



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**



CLÁUDIA LILIAN ALVES DOS SANTOS

**USO DE UM MOSAICO AGROFLORESTAL E ECOLOGIA COMPORTAMENTAL
DE CÃES DOMÉSTICOS**



ILHÉUS-BAHIA
2016

CLÁUDIA LILIAN ALVES DOS SANTOS

**USO DE UM MOSAICO AGROFLORESTAL E ECOLOGIA
COMPORTAMENTAL DE CÃES DOMÉSTICOS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Zoologia, à Universidade Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Zoologia Aplicada

Orientadora: Prof^a Dr^a Camila Righetto Cassano

Co-orientador: Prof^o Dr. Yvonnick Le Pendu

ILHÉUS-BAHIA
2016

S237 Santos, Cláudia Lilian Alves dos.
Uso de um mosaico agroflorestal e ecologia comportamental de cães domésticos / Cláudia Lilian Alves dos Santos. – Ilhéus, BA: UESC, 2016.
xiii, 81 f. : il. ; anexos.

Orientadora: Camila Righetto Cassano.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Zoologia.
Inclui referências.

1. Cão – Comportamento. 2. Agrossilvicultura. 3. Cacao. 4. Floresta – Conservação. 5. Ecologia animal. I. Título.

CDD 636.7

CLÁUDIA LILIAN ALVES DOS SANTOS

**USO DE UM MOSAICO AGROFLORESTAL E ECOLOGIA
COMPORTAMENTAL DE CÃES DOMÉSTICOS**

Ilhéus, 31/03/2016

Prof^a Dr^a Camila Righetto Cassano
UESC/DCB
(Orientadora)

Prof^o Dr. Gastón Andrés Fernandez Giné
UESC/DCB
(Examinador)

Prof^o Dr. Vanner Boere Souza
UFSB
(Examinador)

ILHÉUS-BAHIA
2016

Dedico a todas as pessoas maravilhosas que Deus colocou na minha vida!
À família, namorado, amizades velhas e novas.
À todos aqueles que sempre apoiaram os meus sonhos!

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos”.

(Fernando Pessoa)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que me concedeu a oportunidade desse aprendizado único que foi o mestrado. Ele foi meu alicerce nos momentos de apuros em diversas idas a campo e me ajudou a vencer cada um dos desafios encontrados pelo caminho. Meu porto seguro em cada passo dado!

A toda a minha família (em especial meus pais José, Nelcina, meu irmão Fagner e Tia Lu), amigos (Bette, Rosy e Douglas) e meu namorado (Tárcio) por me acompanharem em cada fase do desenvolvimento do projeto, me dar força nos momentos difíceis e se preocuparem sempre com meu bem-estar.

À Universidade Estadual de Santa Cruz, por todo subsídio dado.

A bolsa concebida pela CNPQ, a PROPP (00220.1100.1481) e a FAPESP pelo financiamento através do projeto “Funcionalidade ecológica em sistemas florestais da região cacauzeira do sul da Bahia”, coordenado pelo Dr. Eduardo Mariano Neto (UFBA).

À prof^a Dr^a Camila Righetto Cassano, pela oportunidade em desenvolver este trabalho, por se manter sempre presente, pela paciência, dedicação, por cada aprendizado e pela contribuição a minha formação profissional. Exemplo de organização e compromisso.

Ao Prof^o Dr. Yvonnick Le Pendu, por toda disposição em me ajudar no desenvolvimento da dissertação, na tabulação e análise de dados, pelas dicas e dúvidas socorridas. A cada instrução e ensinamento bem dado, foi um paizão nos momentos mais difíceis. Obrigada Yvo!

À professora veterinária Jaqueline Pinto por toda boa vontade ao se dispor em analisar as amostras de fezes dos cães e aos professores do programa de Zoologia por cada ensinamento transmitido.

Aos professores Dr. Vanner Boere Souza e Dr. Gastón Andrés Fernandez Giné por aceitarem participar da banca examinadora.

Aos moradores das fazendas que abriram seus lares para me receber, pessoas amigas, de coração enorme, algumas em especial: meus amigos Heliete e Nego; seu Venilton, Telma e Tamiles; Rita e Carlito; seu Raimundo,

esposa Nemes e filhos; seu Carlos e Ivonete; Gilson; seu Edivaldo, Neco e Sônia e seu Zé da Fazenda Provisão. Digo sem dúvida nenhuma, sem eles esse trabalho não seria possível. Agradecer é pouco pelo tanto que fizeram por mim. Deixarão muitas saudades.

À Aluane e Adna, minhas companheiras de "sofrência", pelo companheirismo, troca de experiências, resenhas nas coletas e amizade conquistada. A Ana Paula e Sirleide, por todo auxílio em campo e comprometimento na coleta e tabulação dos dados.

Aos colegas da minha turma 2014.1 ("O mestrado dos mestrados"), pelas inúmeras "resenhas", risadas, pela amizade, apoio e união em todos os momentos de dificuldade. Apesar do pouco tempo de convívio, sentirei saudades de cada um.

As minhas companheiras de morada, Tâmara e Gabrielly, por toda força e cumplicidade em todos os momentos. Foi muito gratificante dividir essa fase com vocês. Obrigada meninas!

À Haril e Gabrielly (carioca) por me socorrer com o arcgis e me ajudar com as análises espaciais.

À todos os motoristas da UESC, obrigada pelo compromisso e pelas conversas nas estradas.

