservação e Áreas Protegidas**. São Paulo: RR Donnelley Moore Ltda, 2007. ed. 32, 96 p.

VILÀ, M.; BASNOU, C.; PYSEK, P.; JOSEFSSON, M.; GENOVESI, P.; GOLLASCH, S.; NENTWIG, W.; OLENIN, S.; ROQUES, A.; ROY, D.; HULME, P. E. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. **Front Ecol Environ**, v. 8, n. 3, p. 135-144. 2010.

WHO. 2015. **HIV/AIDS**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs360/en/>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

WHO. 2016. **Tuberculosis**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

ZADIK, B. J. **The Iberian Pig in Spain and the Americas at the time of Columbus**. 2005. Tese de Mestrado, Universidade da Califórnia, Berkeley, 2005.

ZILLER, S. R. **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: Diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 2000. 268 p. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

SEGUNDA PARTE

ARTIGO

ARTIGO**Ocorrência e ocupação do javali (*Sus scrofa*) em áreas protegidas da Mata Atlântica**

Thamíris Christina Karlovic de Abreu¹, Fernando Henrique Puertas², Clarissa Alves da Rosa³, Thatiany Karlovic de Abreu⁴, Marcelo Passamani⁵

¹ Bióloga. Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos, UFLA, Campus Universitário, 37200-000, Lavras, MG, Brasil. thamycka@hotmail.com.

² Msc. em Ecologia Aplicada. Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos, UFLA, Campus Universitário, 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

³ Dr.^a em Ecologia Aplicada. Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos, UFLA, Campus Universitário, 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

⁴ Tecnóloga em Geoprocessamento. Laboratório de Geoprocessamento, Departamento de Engenharia de Transporte, USP, Escola Politécnica, 05508-010, SP, São Paulo, Brasil.

⁵ Professor Doutor. Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos, UFLA, Campus Universitário, 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

RESUMO

Considerada uma das espécies de maior potencial invasivo no mundo, os javalis (*Sus scrofa*), são os animais de maior distribuição geográfica conhecida. No Brasil, os diversos focos de sua introdução contribuíram para a problemática atual, sendo reportados em todos os biomas. Particularmente na Mata Atlântica, a presença destes aumenta o risco sobre a sua conservação, configurando uma ameaça potencial a um dos maiores *hotspots* da biodiversidade. Desta forma, procuramos avaliar a situação dos javalis em quatro áreas (RPPN, PNI-A, PNI-R e PNI-B) na Serra da Mantiqueira, região prioritária para a preservação do bioma. Foram instaladas oito armadilhas fotográficas/área, através das quais verificamos a ocorrência e ocupação, analisando as variáveis de maior poder explicativo. Observados em três das quatro áreas monitoradas (RPPN, PNI-A e B), os javalis foram registrados em 21 dos 32 pontos de amostragem. Com isso, estimamos uma ocupação de 65% ($\psi=0.65\pm 0.08$), sendo a altitude e a presença de queixadas as variáveis que melhor explicam a sua ocorrência na região. Provavelmente a relação positiva entre a probabilidade de ocupação dos javalis e a elevação altitudinal seja um reflexo as características das áreas de sua ocorrência. Localizadas em maiores altitudes, caracterizarem-se por temperaturas amenas e pela grande disponibilidade de alimentos. Por outro lado, a relação negativa evidenciada pelo modelo $\psi(\text{queix})p(.)$ pode ser uma resposta comportamental a presença dos queixadas, fazendo com que os javalis sejam ausentes em determinados pontos da PNI-R e B. Entretanto, a sua ausência nestas áreas pode estar simplesmente associada ao fato de ainda não terem chegado a elas. Portanto, recomendamos o monitoramento contínuo destas e de novas áreas na Serra da Mantiqueira, a fim de avaliar futuramente a ocupação da espécie e sua relação com o meio.

Palavras-chave: Espécies-invasoras. *Sus scrofa*. Ocupação. Unidades de Conservação. Parque Nacional do Itatiaia. Mata Atlântica.

1 INTRODUÇÃO

Objeto de esforços internacionais para a conservação (e.g. BUTCHART et al. 2010), as invasões biológicas consistem em um dos problemas ambientais de maior destaque na atualidade. A introdução de espécies exóticas é considerada a segunda maior ameaça à biodiversidade (BELLARD et al., 2016), de forma que os impactos ecológicos que ocasionam (REASER et al., 2007; VILÀ et al., 2009; STRAYER, 2012) refletem em custos significativos para a economia mundial (PIMENTEL et al., 2001).

Os javalis, *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758), espécie amplamente introduzida em diversas regiões do mundo (LONG, 2003), é um dos exemplos mais representativos deste panorama (LOWE et al., 2000). A sua alta plasticidade ecológica permite que ocupem uma vasta gama de habitats, sendo capazes de modificar a estrutura e a ciclagem de nutrientes de seus solos, a cobertura vegetal e a composição da fauna local (MOONEY & CLELAND, 2001; BARRIOS-GARCIA & BALLARI, 2012; CUEVAS et al., 2012, BOUGHTON & BOUGHTON, 2014). Contudo, a ausência de glândulas sudoríparas faz com que prefiram regiões mais frias, localizadas em altitudes elevadas e compostas por formações florestais (COBLENTZ & BABER, 1987; CUEVAS et al., 2013; HEGEL & MARINI, 2013).

No Brasil, estão presentes em todos os biomas, de forma que a invasão da espécie tem sido um problema nas últimas décadas (DEBERDT & SCHERER, 2007). Particularmente para a Mata Atlântica, o aumento da distribuição de *S. scrofa* sobre as áreas remanescentes de sua abrangência (PEDROSA et al., 2015), agrava o atual estado de conservação do bioma (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Embora sejam escassas informações sobre os riscos oferecidos (ROSA, 2016; SALVADOR, 2012), os javalis sobrepõem a dieta dos equivalentes ecológicos nativos (e.g. *Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*),

forçando-os a alterar seu período de atividade (GALETTI et al., 2015). Além disso, alimentam-se de espécies criticamente ameaçadas (e.g. Araucária, *Araucaria angustifolia*) (DEBERDT & SCHERER, 2007; THOMAS, 2013), podendo aumentar a pressão sobre as mesmas (SANGUINETTI & KITZBERGER, 2010).

Sabe-se que a Mata Atlântica apresenta espécies exóticas em cerca de 50% de suas Unidades de Conservação (SAMPAIO & SCHMIDT, 2013). Logo, a obtenção de informações que auxiliem na elaboração de ações é essencial para garantir a eficácia destas áreas. Sendo assim, procuramos avaliar a situação dos javalis em um dos seus principais complexos de proteção, a Serra da Mantiqueira (UNESCO, 2007). Com uma extensão de 450 mil hectares, a região abriga uma enorme riqueza de espécies, sendo, portanto, de inestimável importância para a conservação da biodiversidade (MYERS et al., 2000; LE SAUOT et al., 2013). Para isso, nós verificamos: (1) a ocorrência de *S. scrofa* em diferentes áreas da Serra da Mantiqueira, (2) a ocupação total e (3) a influência de determinadas variáveis ambientais, selecionadas de acordo com os aspectos biológicos da espécie, sobre a sua probabilidade de ocupação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em duas Unidades de Conservação, a Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto Montana (RPPN) e o Parque Nacional do Itatiaia (PNI). Ambas são responsáveis por preservar uma porcentagem

significativa da Mata Atlântica, abrangendo 28.756ha do bioma na Serra da Mantiqueira (ICMBIO, 2016).

Localizada entre 1.500 e 2.500m (22°21'08"S, 44°48'04"W), a RPPN apresenta um clima mesotérmico sem estação seca - Cfb (KÖPPEN, 1936). É formada por florestas do tipo estacional semi decidual montana e porções de campos associados a indivíduos de *A. angustifolia* (VELOSO et al., 1991; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). Por outro lado, o PNI (22°26'14"S, 44°36'3"W) caracteriza-se pelas diferentes fitofisionomias que o compõe (SEGADAS-VIANNA & DAU, 1965), as quais são definidas pelas variações altitudinais (de 600 a 2.800m) e climáticas de suas áreas. Dentre elas, destacam-se: os campos de altitude, que apresentam vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva (AXIMOFF, 2011), com clima mesotérmico sem estação seca – Cfb (KÖPPEN, 1936); e as formações de floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista (com exemplares de *Araucaria angustifolia*) e floresta estacional semi decidual montana (URURAHY et al., 1983; BARRETO et al., 2013), apresentando clima tipo Cwb, mesotérmico com estação seca no inverno (KÖPPEN, 1936).

2.2 Coleta de dados

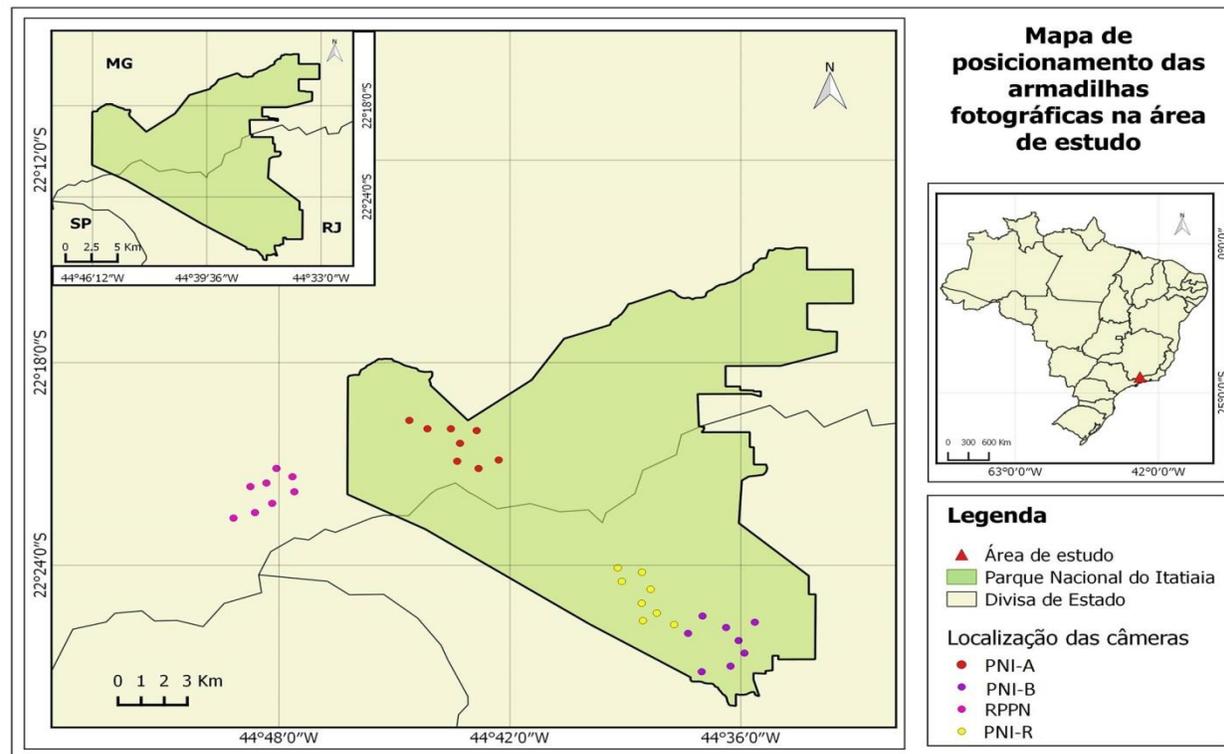
O período de coleta de dados ocorreu em duas etapas, sendo a primeira entre Outubro de 2013 e Outubro de 2014 e a segunda de Novembro de 2014 a Setembro de 2015. Totalizando um esforço de 11912 câmeras/dia, foram instalados 32 pontos amostrais, ao longo de trilhas utilizadas por mamíferos (KARANTH & NICHOLS, 2002). Cada ponto foi composto por apenas uma armadilha fotográfica (modelo **Bushnell HD**), sem iscas. As armadilhas foram mantidas em funcionamento contínuo durante todo o período de coleta e

ajustadas para capturar três fotos consecutivas, sempre que o sensor de movimento fosse acionado. A manutenção foi realizada em intervalos de 30 a 45 dias, onde efetuamos a coleta dos dados, ajuste da programação do equipamento e troca das baterias. O posicionamento das armadilhas respeitou uma distância mínima de cerca de 1 km entre elas.