Uso de um mosaico agroflorestal e ecologia comportamental de cães domésticos

RESUMO

Cães domésticos *free-ranging* podem atuar como invasores em ambientes naturais e semi-naturais, onde sua presença pode afetar negativamente a fauna silvestre. O presente estudo avalia a invasão de um mosaico agroflorestal por esta espécie através de registros fotográficos e observações diretas. O estudo foi desenvolvido nos municípios de Ilhéus e Uruçuca, em uma paisagem típica da região cacauzeira do sul da Bahia. Esta dissertação possui uma introdução geral (revisão de literatura), seguida de dois capítulos que descrevem estudos empíricos. No capítulo um, intitulado “Invasão de agroflorestas por cães domésticos: uma avaliação da origem de indivíduos”, nós investigamos variáveis associadas à invasão de agroflorestas de cacau por cães domésticos e comparamos a frequência de registros e número de cães entre agroflorestas de cacau e remanescentes florestais. Para tanto, os cães foram registrados em 20 sítios amostrais: 15 agroflorestas e cinco remanescentes florestais, com uso de armadilhas fotográficas, e identificamos os animais residentes no entorno de cada plantação através de visitas às residências a até 800m de cada sítio. No capítulo dois, intitulado “Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal”, descrevemos a invasão de agroflorestas de cacau pelos cães em termos da área utilizada e de comportamentos que podem afetar negativamente a fauna nativa. Monitoramos 10 cães domésticos domiciliados nas propriedades rurais para a descrição comportamental, estimativa da área de uso e descrição do uso do habitat. Nossos resultados indicam que os remanescentes florestais na área de estudo são tão propensos à invasão por cães domésticos quanto as agroflorestas. A fonte de indivíduos de cães nos sítios amostrais se divide entre o entorno imediato da agrofloresta e cães de origem desconhecida. Os cães permaneceram a maior parte do tempo junto aos seus donos e passaram apenas uma pequena fração de tempo sozinhos quando se deslocam pelas agroflorestas de cacau. Os comportamentos que mais ameaçam a fauna foram mais comuns nas agroflorestas de cacau do que em áreas abertas. A área de uso individual variou entre 6 e 268 ha, sendo composta majoritariamente por agroflorestas (59% à 100%). A relação trabalhador-cão foi um fator determinante no uso do espaço. Os deslocamentos relativamente elevados dos cães podem influenciar o impacto causado à fauna nativa assim como suas estratégias de controle.

Palavras-chave: área de uso; comportamento; agrofloresta de cacau; conservação; espécie invasora.

Use of a mosaic agro forestry and ecology behavior of domestic dogs

ABSTRACT

Free-ranging domestic dogs can act as invasive species in natural and semi-natural environments. This study evaluates the invasion of an agroforestry mosaic by this species, using photographic records and direct observation. The study was conducted in the municipalities of Ilhéus and Uruçuca, in a typical landscape of the cacao region of southern Bahia. This dissertation starts with a general introduction (a literature review), followed by two chapters that describe empirical studies. In chapters one, entitled “Invasion of agroforestry and forest remnants by domestic dogs: an assessment of the origin of individuals”, we investigate variables associated with invasion of cacao agroforests by domestic dogs, and compare record frequency and number of domestic dogs between cacao agroforests and forest remnants. For this, dogs were recorded in 20 sampling sites: 15 agroforests and five forest remnants, by camera-traps, and we identified the animals living around each agroforests by visiting all houses up to 800 m from each agroforest sampling site. In chapter two, entitled “Behavioral ecology and habitat use by domestic dogs (*Canis familiaris*) in an agroforestry mosaic”, we describe the invasion of cacao agroforests by dogs in terms of the activity range and behaviors that can negatively affect wildlife. We monitored 10 domestic dogs domiciled in these farms for behavioral description, activity range estimation and description of habitat use. Our results indicate that the remaining forests in the study area are as prone to invasion by domestic dogs as the agroforests. The source of individuals in the sampling sites is divided between the immediate surroundings of agroforest and dogs of unknown origin. The dogs stayed by their owner most of the time and spent only a small fraction of time alone when moving in cacao agroforests. Behaviors that most threat the wildlife were more common in cacao agroforests than in open areas. Individual activity ranges varied from 6 to 268 ha, including mainly cacao agroforests (59% to 100%). The worker-dog relationship was a determining factor of dogs activity range. The relatively high displacement of the dogs can influence the impact of the native fauna as well as their control strategies.

Keywords: activity range; behavior; cacao agroforestry; conservation; invasive species.

LEGENDA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: Agroforestry invasion by domestic dogs: an evaluation of individuals source

Fig. 1- Study area map showing the cabruca and forest sampling sites and circular areas (red buffer) of 800 m radius used to identify residences and domestic dog population in the vicinity of each cabruca sampling site.....	29
Fig. 2- Photos of a domestic dog (A) in a residence and (B) in a cabruca sampling site (by camera trap).	31
Fig. 3- Dog record frequency (A) and dog number (B) in five cabruca e five forest sites.	33
Fig. 4- Dispersion graphs showing the relationship between dog record frequency (log transformed) and (A) number of dogs inhabiting site vicinity and (B) distance to nearest residence; and (C) dogs record frequency according on individual origin.....	34

CAPÍTULO 2: Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal

Figura 1- Fotos registradas durante o monitoramento de um cão doméstico: (A) ao acompanhar o dono na roça; (B) nas intermediações da residência do proprietário.	51
Figura 2- Padrão de atividades (% de tempo) de 10 cães domésticos monitorados durante 300 horas pelo método animal focal. A idade dos indivíduos é indicada entre parênteses.	55
Figura 3- Animais silvestres perseguidos e predados pelos cães durante o monitoramento comportamental: (A) teiú (<i>Tupinambis</i> sp.) e (B) tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>). (C) Cão ao inspecionar toca.....	56
Figura 4- Análise de Componentes Principais (PCA) dos comportamentos realizados por 10 cães domésticos em agroflorestas de cacau (pontos vermelhos) e áreas abertas (pontos pretos). Indicação do grau de significância dos testes pareados realizados para cada comportamento entre colchetes * <0,05; ** < 0,01 e ***< 0,001.	59
Figura 5- Área de uso (MPC 100%) de cães domésticos com indicação dos ambientes utilizados; localizações do cão a cada 20 min e locais de registro de eventos de predação, perseguir, inspecionar vestígios, defecar e urinar durante 6 dias de monitoramento de cada cachorro. O código no canto direito inferior de cada mapa corresponde à identificação do cachorro segundo a Tabela 2.	62
Figura 6 (continuação)- Área de uso (MPC 100%) de cães domésticos com indicação dos ambientes utilizados; localizações do cão a cada 20 min e locais de registro de eventos de predação, perseguir, inspecionar vestígios, defecar e	

urinar durante 6 dias de monitoramento de cada cachorro. Código no canto direito inferior de cada mapa corresponde à identificação do cachorro segundo a Tabela 2. 63

Apêndice 1- Porcentagem de tempo de sete comportamentos registrados para 10 cães domésticos em ambientes de agroflorestas de cacau e áreas abertas. Asteriscos indicam diferenças significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$ e *** $p<0,001$ 79

Apêndice 2- Frequência relativa de registro dos quatro comportamentos registrados para 10 cães domésticos em ambientes de agroflorestas de cacau e áreas abertas. Asteriscos indicam diferenças significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$ e *** $p<0,001$ 80