Durante a primeira etapa nós instalamos 24 pontos amostrais, os quais foram distribuídos entre a RPPN (8 armadilhas) e outras duas áreas do PNI (PNI-A e B, 8 armadilhas em cada) (Figura 1). Posteriormente, na segunda etapa, concentramos os esforços de amostragem em uma terceira área do PNI (PNI-R) onde se desconhecia a presença dos javalis, sendo instaladas mais oito armadilhas fotográficas. De forma geral, a amostragem abrangeu as principais fitofisionomias de ambos locais e as cotas altitudinais entre 780 e 2.330m.

Para a coleta das variáveis ambientais determinamos *buffers* de 500m de raio para cada um dos pontos amostrais, onde foram coletados dados de altitude, porcentagem de floresta, porcentagem de campo de altitude e presença/ausência de queixadas (*Tayassu pecari*), principal equivalente ecológico nas áreas, como variáveis explicativas para a ocupação dos javalis. A altitude em que os pontos amostrais se encontravam foi obtida com o auxílio do *software* GPS TrackMaker 13.9 e os respectivos registros de queixadas capturados através do monitoramento das armadilhas fotográficas. As porcentagens de floresta e campo de altitude foram calculadas em cada *buffer* através da classificação supervisionada de imagens RapidEye com resolução espacial de cinco metros no *software* Spring 5.2.7.

Figura 1 - Mapa da área de estudo evidenciando o posicionamento das armadilhas fotográficas nas quatro áreas amostradas no PNI e RPPN.



Fonte: Do autor (2016)

2.3 Análise dos dados

Após a coleta de dados, as imagens dos animais fotografados passaram por um processo de triagem no qual selecionamos aquelas que continham javalis ou queixadas. Considerou-se como registro independente todas as imagens capturadas dentro do intervalo de uma hora (SRBEK-ARAUJO et al., 2012). Ambas as espécies foram identificadas através de diferenças morfológicas externas, tais como o tamanho corpóreo inferior e a pelagem clara bem pronunciada na mandíbula dos queixadas (TIEPOLO & TOMAS, 2011). Assim, verificamos a ocorrência dos javalis através das imagens capturadas nas áreas amostradas, obtendo suas respectivas frequências de registro.

Particularmente para a segunda etapa da coleta de dados, calculamos as frequências de registro dos meses amostrados e realizamos a caracterização etário-sexual dos javalis observados. Como a diferenciação entre as classes etárias é realizada principalmente pelo peso e dentição (BIEBER & RUF, 2005), a identificação ficou restrita a somente duas categorias: adultos e filhotes. Portanto, classificamos como filhotes, todos os animais que ainda apresentavam pelagem rajada, já que os adultos possuem coloração escura e definida (TIEPOLO & TOMAS, 2011). A qualidade das imagens capturadas impossibilitou a identificação sexual, permitindo apenas o reconhecimento de alguns machos em função de suas presas proeminentes (GRAVES, 1984; GROVES & GRUBB, 1993).

Os dados obtidos nas duas etapas de amostragem foram agrupados de acordo com os períodos da dinâmica populacional de *S.scrofa* na Serra da Mantiqueira sugeridos por Puertas (2015). Construímos um histórico de detecção composto pelos dados de presença/ausência das 32 armadilhas fotográficas organizados em 44 semanas de amostragem, as quais correspondem

aos períodos de recrutamento dos javalis e frutificação de *Araucaria angustifolia* (de outubro á agosto). As análises de ocupação foram realizadas no *software* R (R Development Core Team 2011) através do pacote *unmarked* (FISKE & CHANDLER, 2015), onde construímos modelos de ocupação *single season*. Esses modelos levam em conta a probabilidade de detecção (p) da espécie no cálculo de sua probabilidade de ocupação (ψ) quando esta não é perfeitamente detectada (probabilidade de detecção < 1) (MACKENZIE et al., 2002; MACKENZIE et al., 2005).

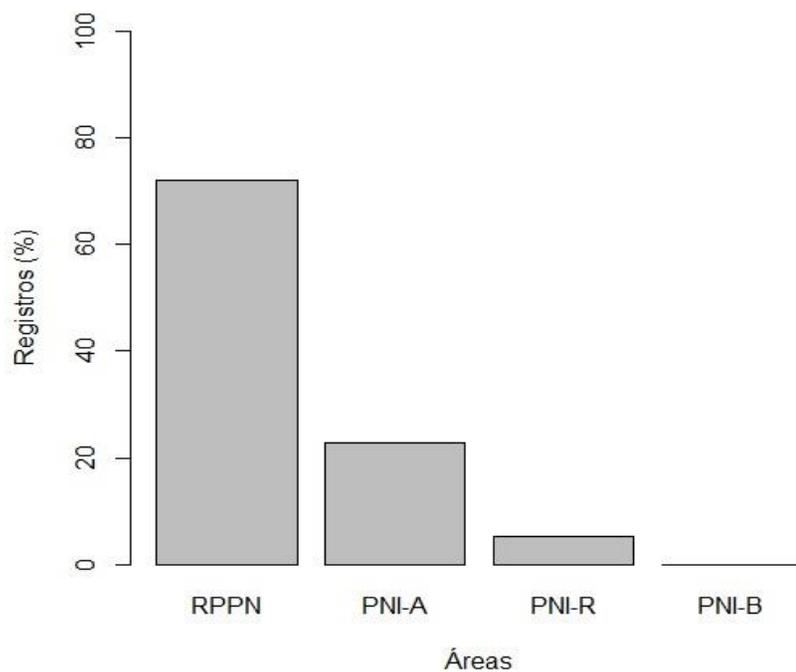
No primeiro modelo mantivemos ψ e p constantes de forma a obter suas probabilidades de ocupação e detecção na área de estudo. Posteriormente modelamos ψ em função das variáveis coletadas (altitude - $\Psi(alt)p(.)$; presença/ausência de queixadas - $\Psi(queix)p(.)$; % de floresta - $\Psi(flor)p(.)$ e % de campo de altitude - $\Psi(campa)p(.)$), procurando verificar quais delas melhor explicavam o seu estado de ocupação. Excetuando-se a presença de queixadas, todas as outras variáveis foram normalizadas para um melhor ajuste em relação à distribuição dos dados de detecção. Os modelos foram ranqueados através do Critério de Informação de Akaike (AIC) sendo selecionados aqueles que tiveram os menores valores de ΔAIC (< 2), e, portanto de maior verossimilhança (BOZDOGAN, 1987). Por fim, obtivemos a previsão da probabilidade de ocupação dos melhores modelos selecionados para cada um dos pontos amostrais, sendo geradas também as previsões das probabilidades de ocupação para cada valor dentro do intervalo da variável avaliada.

3 RESULTADOS

Ao todo foram obtidos 503 registros de javalis. Verificou-se a ocorrência destes em 21 dos 32 pontos de amostragem, dos quais oito encontravam-se na

RPPN (100% dos pontos do local) e 13 no PNI (54% dos pontos - sete na PNI-A e seis na PNI-R). A maior parte dos registros foi capturada pelos pontos da RPPN e PNI-A, contabilizando aproximadamente 95% destes (Figura 2). Não houve registros na área PNI-B.

Figura 2 - Frequência de registros de *S.scrofa* nas quatro áreas amostradas. RPPN; PNI-A; PNI-R e PNI-B.



Fonte: Do autor (2016)

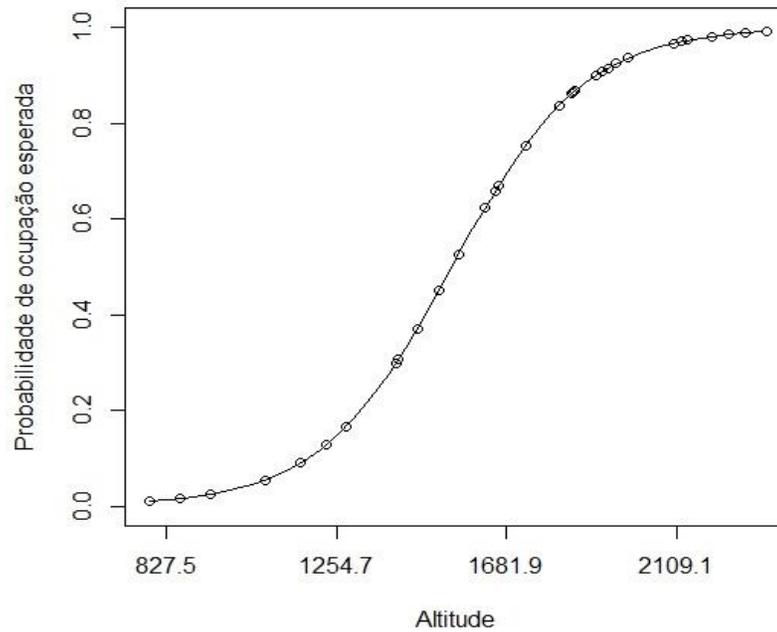
Dos pontos alocados na PNI-R, 75% (naïve= 0.75) foram ocupados por javalis, sendo que dos 26 (5%) registros obtidos, a maior parte era composta por adultos solitários ocorrendo apenas um único registro de um adulto acompanhado pelo filhote. Não foram observados bandos. Os registros ocorreram até o ponto amostral instalado a aproximadamente 1.850m de altitude,

não sendo observados javalis nos pontos próximos a PNI-B. Quanto à frequência, os meses de março e abril correspondem ao período de maior número de registros, contendo por volta de 65% destes. A partir de junho torna-se ausente o registro de javalis na área.

Desta forma, o valor de ocupação não corrigido (naïve) estimado foi de 0.65, ou seja, 65% dos pontos ocupados, sendo as probabilidades de ocupação (ψ) e detecção (p) corrigidas para os javalis na área de estudo, de 0.65 ± 0.08 e 0.26 ± 0.01 , respectivamente. De acordo com os valores de ΔAIC obtidos, a altitude e a presença de queixadas nas áreas amostradas são os melhores modelos explicativos para a ocupação de javalis na Serra da Mantiqueira (Tabela 1). O valor estimado não transformado para o modelo $\psi(\text{alt})p(\cdot)$ foi positivo ($\beta = 2.59 \pm 0.89$), indicando que a probabilidade de ocupação está diretamente relacionada ao aumento da altitude. Portanto, os pontos amostrais posicionados em altitudes mais elevadas apresentam probabilidades de ocupação maiores do que os demais (Figura 3).

Já em relação à presença de queixadas, o valor estimado não transformado foi negativo ($\beta = -4.05 \pm 1.225$), sugerindo uma redução na probabilidade de ocupação dos javalis em áreas onde os queixadas encontravam-se presentes. Segundo o modelo preditivo de ocupação para cada ponto de amostragem (Figura 4), a probabilidade de ocupação dos javalis em locais de ocorrência de queixadas foi próxima a zero, atingindo seu valor máximo em locais onde estes não foram registrados. Apenas em um dos pontos de amostragem foi observado a ocorrência de queixadas e javalis, sendo o registro de um indivíduo solitário em um período onde não foram capturadas imagens de queixadas.