LEGENDA DE TABELAS

CAPÍTULO 1: Agroforestry invasion by domestic dogs: an evaluation of individuals source

Appendix 1- Number of dogs recorded in cabruca sampling sites, number of dogs inhabiting site vicinity (up to 800 m), number of dogs recorded in both samples, distance to nearest residence and number of inhabited residences.. 43

CAPÍTULO 2: Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal

Tabela 1- Espécies animais com as quais os cães monitorados estabeleceram interações direta ou indireta através de inspeção de vestígios, perseguição e predação. Números em parênteses indicam a frequência de eventos observados..... 57

Tabela 2- Número de localizações, área de uso total (MPC 100%) e para os diferentes tipos de ambientes (ha) para cada indivíduo monitorado. 61

Tabela 3- Dados dos perfis dos cães e parasitários das amostras fecais analisadas. 64

Anexo 1- Etograma dos comportamentos de cães domésticos, adaptado a partir de Berman e Dunbar (1983) e Koler-Matznicket al. (2001).....77

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
LEGENDA DE FIGURAS	x
LEGENDA DE TABELAS	xii
INTRODUÇÃO GERAL	15
REFERÊNCIAS.....	20
 CAPÍTULO 1: Invasion of agroforestry and forest remnants by domestic dogs: an evaluation of individuals source (manuscrito a ser submetido à revista “Journal of Zoology”)	24
INTRODUCTION.....	27
METHODS	29
Study area.....	29
Sampling design.....	30
Data collection	30
Data analysis	32
RESULTS.....	32
DISCUSSION	35
CONCLUSION	38
REFERENCE	39
 CAPÍTULO 2: Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (<i>Canis familiaris</i>) em um mosaico agroflorestal	44
RESUMO.....	45
ABSTRACT	47
INTRODUÇÃO	48
MÉTODOS	50
Área de estudo.....	50
Delineamento amostral	50

Coleta de dados	51
Análise de dados.....	53
RESULTADOS	54
DISCUSSÃO	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS.....	71
CONCLUSÃO GERAL	81

INTRODUÇÃO GERAL

O cão doméstico (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758) é a única espécie domesticada do gênero *Canis*. Esta espécie pertencente à família Canidae (Ordem: Carnivora), a qual é composta por 15 gêneros e 38 espécies (CLUTTON-BROCK, 1995; SHELDON, 1988). Existe uma discordância entre a opinião de diferentes autores no que se refere à posição taxonômica do cão doméstico: ser considerado uma espécie distinta (*Canis familiaris*) ou uma subespécie (*Canis lupus familiaris*) do lobo cinzento (*Canis lupus*). Wayne (1986) defende que o cão doméstico e o lobo não possuem caracteres distintos o suficiente para considerar o cão doméstico como uma espécie separada de *Canis lupus*. Todavia, para Miklósi (2007) o cão doméstico é validado com uma espécie separada de *Canis lupus*, seguindo a taxonomia original dada por Linnaeus em 1758. Esta visão é sustentada pelo conceito ecológico de espécie definido por Mayr (1963), no qual uma espécie é considerada como tal quando adaptada a um nicho específico. Nesse sentido, o cão doméstico apresenta aspectos adaptativos especializados aos ambientes modificados pelo homem e atua em um nicho antropogênico (COPPINGER; COPPINGER, 2001). No presente estudo, adotamos a terminologia *Canis familiaris* por aceitar que um conjunto de características peculiares, sobretudo do ponto de vista ecológico, diferencia o cão doméstico da sua espécie ancestral.

Dada sua relação com o ser humano, o cão doméstico se tornou o carnívoro mais abundante do mundo atual, estando presente em praticamente todas as regiões próximas às habitações humanas. O cão doméstico é considerado um dos animais introduzidos pelo homem que obteve um maior sucesso adaptativo. Assim, esse canídeo colonizou todos os continentes do mundo e se tornou presente na maioria das ilhas do planeta (MIKLÓSI, 2007; DANIELS; BEKOFF, 1989; WANDELER et al., 1993).

No contexto histórico, os cães exerceram um papel relevante no desenvolvimento das atividades econômicas em sistemas agrícolas, como serviços na tração, pastoreio, proteção, caça, fonte de alimento e como animal de companhia para o homem (MARTINEZ, 2012). Com o tempo, os cães firmaram papéis complexos e variados que vão desde animais de estimação, membros da família,

ícones sagrados e também usados para eliminação de resíduos alimentares humanos (SERPELL, 1995).

Em um estudo onde documentaram a funcionalidade do cão doméstico como um carnívoro competidor e as interações de predador/presa de cães com carnívoros silvestres, Vanak e Gompper (2009) descrevem categorias de cães domésticos embasados na relação com o ser humano e no(s) tipo(s) e forma de circulação no(s) ambiente(s) utilizado(s):

(1) Cães domiciliados: cães que possuem estreito vínculo social com o ser humano e com locomoção restrita aos limites ou intermediações da propriedade de seu dono;

(2) Cães urbanos *free-ranging*: cães de rua ou errantes que não são contidos por seres humanos e vagueiam livremente pelas ruas. Porém são comensais, subsistindo de restos alimentares humanos como obtenção de fonte primária de recurso;

(3) Cães rurais *free-ranging*: cães rurais semi-errantes ou semi-domiciliados que são subsidiados por dono, mas não possuem barreiras físicas que restringem sua área de vida e podem circular livremente por ambientes naturais;

(4) Cães *village*: são caracterizados por não permanecerem restritos a uma propriedade, estão fixados a proximidades das moradias rurais e dificilmente abandonam as intermediações da vila.

(5) Cães ferais: cães asselvajados, sem qualquer tipo de vínculo social com o ser humano; os quais vivem agrupados em matilhas e não dependem de subsídio alimentar oferecidos pelos humanos para sobreviver.