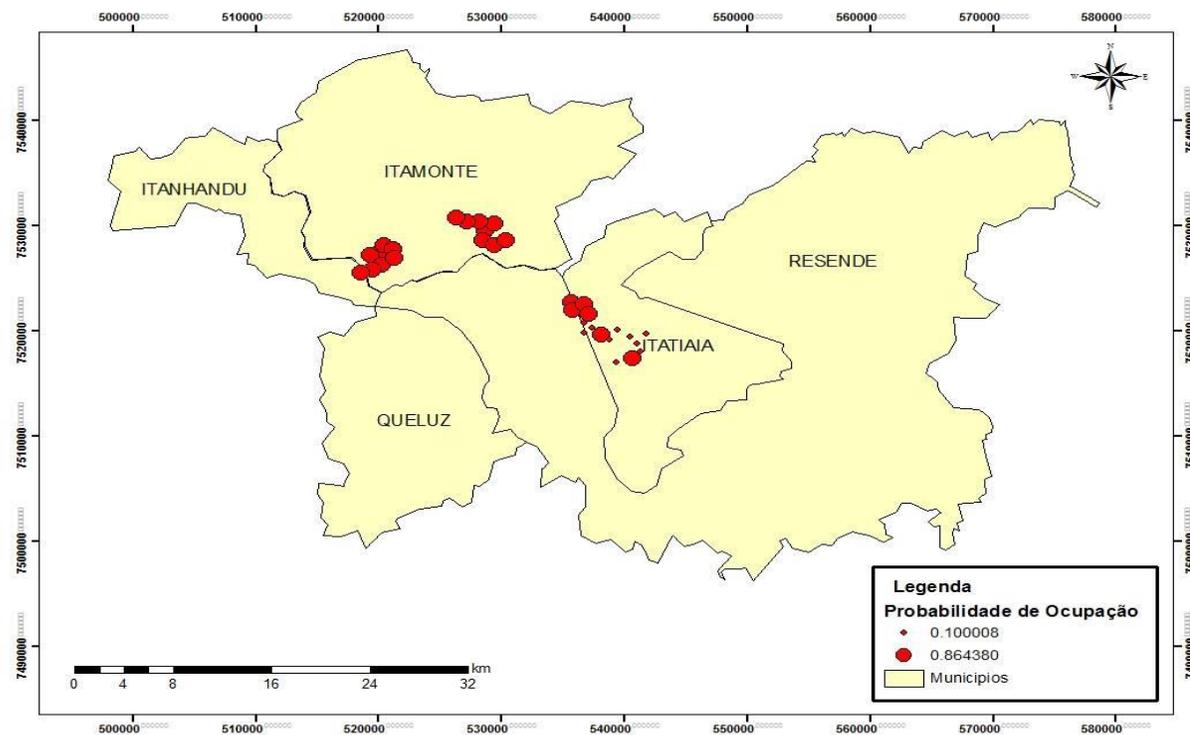
Figura 3 - Gráfico preditivo da probabilidade de ocupação esperada para *S. scrofa* em função da altitude. Os círculos correspondem aos valores de ocupação para cada ponto de amostragem.



Fonte: Do autor (2016)

Não houve nenhuma evidência de que áreas compostas por formações florestais ou de campo de altitude influenciem na probabilidade de ocupação para *Sus scrofa* na região avaliada (Tabela 1), uma vez que os modelos compostos pelas variáveis *flor* e *campa* como possíveis fatores de influência na ocupação não foram robustos ($\Delta AIC > 2$).

Figura 4 - Mapa da probabilidade de ocupação de *S. scrofa* em função da presença/ausência de queixadas (*T. pecari*). Os pontos tem tamanho proporcional à probabilidade de ocupação estimada para a variável em cada ponto de amostragem.



Fonte: Do autor (2016)

Tabela 1 - Modelos de ocupação para *Sus scrofa* nas quatro áreas amostradas da Serra da Mantiqueira. Variáveis utilizadas: altitude (*alt*), presença e ausência de queixadas (*queix*) e porcentagem de floresta (*flor*) e campo de altitude (*campa*) dentro dos pontos de amostragem. Destaque em sombreado para os modelos com $\Delta AIC < 2$.

Modelos	nPars	AIC	ΔAIC	AICwt	cumltWt
$\Psi(alt)p(.)$	3	867.33	0.00	0.58	0.58
$\Psi(queix)p(.)$	3	869.09	1.76	0.24	0.82
$\Psi(flör)p(.)$	3	869.73	2.40	0.18	1.00
$\Psi(campa)p(.)$	3	882.19	14.86	0.00035	1.00
$\Psi(.)p(.)$	2	885.42	18.09	0.000069	1.00

Nota: No modelo Ψ corresponde à probabilidade de ocupação e p à probabilidade de detecção. nPars é o número de parâmetros do modelo, o ΔAIC consiste na menor diferença dos valores de AIC (Critério de Informação de Akaike) entre cada modelo e o modelo com menor AIC, o AICwt é o peso do modelo e o cumltWt é o peso acumulado. Fonte: Do autor (2016).

4 DISCUSSÃO

Nossos resultados evidenciaram que cerca de dez anos após a introdução dos javalis na região (DEBERDT & SCHERER, 2007), três das quatro áreas amostradas na Serra da Mantiqueira apresentaram registros de sua ocorrência. A princípio, seis indivíduos, dentre fêmeas e machos juvenis, foram soltos próximo as UCs (ROSA, 2016) e embora o crescimento populacional dos javalis em áreas previamente desocupadas pela espécie seja rápido (BASKIN & DANELL, 2003), o aumento verificado ocorreu em um intervalo de tempo inferior ao esperado (LEAPER et al., 1999). De acordo com Puertas (2015), estima-se atualmente que as populações tenham aproximadamente 200 indivíduos, estando concentradas nas áreas equivalentes à RPPN e PNI-A (cerca de 140 e 54

indivíduos, respectivamente). Assim, as maiores frequências de registros de javalis nessas áreas são um reflexo de sua abundância.

A escolha dos habitats pelos javalis não é aleatória. A intensidade das atividades de caça influencia significativamente em sua ocorrência (GASTON et al., 2008; THURFJELL et al., 2013) e a ausência destas na RPPN (PUERTAS, 2015), faz da área um verdadeiro refúgio. Além disso, tanto a RPPN quanto a PNI-A são compostas por florestas semidecíduais associadas a formações mistas (HUECK, 1953; BARRETO et al., 2013), fator que as torna atrativas aos animais. As sementes de *A. angustifolia* (pinhão) são um importante recurso alimentar para os javalis (OLIVEIRA, 2012) e a sua abundância é maior nestas áreas (MATOVANI et al., 2004). Contudo, este não é o único recurso disponível na região. Embora a PNI-R apresente alguns exemplares de araucária, boa parte de sua área é formada por campos de altitude, sendo notável a predação de *Eryngium sp* (observação pessoal), outra relevante fonte de alimento para os javalis (SCHLEY & ROPER, 2003).