Cães domésticos que se deslocam livremente (*free-ranging*, *village* e ferais segundo a classificação de Vanak e Gompper (2009)) podem atuar como invasores em ambientes naturais, onde sua presença pode afetar negativamente a fauna silvestre (LEPCZYK et al., 2004; KAYS; DEWAN, 2004; PIMENTEL, 2000; HEGER et al., 2013; FRIGERI et al., 2014). Além disso, interações entre cachorros e animais silvestres são frequentes em áreas rurais (WANDELER et al., 1993), onde ambientes com diferentes graus de perturbação antrópica são utilizados tanto pelos cães quanto pela fauna nativa. Nas áreas rurais, os cães acompanham com frequência os trabalhadores em atividades no campo (SERPELL, 1995), aumentando a extensão

da área de uso dos cães e permitindo a inspeção e exploração de uma grande diversidade de ambientes. Assim como em áreas urbanas, a maior parte dos cachorros em zonas rurais possui dependência do homem, mas podem ser mais autônomos na busca de alimento (CAMPOS et al., 2007).

Diversos estudos relatados na literatura abordam os impactos à fauna silvestre causados por cães que circulam livremente em unidades de conservação e ambientes naturais ou semi-naturais (e.g. VANAK; GOMPPER, 2010; HUGHES; MACDONALD, 2013; SOTO; PALOMARES, 2014; LAURENSEN et al., 1998; BUTLER et al., 2004; YOUNG et al., 2011). Porém, poucos estudos tem se dedicado a descrever o comportamento de cães *free-ranging* e avaliar diretamente sua influência sobre outros animais. Dentre os trabalhos inseridos no contexto comportamental de cachorros domésticos em ambientes rurais ou urbanos, Berman e Dunbar (1983) e Driscoll et al. (2009) forneceram informações sobre o comportamento social de matilhas de cães, onde os cães podem compartilhar recurso de presas silvestres entre si, movidos pelo estímulo de predação cooperativo herdados dos lobos. Font (1987) utilizou observações comportamentais em grupos de cães errantes urbanos a fim de investigar sua dinâmica social e realçou a notável plasticidade comportamental no ajuste do sistema social da maioria dos canídeos frente a restrições ecológicas.

Em um trabalho recente Martinez (2012) compara a ecologia comportamental entre cachorros de rua urbanos e cães de áreas rurais do município de Viçosa em Minas Gerais. Neste estudo, o autor descreveu o perfil do comportamento dos cães e a predação de espécies silvestres, registrando um maior número de predação por cães rurais em comparação aos cães urbanos. Majumder et al. (2014) descreveram o orçamento temporal de atividades dos cães que se locomovem livremente em duas cidades e um distrito na Índia. Neste estudo, os autores registraram os cães ativos na maior parte do seu tempo e o comportamento de “deslocar” foi a atividade mais comum a ser exibida, o que pode refletir em uma extensa área explorada pelos cães.

A presença de cachorros domésticos em remanescentes de florestas tropicais tem sido evidenciada em inúmeros estudos recentes (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2008; LACERDA et al., 2009; TORRES; PRADO, 2010; ESPARTOSA, 2009; GALETTI, 2006). Entretanto ainda existem poucas informações sobre a

presença dessa espécie exótica em sistemas agroflorestais (CASSANO et al., 2014; FRIGERI et al., 2014) e outros uso da terra que podem ter importante papel na conservação da fauna em paisagens antropizadas.

Os sistemas agroflorestais são tidos como alternativa para o uso dos recursos naturais em áreas tropicais úmidas por apresentarem estrutura similar à floresta e funcionarem como habitat para uma grande diversidade de espécies nativas (SMITH et al., 1996). No sul da Bahia, as agroflorestas de cacau (*Theobroma cacao*), conhecidas popularmente como cabucas, são caracterizadas pela presença de uma grande diversidade de árvores de grande porte mantidas para sombreamento dos cacauzeiros (RICE; GREENBERG, 2000). Esses e outros sistemas de cultivo de cacau sombreado atraem um interesse particular para a conservação de espécies nativas, sobretudo por serem implantados em regiões de domínio de florestas tropicais, sítios de grande biodiversidade (BHAGWAT et al., 2008). No sul da Bahia, alguns estudos destacam a importância desses agroecossistemas para a manutenção de grupos de fauna e o alto valor da conservação das cabucas, a exemplo de Cassano et al. (2012) com assembleia de grandes mamíferos; Oliveira (2010) com a espécie ameaçada de extinção *Leontopithecus chrysomelas* (mico-leão-da-cara-dourada) e Faria et al. (2006), com assembleias de morcegos e aves.

Dada a relevância das agroflorestas para a conservação da biota nativa em algumas regiões tropicais, a existência de cães domésticos nesses agroecossistemas pode representar uma ameaça a fauna nativa. Portanto, estudos que descrevam os fatores relacionados a esta invasão se fazem necessários. Informações sobre a influência do comportamento predatório sobre a fauna silvestre, uso do habitat, capacidade de deslocamento e aspectos associados à entrada de cães domésticos dentro de ambientes naturais e seminaturais são fatores relevantes para planejar um manejo apropriado desta espécie.

O texto a seguir é dividido em dois capítulos: O capítulo um, intitulado “Invasão de agroflorestas e remanescentes florestais por cães domésticos: uma avaliação da origem de indivíduos” e o capítulo dois, intitulado “Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal”. No primeiro capítulo comparamos a invasão de cães entre cabucas e fragmentos de floresta adjacentes. Nas cabucas, verificamos se a frequência de registros dos cachorros é correlacionada ao tamanho da população de

cães que vive nas proximidades e/ou à distância até a residência mais próxima, e comparamos a frequência de registros entre indivíduos residentes do entorno da cabruca e indivíduos de origem desconhecida. Este capítulo está redigido em inglês e formatado nos moldes da revista “Journal of Zoology”, para a qual pretendemos submeter o manuscrito. No segundo capítulo, a partir do monitoramento dos comportamentos de 10 cães rurais *free-ranging*: (1) quantificamos o tempo gasto dos comportamentos comuns e a frequência de eventos considerados raros e/ou que podem impactar negativamente a fauna nativa; (2) testamos se os cães expressam mais esses comportamentos: (a) quando o animal está dentro e fora das agroflorestas e (b) junto ou distante de seu dono; (3) Estimamos o tamanho da área de uso de cachorros domésticos e identificamos a extensão de diferentes tipos de ambientes utilizados dentro desta área e (4) localizamos e/ou caracterizamos: (a) os sítios de deposição de excretas, (b) os recursos alimentares obtidos no ambiente e (c) os encontros com a fauna silvestre.

REFERÊNCIAS

- BERMAN, M.; DUNBAR, I. (1983). The social behaviour of *free ranging* subijrsan dogs. **Applied Animal Ethology**, v. 10, n. 2., p. 5-17.
- BHAGWAT, S. A. et al. (2008). Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity?. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, p. 261-267.
- BUTLER, J.R.A.; DU TOIT, J.T.; BINGHAM, J. B. (2004). *Free-ranging* domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**, v. 115, n. 3, p. 369-378.
- CAMPOS et al. (2007). Diet of *free-ranging* cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, n. 273, p. 14- 20.
- CASSANO, C. R.; PARDINI, R.; BARLOW, J. (2014). Forest loss or management intensification? Identifying causes of mammal decline in cacao agroforests. **Biological Conservation**, n. 169, p. 14-22.
- CASSANO, C. R.; BARLOW, J.; PARDINI, R. (2012). Large Mammals in an Agroforestry Mosaic in the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 44, n. 6, p. 818-825.
- CLUTTON-BROCK, J. (1995). Origins of the dog: domestication and early history. In: The Domestic Dog. Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People (Ed. by J. Serpell). Cambridge University Press, Cambridge, UK. p. 7-20.
- COPPINGER, R.P.; COPPINGER, L. (2001). Dogs: a new understanding of canine origin, behavior and evolution. University of Chicago Press, Chicago. p. 1-352.
- DANIELS, T.J.; BEKOFF, M. (1989). Population and social biology of *free ranging* dogs, *Canis familiaris*. **Journal of Mammalogy**, v. 70, p. 754-762.
- DRISCOLL, C. A.; MACDONALD, D. W.; O'BRIEN, S. J. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, p. 9971-9978.
- ESPARTOSA, K. D. (2009). Mamíferos terrestres de maior porte e a invasão de cães domésticos em remanescentes de uma paisagem fragmentada de mata atlântica: Avaliação da eficiência de métodos de amostragem e da importância de múltiplos fatores sobre a distribuição das espécies. **Dissertação (Mestrado)**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. p.1-189.

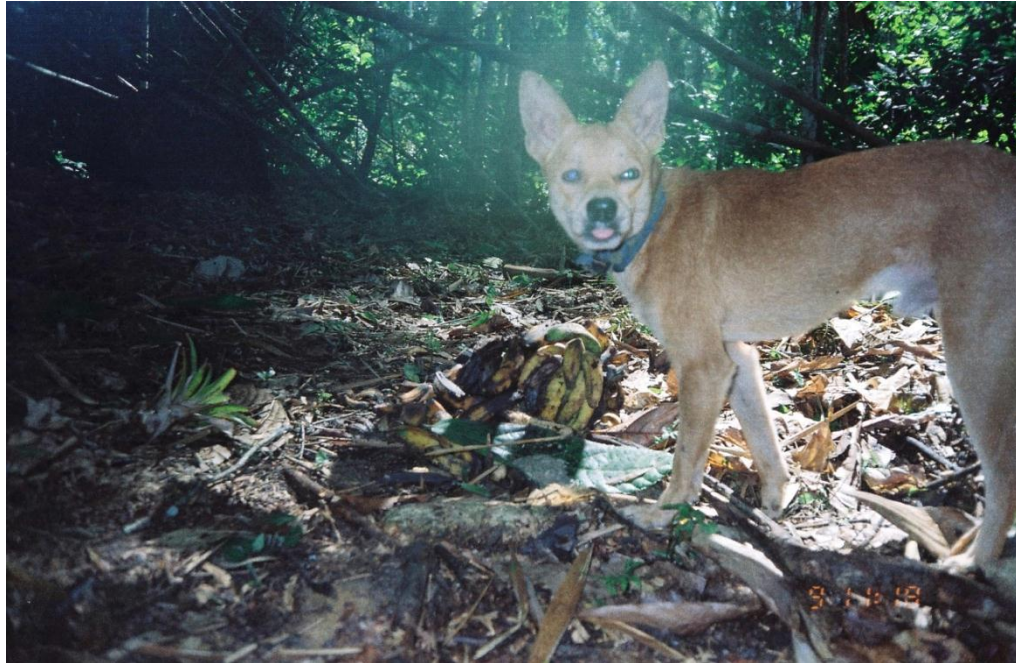
- FARIA, D. M. et al. (2006). Bat and bird assemblages from forest and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 587-612.
- FONT, E. (1987) Spacing and social organization: Urban stray dogs revisited. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 17, n. 3, p. 319-328.
- FRIGERI, E.; CASSANO, C. R.; PARDINI, R. (2014). Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 3, p. 508-528.
- GALETTI, M.; SAZIMA, I. (2006). Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Natureza & Conservação**, v.4, n.1, p. 146-151.
- HEGER, T., SAUL, W.C., TREPL, L. (2013). What biological invasions 'are' is a matter of perspective. *Journal for Nature Conservation*, v. 21, p. 93-96.
- HUGHES, J.; MACDONALD, D. W. (2013). A review of the interactions between *free-roaming* domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**, v. 157, p. 341-351.
- KAYS, R. W.; DEWAN, A. (2004). Ecological impact of inside/outside house cats around a suburban nature preserve. **Animal Conservation**, v. 7, n. 3, p. 273-283.
- LACERDA, a. C. R.; TOMAS, W. M.; MARINHO-FILHO, J. (2009). Domestic dogs as an edge effect in the Brasília national park, Brazil: Interactions with native mammals. **Animal Conservation**, v. 12, n. 5, p. 477-487.
- LAURENSEN, M. K. et al. (1998). Disease threats to endangered species: Ethiopian wolves, domestic dogs, and canine pathogens. **Animal Conservation**, v. 1, p. 273-280.
- LEPCZYK, C. A. et al. (2004). Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. **Biological Conservation**, v. 115, n. 2, p. 191-201.
- MAJUMDER, S. S. et al. (2014). A dog's day with humans - time activity budget of *free-ranging* dogs in India. **Current Science**, v. 106, n. 6, p. 1-5.
- MARTINEZ, E. N. (2012). Ecologia comportamental dos cães domésticos em áreas rurais e urbanas do município de Viçosa, MG. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal de Viçosa. p. 1- 121.
- MAYR, E. (1963). Animal species and evolution. Harvard University Press, Cambridge, M. A. p. 1- 799.
- MIKLÓSI, Á. (2007). Dog: behaviour, evolution and cognition. New York. **Oxford University Press**, p. 1- 274.