Por outro lado, a relação positiva entre a probabilidade de ocupação dos javalis e a elevação altitudinal, também pode ser associada às características dos habitats de sua ocorrência. Provavelmente a grande disponibilidade de alimento nestas áreas e as baixas temperaturas, sejam os principais responsáveis por tal relação (ACEVEDO et al., 2006; CUEVAS et al., 2013). Ambos são fatores que influenciam significativamente a densidade (GEISSER & REYER, 2005) e a distribuição de suas populações (PESCADOR et al., 2009; MORELLE et al., 2015), de forma que na Espanha, as regiões montanhosas são apontadas como áreas de maior abundância da espécie (ACEVEDO et al. 2006). Entretanto, temperaturas muito baixas podem restringir a disponibilidade de recursos em altitudes elevadas, fazendo com que esta relação seja inversa (SCHIAFFINI & VILA, 2012).

Já a relação negativa evidenciada pelo modelo $\psi(\text{queix})p(\cdot)$ deve-se a ausência de registros de javalis na PNI-B e em certos pontos da PNI-R. Predominantemente composta por florestas ombrófila densas (BARRETO et al., 2013), a PNI-B abriga bandos numerosos de queixada (observação pessoal) e embora os javalis possam ameaçá-los (GABOR & HELLGREN, 2000; GALETTI et al., 2015), este não parece ser o caso. No Pantanal, Oliveira-Santos et al. (2011) não encontraram evidências de impactos negativos dos javalis sobre os porcos nativos. Aparentemente, as diferenças no uso de habitat refletem em uma baixa sobreposição alimentar com os catetos e queixadas, sendo esta bem maior entre os últimos (DESBIEZ et al., 2009). Além disso, a abundância dos tayassuídeos em determinadas áreas do Pantanal é superior à dos javalis (DESBIEZ et al., 2010) e mesmo em regiões com elevado grau de fragmentação, as três espécies apresentam densidades semelhantes (OLIVEIRA, 2012).

Talvez a escassez do pinhão associada à presença dos queixadas, sejam a razão da ausência dos animais na área. O comportamento social dos queixadas e suas grandes formações gregárias (TIEPOLO & TOMAS, 2011), podem estar intimidando o estabelecimento dos javalis na PNI-B. Embora não tenha sido possível evidenciar o avanço de suas populações, o registro de indivíduos solitários somado à ausência de bandos na PNI-R, caracterizam o padrão de expansão da espécie (OLIVER et al., 1993; LONG, 2003). E corroborando tal hipótese, a exploração da PNI-R pode estar acontecendo de forma a evitar confrontos (CAROTHERS & JAKSIC, 1984), uma vez que o registro de javalis em um local de constante presença de queixadas ocorreu na campanha onde estes não foram observados.

Contudo, a ausência dos javalis pode estar simplesmente associada ao fato destes ainda não terem chegado a tais áreas. Apesar de vários trabalhos mostrarem que a dispersão da espécie depende inversamente da densidade de suas populações (BABER & COBLENTZ, 1986; MASSEI et al., 1997; TRUVÉ

et al., 2004), em regiões com elevado grau de conservação, como a Serra da Mantiqueira, a relação é direta (BERTOLLOTO, 2010; MORELLE et al., 2015). Sendo, portanto, uma questão de tempo para que suas populações alcancem tal condição e aumentem a área de distribuição. Logo, visto que o monitoramento das áreas é de fundamental importância para a compreensão das características ecológicas dos javalis, nós recomendamos a implementação de programas de monitoramento contínuos destas e de novas áreas na Serra da Mantiqueira, a fim de avaliar futuramente o *status* de ocupação da espécie e a sua relação com as populações de queixada a longo prazo.

AGRADECIMENTOS

Nós gostaríamos de agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Tropical Forest Conservation Act e ao Fundo Brasileiro Para a Biodiversidade (TFCA/FUNBIO) ao apoio financeiro. Especialmente ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), através da administração do Parque Nacional do Itatiaia e ao Instituto Alto Montana pelo prestimoso apoio logístico no desenvolvimento do trabalho. Ao Laboratório de Estudo e Projetos em Manejo Florestal (LEMAF-UFLA), a concessão das imagens RapidEye. E por fim, aos companheiros de campo: Clarissa Alves da Rosa, José Cristiano, Maria Eugênia Caballero, Mateus Melo Dias e Murillo Cafaldo, pelo auxílio na coleta dos dados.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, P.; ESCUDERO, M. A.; MUNÓZ, R.; GORTÁZAR, C. Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. **Acta Theriologica**, v. 51, n. 3, p. 327-336. 2006.

AXIMOFF, I. O que perdemos com a passagem do fogo pelos campos de altitude do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Ecologia e Manejo do Fogo em Áreas Protegidas**, n. 2, p. 180-200. 2011.

BABER, D. W.; COBLENTZ, B. E. Density, Home Range, Habitat Use, and Reproduction in Feral Pigs on Santa Catalina Island. **Journal of Mammalogy**, v. 67, p. 512-525. 1986.

BARRETO, C. G.; CAMPOS, J.B.; ROBERTO, D. M.; ROBERTO, D. M.; SCHWARZSTEIN, N. T.; ALVES, G.S.G.; COELHO, W. Análise da Região da Unidade de Conservação. *In: Plano de Manejo Parque Nacional do Itatiaia*, Encartes 2 e 3. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 2013. p. 1-117.

BARRIOS-GARCIA, M. N.; BALLARI, S. A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. **Biol Invasions**, v.14, p. 2283-2300. 2012.

BASKIN, L.; DANELL, K. Wild Boar – *Sus scrofa*. *In: Ecology of Ungulates: A Handbook of Species in Eastern Europe and Northern and Central Asia*. New York, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. cap 2, p. 15-37.

BELLARD, C.; CASSEY, P.; BLACKBURN, T. M.; Alien species as a driver of recent extinctions. **Biology Letters**, v. 12, p. 1-4. 2016.

BERTOLOTTO, E. **Behavioural Ecology of wild boar (*Sus scrofa*) in an Apennine Environment**. 2010. 119p. Dissertação de Doutorado, University of Sassari, Itália. 2010.

BIEBER, C.; RUF, T. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implication for the management of pulsed resource consumers. **Journal of Applied Ecology**, v. 42, p. 1203-1213. 2005.

- BOUGHTON, E. H.; BOUGHTON, R. K. Modification by an invasive ecosystem engineer shifts a wet prairie to a monotypic stand. **Biol Invasions**, v. 16, p. 2105-2114. 2014.
- BOZDOGAN, H. Model selection and Akaike's Information Criterion (AIC): The general theory and its analytical extensions. **Psychometrika**, v. 52, n. 3, p. 345-370. 1987.
- BUTCHART, S. H. M. et al. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. **Science**, v. 328, p. 1164-1168. 2010.
- CAROTHERS, J. H.; JAKSIC, F. M. Time is a niche difference: The role of interference competition. **Oikos**, v. 42, n. 3, p. 403-406. 1984.
- COBLENTZ, B. E.; BABER, D. W. Biology and control of feral pigs on Isla Santiago, Galapagos, Ecuador. **Journal of Applied Ecology**, v. 24, n. 2, p. 403-418, 1987.
- CUEVAS, M. F.; MASTRANTONIO, L.; OJEDA, R. A.; JAKSIC, F. M. Effects of wild boar disturbance on vegetation and soil properties in the Monte Desert, Argentina. **Mammalian Biology**, v. 77, p. 299-306. 2012.
- CUEVAS, M. F.; OJEDA, R. A.; JAKSIC, F. M. Multi-scale patterns of habitat use by wild boar in the Monte Desert of Argentina. **Basic and Applied Ecology**, v. 14, p. 320-328. 2013.
- DEBERDT, A. J.; SCHERER, S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 31-44. 2007.
- DESBIEZ, A. L. J.; SANTOS, S. A.; KEUROGHLIAN, A.; BODMER, R. E. Niche partitioning among white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*), collared peccaries (*Pecari tajacu*), and feral pigs (*Sus scrofa*) . **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 1, p. 119-128. 2009.
- DESBIEZ, A. L. J.; BODMER, R. E.; TOMAS, W. M. Mammalian densities in a Neotropical Wetland subject to extreme climatic events. **Biotropica**, v. 42, n. 3, p. 372-378. 2010.
- FISKE, I.; CHANDLER, R. **Overview of Unmarked: An R Package for the Analysis of Data from Unmarked Animals**. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/unmarked/vignettes/unmarked.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

GABOR, T. M.; HELLGREN, E. C. Variation in peccary populations: landscape composition or competition by an invader? **Ecology**, v. 81, p. 2509-2524. 2000.

GALETTI, M.; CAMARGO, H.; SIQUEIRA, T.; KEUROGHLIAN, A.; DONATTI, C. I.; JORGE, M. L. S. P.; PEDROSA, F.; KANDA, C. Z.; RIBEIRO, M. C. Diet overlap and foraging activity between feral pigs and native peccaries in the Pantanal. **PlosOne**, v. 10, p. 1-10. 2015.

GASTON, W.; ARMSTRONG, J. B.; ARJO, W.; STRIBLING, H. L. **Home range and habitat use of feral hogs (*Sus scrofa*) on Lowndes County WMA, Alabama**. 2008. Disponível em: < <http://digitalcommons.unl.edu/feralhog/6>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

GEISSER, H.; REYER, H. U. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). **Journal of Zoology**, v. 267, p. 89-96. 2005.

GRAVES, H. B. Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). **Journal of Animal Science**, v. 58, p. 482-492. 1984.

GROVES, C.P.; GRUBB, P. The suborder Suiformes. In: **Pigs, peccaries and hippos: survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN, 1993. cap 1, p. 1- 4.

HEGEL, C. G. Z.; MARINI, M. A. Impact of the wild boar, *Sus scrofa*, on a fragment of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 8, n. 1, p. 17-24. 2013.

HUECK, K. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). Contribuições para a pesquisa fitossociológica Paulista. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo**, n. 10, p. 5-24. 1953.

ICMBIO. **Parque Nacional do Itatiaia**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/quem-somos.html> >. Acesso em: 30 mar. 2016.

KARANTH, K.U.; NICHOLS, J.D. **Monitoring tigers and their prey. A manual for researchers, managers and conservationists in Tropical Asia**. Centre for Wildlife Studies, Bangalore. 2002.

KÖPPEN, W. Das geographischa System der Klimate. In: **Klimatologie**. Berlin: Gebr, Borntraeger, 1936. p. 298–312.

LEAPER, R.; MASSEI, G.; GORMAN, M. L.; ASPINALL, R. The feasibility of reintroducing Wild Boar (*Sus scrofa*) to Scotland. **Mammal Review**, v. 29, n. 4, p. 239-259. 1999.

LE SAOUT, S.; HOFFMANN, M.; SHI, S.; HUGHES, A.; BERNARD, C.; BROOKS, T. M.; BERTZKY, B.; BUTCHART, S. H. M.; STUART, S. N.; BADMAN, T.; RODRIGUES, A. S. L. Protected areas and effective biodiversity conservation. **Science**, v. 342, p. 803-805. 2013.

LONG, J. L. **Introduced mammals of the world: their history distribution and influence**. Collingwood: CSIRO, 2003.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POOTER, M. **100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database**. The Invasive Species Specialist Group (ISSG)/World Conservation Union (IUCN), 2000. p. 12.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, J. A.; LANGTIMM, C. A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology**, v. 83, p. 2248-2255. 2002.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; ROYLE, J. A.; POLLOCK, K. H.; BAILEY, L. L.; HINES, J. E. *Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence*. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2006. 324 p.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e reprodução de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasil. Bot**, v. 27, n. 4, p. 787-796. 2004.

MASSEI, G.; GENOV, P. V.; STAINES, B. W.; GORMAN, M. L. Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. **Journal of Zoology**, v. 242, p. 411-423. 1997.

MOONEY, H. A.; CLELAND, E. E. The evolutionary impact of invasive species. **PNAS**, v. 98, n. 10, p. 5446-5451. 2001.

MORELLE, K.; PODGÓRSKI, T.; PRÉVOT, C.; KEULING, O.; LEHAIRE, F.; LEJEUNE, P. Towards understanding wild boar *Sus scrofa* movement: a synthetic movement ecology approach. **Mammal Review**, v. 45, p. 15-29. 2015.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

OLIVEIRA, C. H. S. **Ecologia e Manejo de Javali (*Sus scrofa*, L.) na América do Sul**. 2012. 152p. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p.793-810. 2000.

OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; DORAZIO, R. M.; TOMAS, W. M.; MOURÃO, G.; FERNANDEZ, F. A. S. No evidence of interference competition among the invasive feral pig and two native peccary species in a Neotropical wetland. **Journal of Tropical Ecology**, v. 27, p. 557-561. 2011.

OLIVER, W. L. R.; BRISBIN, I. L.; TAKAHASHI, S. The Eurasian Suids *Sus* and *Babirusa*. In: **Pigs, peccaries and hippos: survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN, 1993. cap 5, p. 107- 195.

PESCADOR, M.; SANGUINETTI, J.; PASTORE, H.; PERIS, S. Expansion of the introduced wild boar (*Sus scrofa*) in the Andean Region, Argentina, Patagonia. **Galemys**, n. 21, p. 121-132. 2009.

PIMENTEL, D.; MCNAIR, S.; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; WONG, E.; RUSSEL, L.; ZERN, J.; AQUINO, T.; TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 84, p. 1-20. 2001.

PUERTAS, F.H. **A invasão do javali na Serra da Mantiqueira: aspectos populacionais, uso do habitat e sua relação com o Homem**. 2015. 97p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2015.

RESAER, J. K.; MEYERSON, L. A.; CRONK, Q.; POORTER, M. D.; ELDRIDGE, L. G. Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. **Environmental Conservation**, v. 34, n. 2, p. 98-111. 2007.

- ROSA, C. A. **Mamíferos exóticos invasores no Brasil: situação atual, riscos potenciais e impactos da invasão de porcos selvagens em florestas tropicais**. 2016. 159p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, Lavras 2016.
- SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32-49. 2013.
- SCHIAFFINI, M.I.; VILA, A. R. Habitat use of the wild boar, *Sus scrofa* Linnaeus 1758, in Los Alerces National Park, Argentina. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 47, n. 1, p. 11-17. 2012.
- SCHLEY, L.; ROPER, T. J. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal Review**, v. 33, p. 43-56. 2003.
- SEGADAS-VIANNA, F.; DAU, L. Ecology of Itatiaia range, southeastern Brazil: II Climates and altitudinal climatic zonation. **Arquivos do Museu Nacional**, 53: 31–53. 1965.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C.; SILVEIRA, L. F.; CHIARELLO, A. G. The red-billed curassow (*Crax blumenbachii*): social organization, and daily activity patters. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 124, n. 2, p. 321-327. 2012.
- STRAYER, D. L. Eight questions about invasions and ecosystem functioning. **Ecology Letters**, v. 15, p. 1199-1210. 2012.
- TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M. Ordem Artiodactyla. *In*: **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos reis, 2011. ed 2, 439p.
- THOMAS, P. 2013. *Araucaria angustifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 9 de maio. 2016.
- THURFJELL, H. et al. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behavior. **Wildlife Biology**, v. 19, p. 87-93, 2013.
- TRUVÉ, J.; LEMEL, J.; SÖDERBERG, B. Dispersal in relation to population density in wild boar (*Sus scrofa*). **Galemys**, v. 16, p. 75-82. 2004.
- UNESCO. 2007. Mosaicos de Unidades de Conservação no Corredor da Serra do Mar. *In*: **Série Conservação e Áreas Protegidas**. São Paulo: RR Donnelley Moore Ltda, 2007. ed. 32, 96 p.

URURAHY, J. C.; COLLARES, J. E. R.; SANTOS, M.M.; BARRETO, R. A. A. Vegetação. *In: RADAMBRASIL*. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Levantamento dos Recursos Naturais, v. 32, p. 553-623. 1983.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 116p. 1991.

VILÀ, M.; BASNOU, C.; PYSEK, P.; JOSEFSSON, M.; GENOVESI, P.; GOLLASCH, S.; NENTWIG, W.; OLENIN, S.; ROQUES, A.; ROY, D.; HULME, P. E. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. **Front Ecol Environ**, v. 8, n. 3, p. 135-144. 2010.

APÊNDICE A - Lista de registros de javalis (*Sus scrofa*) nos pontos de amostragem alocados na PNI-R (contitua).

Câmera	Data	Hora	N° de indivíduos	Classe etária
Ruy 1	22/01/2015	14:14:46	2	Adulto e filhote
Ruy 1	02/05/2015	03:26:15	1	Adulto
Ruy 2	04/02/2015	09:30:24	1	Adulto
Ruy 2	17/02/2015	08:21:17	1	Adulto
Ruy 2	27/02/2015	16:12:20	1	Adulto (macho)
Ruy 2	04/03/2015	17:14:16	1	Adulto
Ruy 2	05/03/2015	01:34:15	1	Adulto
Ruy 2	08/03/2015	09:23:02	1	Adulto
Ruy 2	08/03/2015	16:15:52	1	Adulto (macho)
Ruy 2	11/03/2015	03:25:25	1	Adulto
Ruy 2	11/03/2015	05:59:14	1	Adulto
Ruy 2	02/04/2015	17:20:37	1	Adulto
Ruy 2	12/04/2015	19:49:03	1	Adulto (macho)
Ruy 2	13/04/2015	16:43:07	2	Adulto
Ruy 2	23/04/2015	15:13:25	1	Adulto
Ruy 2	28/04/2015	07:06:39	1	Adulto (macho)
Ruy 2	10/05/2015	12:45:01	1	Adulto (macho)
Ruy 2	13/05/2015	11:04:22	1	Adulto

APÊNDICE A - Lista de registros de javalis (*Sus scrofa*) nos pontos de amostragem alocados na PNI-R (conclusão).

Câmera	Data	Hora	N° de indivíduos	Classe etária
Ruy 3	06/03/2015	15:16:21	1	Adulto
Ruy 3	28/04/2015	09:17:48	1	Adulto
Ruy 3	12/05/2015	06:02:04	1	Adulto
Ruy 4	29/01/2015	11:25:03	1	Adulto
Ruy 4	06/03/2015	12:53:34	1	Adulto
Ruy 4	11/03/2015	14:14:20	2	Adulto
Ruy 5	11/03/2015	11:44:08	1	Adulto
Ruy AB	29/04/2015	19:47:18	1	Adulto

Fonte: Do autor (2016)