- OLIVEIRA, L. C. et al. (2010). Key tree species for the golden-headed lion tamarin and implications for shade-cacao management in southern Bahia, Brazil. **Animal Conservation**. n. 13, p. 60-70.
- PIMENTEL, D. et al. (2000). Costs of nonindigenous species in the United States. **Bio Science**. v. 50, p. 53-65.
- RICE, R. A.; GREENBERG, R. (2000).Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. **Ambio**, v. 29, p. 167-173.
- SERPELL, J. A. (1995). The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People. Cambridge University Press, UK.
- SHELDON, J. W. (1988). Wild dogs: the natural history of the nondomestic Canidae. Academic Press, San Diego, CA.
- SMITH, N. J. H. et al. (1996). Agroforestry trajectories among small holders in the Brasilia Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**, v. 18, p. 15- 27.
- SOTO, C. A.; PALOMARES, F. (2014). Human-related factors regulate the presence of domestic dogs in protected areas. **Fauna & Flora International**, Oryx, v. 49, n. 2, p. 1-7.
- SRBEK-ARAUJO, A.; CHIARELLO, A. (2008). Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. **Brazilian Journal of Biology**. v. 68, n.4.
- TORRES, P. C.; PRADO, P. I. (2010).Domestic dogs in a fragmented landscape in the Brazilian Atlantic Forest: abundance, habitat use and caring by owners. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 987-994.
- VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. (2009).Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. **Mammal Review**. v. 39, n. 4, p. 265-283.
- VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. (2010).Interference competition at the landscape level: The effect of *free-ranging* dogs on a native mesocarnivore. **Journal of Applied Ecology**, v. 47, n. 6, p. 1225-1232.
- WANDELER, et al. (1993). The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. **Scientific Technique**, v. 12, p. 51-71.
- WAYNE, R. K. (1986). Cranial morphology of domestic and wild canids: the influence of development on morphological change. **Evolution**, 40, p. 243-261.

Santos, 2016. Uso de um mosaico agroflorestal e ecologia comportamental de cães domésticos

YOUNG, J. K. et al. (2011). Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and *free-roaming* dogs on wildlife populations. **Bioscience**, v. 61, p. 125-132.

CAPÍTULO 1:



Invasion of agroforestry by domestic dogs: an evaluation of individuals source

(manuscrito a ser submetido à revista "Journal of Zoology")

Invasion of agroforestry by domestic dogs: an evaluation of individuals source

**Cláudia Lilian Alves dos Santos¹, Ana Paula Silva², Sirleide Batista dos Santos³,
Camila Righetto Cassano^{4*}**

¹ PPG-Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC.

² Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA), Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

³ Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

⁴ Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

*Autor correspondente: e-mail: cassanocami@hotmail.com

ABSTRACT

The domestic dog can be considered an invasive species, whose presence in natural habitats adversely affects wildlife thorough predatory pressure, competition for resources and/or functioning as pathogens reservoirs. In this study we investigate variables associated with invasion of cacao agroforests by domestic dogs, and compare record frequency and number of domestic dogs between cacao agroforests and forest remnants. The study was conducted in Ilhéus e Uruçuca municipalities, in a typical landscape of the cacao growing region of Southern Bahia. Domestic dogs were recorded in 20 sampling sites: 15 cabruças and five forest remnants, by camera-traps. We identified the domestic dogs living around each agroforest by visiting all houses up to 800 m from each cabruça sampling site. We obtained 124 photographic records of 54 individuals in the 20 sampling sites and we identified 213 dogs inhabiting the surroundings of the 15 cabruças. Our results indicate that the remaining forests in the study area are as prone to invasion by domestic dogs as the cabruças. Domestic dog population was positively related to the number of residences in the vicinity of each cabruça sampling site, which reflects the close relationship between dogs and human settlements. The domestic dog population in the immediate surroundings of a cabruça and the distance to the nearest residence were not good predictors of invasion (i.e. records frequency and number of dogs recorded). Moreover, individual record frequency did not differ between dogs residing in the immediate surrounding and dogs of unknown origin. Our results indicate that the immediate surroundings (up to 800 m) is not the main source of dogs that invade a particular cabruça site. The relatively large displacements of dogs in our study region may be influenced by their relation to humans and can influence the impact to native fauna as well as control strategies.

Keywords: biodiversity conservation; cacao agroforest; domestic dog management; invasive species.

Invasão de agroflorestas por cães domésticos: uma avaliação da fonte de indivíduos

RESUMO

O cão doméstico pode ser considerado uma espécie invasora, cuja presença em habitats naturais afeta negativamente a fauna silvestre através da pressão predatória, competição por recursos e/ou por funcionar como reservatório de patógenos. Neste estudo investigamos variáveis associadas à invasão de agroflorestas de cacau por cães domésticos, e comparamos a frequência de registros e número de cães domésticos entre agroflorestas de cacau e remanescentes florestais. O estudo foi desenvolvido nos municípios de Ilhéus e Uruçuca, em uma paisagem típica da região cacaueira do sul da Bahia. Cães domésticos foram registrados em 20 sítios amostrais: 15 cabruças e cinco remanescentes florestais, com uso de armadilhas fotográficas. Identificamos os cães residentes no entorno de cada plantação através de visitas às residências a até 800m de cada sítio amostral de cabruca. Obtivemos 124 registros fotográficos de 54 indivíduos nos 20 sítios amostrais e identificamos 213 cães habitando o entorno das 15 cabruças. Nossos resultados indicam que os remanescentes florestais na área de estudo são tão propensos à invasão por cães domésticos quanto às cabruças. A população de cães foi positivamente correlacionada ao número de residências no entorno de cada sítio amostral de cabruca, o que reflete a estreita ligação dos cães aos assentamentos humanos. A população de cães domésticos no entorno imediato de uma cabruca e a distância da cabruca à residência mais próxima não se mostraram bons preditores da invasão (i.e. frequência de registros e número de cães registrados). Além disso, a frequência de registro de um indivíduo não foi diferente entre cães que residem no entorno imediato da cabruca e cães de origem desconhecida. Nossos resultados indicam que o entorno imediato (até 800 m) não é a principal fonte de cães que invadem um determinado sítio de cabruca. Os deslocamentos relativamente elevados dos cães na área de estudo podem ser influenciados pela relação com os trabalhadores rurais e podem influenciar o impacto causado à fauna nativa assim como suas estratégias de controle.

Palavras-chave: Agrofloresta de cacau; conservação de biodiversidade; espécie invasora; manejo de cachorro doméstico.

INTRODUCTION

After more than 15.000 years of interaction with humans (Vila et al., 1997), domestic dogs (*Canis familiaris*) stand as most abundant and extensively distributed Canidae in the world (Wandeler et al., 1993; Ferreira et al., 2011). Current global dog population exceeds 700 million individuals (Hughes & Macdonald, 2013) and the largest share of world's dog population, about 75%, has no permanent physical restraint and that may or may not have an owner (WSPA, 2011). These animals can use different types of environment and a large territory, especially in rural areas, where they enter agricultural systems and pastures, as well as natural environments (i.e. remnants of native vegetation), where they can interact with wildlife (Vanak & Gompper, 2010). In rural areas the dog/human rate is generally higher than in urban areas and the number of dogs exceeds the number of humans (Wandeler et al., 1993).

Biological invasions are increasing around the world and currently considered the second largest threat to biodiversity, after habitat loss (Baillie et al., 2004; Hulme, 2009). Introduced in all environments where man has settled, the domestic dog can be considered an invasive species whose presence in natural habitats can negatively affect wildlife (Pimentel, 2000; Lepczyk et al., 2004; Heger et al., 2013). Domestic dogs can function as competitors, predators and/or pathogens reservoirs (Woodroffe, 1999; Young et al., 2011). Through these interactions, they can affect several levels of biological organization, from individuals, generating behavioral changes (Creel & Christianson, 2008) and populations, causing populations declines (e.g. 900 kiwis preyed by a single domestic dog in New Zeland (Diamond, 1989)), until ecosystem processes (e.g. local extinction of agoutis as a consequence of domestic dog predation in Santa Genebra reserve, which may limit jatobá seed dispersal in the area (Galetti, 2006)).

Agroforestry landscapes are rural areas that hold high potential for native species conservation (Schroth & Harvey, 2007; Perfecto & Vandermeer, 2008; Cassano et al., 2009). As expected for anthropogenic landscapes, these areas are subjected to domestic dog invasion (Cassano et al., 2012; Frigeri et al., 2014). In agroforestry systems in northeastern Brazil, Cassano et al. (2014) report a negative relationship between occurrence and detectability of some native species and dog

record rate. In the same areas, Frigeri et al. (2014) suggest that invasion occur predominantly during days and times of greatest human activity in this agroecosystem. In other words, rural workers may be mediating the presence and the use of space by dogs in rural areas.

A combination of factors can determine the frequency of domestic dog records in agricultural or natural environments, the proximity to human settlement figuring among the most important. Soto & Palomares (2014) detected a wider abundance of dog signs near anthropogenic edges of a protected area (i.e. edges close to human settlements) when compared to sites far away from these edges. Through camera trapping, Srbek-Araujo & Chiarello (2008) also found a high number of dogs records in forest edges next to human residences. In a rural landscape, Odell & Knight (2001) report that domestic dogs were detected more frequently closer to human residences than farther away (considering the distance classes of 30, 180, and 330 m), while wild canids (*Vulpes vulpes* and *Canis latrans*) showed the opposite pattern.

In the current study we investigate the invasion of an agroforestry landscape by dogs. We tested if cacao agroforests are more prone to domestic dog invasion than forest remnants in the same landscape by comparing the record frequency and the number of dogs between sites located in each environment. Then, we assessed whether the record frequency of domestic dogs in agroforest sites are (1) negatively associated to distance from the nearest human residence, and (2) positively associated to number of resident dogs in the site surroundings. Finally we tested if record frequency of each domestic dog registered in an agroforest site is higher for dogs residing in the vicinity of sample site than dogs whose origin is unknown.

METHODS

Study area

The study was conducted in the counties of Ilhéus and Uruçuca, Southern Bahia, in a landscape of ~400 km² (between 14° 26' - 14° 50' S and 39° 03' - 39° 44' O; Fig. 1). The study area is a typical landscape of the cacao growing region of southern Bahia, with a few small fragments (10-200 ha) immersed in a matrix predominantly composed of cacao plantations (*Theobroma cacao*), mainly under the agroforestry system locally known as cabruca. Cabruças were historically set through native forest thinning and the removal of understory for cacao tree cultivation (Johns, 1999). The studied landscape is largely covered by cacao plantations (~59% of landscape), with approximately 3% of area covered by native forest (Santos, 2014).

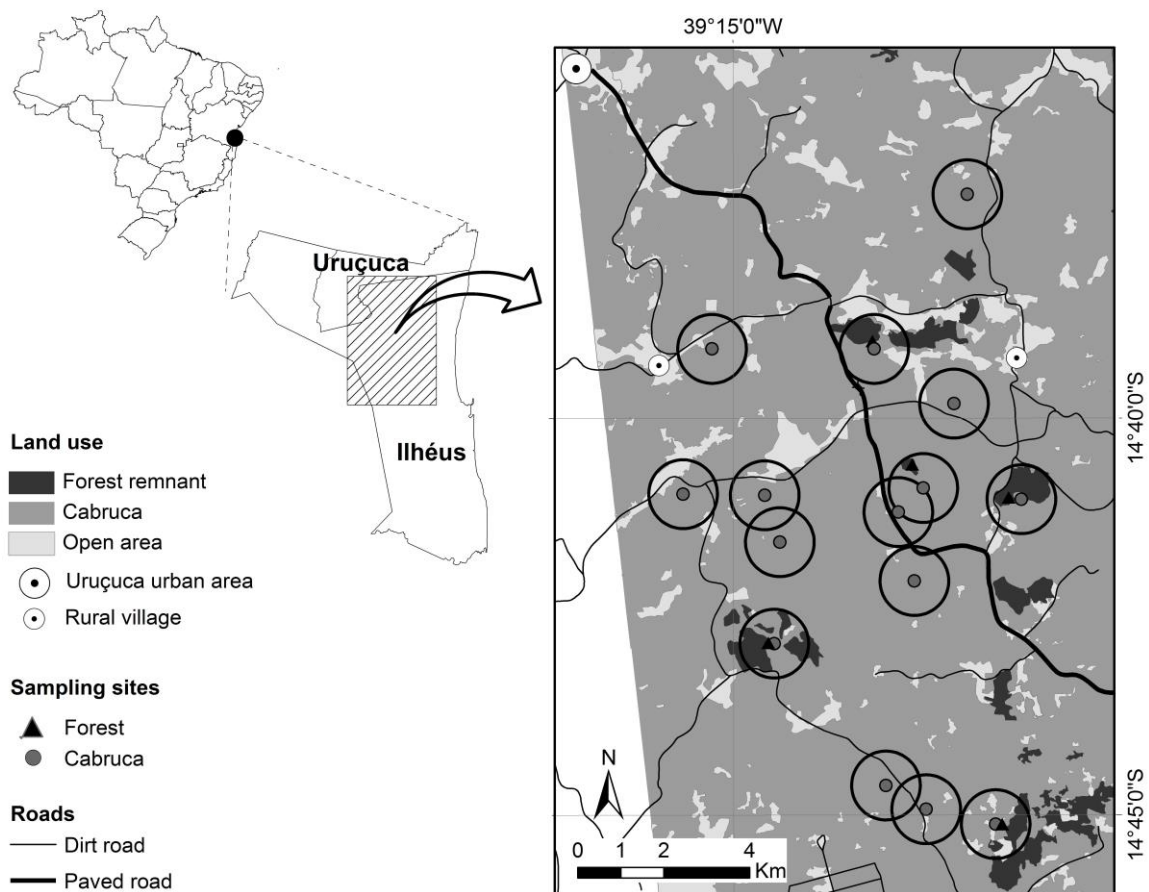


Fig. 1- Study area map showing the cabruca and forest sampling sites and circular areas (red buffer) of 800 m radius used to identify residences and domestic dog population in the vicinity of each cabruca sampling site.

Sampling design

The study was developed in 20 sampling sites: five forest remnants and 15 cabruças. Cabruça sampling sites have a minimum distance of 800 m from each other and varying distance from forest remnants: (1) five sites were close (~250 m) from forest remnants, (2) six sites were located at an intermediate distance (1250-1750 m), and (3) four sites were distant (~2750 m) from forest remnants (Fig. 1). This sample design was based on a previous study that sought to test the effect of proximity of cabruças on the forest remnants (sources) on medium and large mammals. Cabruça sites were also located at varying distances from human residences, ranging from 205 e 1930 m (mean $\pm$ sd= 567 $\pm$ 488 m) and the number of residences around each cabruça (considering a 800m- radius buffer) varied from zero to 25 houses.

Data collection

Dog records in cabruças and forests

Photographic records of domestic dogs were obtained during four campaigns of one month each, covering the winter period (Jun-Jul) in 2013 and 2014, and summer (Jan-Feb) in 2014 and 2015. We installed one camera-trap (analogic Trapa Camera[®] or digital Bushnell[®]) in each sampling site, at a height of 30 cm from the ground, baited with sardines and banana. Baits were originally used to attract a wide range of medium and large mammal species for another study on native species assemblage, but these same baits were useful to attract the domestic dogs. The cameras remained active during day and night, and were checked weekly for maintenance, exchanging films (if necessary for analogic cameras) and batteries, and bait refill. To avoid data to be inflated by sequential pictures of a dog at the same camera, we computed dog record frequency at each site after discarding consecutive shots of the same individual in the same camera at intervals shorter than one hour. This procedure follows previous studies that report medium and large mammals records taken by camera-trap (e.g. Tobler et al., 2008; Rovero et al., 2009; Soares, 2013). We counted the number of dogs recorded per sampling site based on morphological characteristics such as: race, sex, coat color, size and presence of scars.

Dog population in the vicinity of cabruca sampling sites

We located all residences up to 800 m from the cabruca sampling sites through satellite image analysis in ArcGIS 10.1. The 800 m distance allowed little overlap between each cabruca surrounding (see red circles in Figure 1) and correspond to a reasonable area (201 ha) considering the home range of domestic dogs monitored in the same landscape (6-268 ha, see “Capítulo 2” for details).

The residences were visited twice in Nov-Dec in 2013 and 2014. Inhabited residences were used to compute: (1) distance between each cabruca site and the nearest residence and (2) number of residences in the vicinity of each cabruca. During visits all resident dogs were cataloged and photographed, and assigned to an identification code (number of sampling site and residence). These photos were then compared to those taken by camera traps (based on morphological characteristics) in order to identify whether the dogs registered in cabruca reside in the vicinity of the sampling site (e.g. Fig. 2A and B) and compute the number of resident dogs in the vicinity of each cabruca.



Fig. 2- Photos of a domestic dog (A) in a residence (Photo: A.P.S.) and (B) in a cabruca sampling site (by camera trap).

Data analysis

The dog record frequency and number of dogs in five cabruças and five adjacent forest sites (<250 m of distance) were compared using a paired test t and a Wilcoxon test, respectively.

We performed a Spearman Correlation test between the independent variables “distance to nearest residence”, “number of resident dogs” and “number of inhabited residences” located in vicinity of each cabruça site. Given the high correlation between “number of resident dogs” and “number of inhabited residences” ($r=0.862$; $p<0.001$), the latter was eliminated from further analyses. We used a multiple regression to test the association between dog record frequency in cabruças and the independent variables: “distance to nearest residence” and “number of resident dogs”.

We used Mann-Whitney test to assess whether the record frequency of dogs in cabruças differ among dogs residing in the vicinity of the cabruça and those of unknown origin. All the analyses were performed with R environment (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015). All tests were considered significant at $p<0.05$ and dog record rate was log transformed in all parametric tests.

RESULTS

Total sampling effort was 5760 trap*day in the 20 sampling sites: 5120 trap*day in 15 cabruças, of these 640 trap*day in five cabruças and 640 trap*day in five adjacent forest sites. We obtained a total of 124 records of 54 dogs in the 20 sampling sites, corresponding numbers in cabruça and forest sites were 115 records (47 individuals) and nine records (7 individuals), respectively.

Eighty-five inhabited residences were found in the vicinity of 15 cabruça sites. In these houses, we found 213 dogs (mean $\pm$ sd = $2,5\pm2,37$ dogs per house), 19 (9%) of which were recorded in cabruça sites (Appendix 1). The number of dogs inhabiting one site vicinity was $14,2\pm12,05$ individuals (mean $\pm$ sd).

No significant difference in dog record frequency ($t=0,17$; $p=0,87$) and dog number (Wilcoxon, $V=3,00$; $p=1,00$) was found between the five cabruça and five adjacent forest sites (Fig. 3A and B).

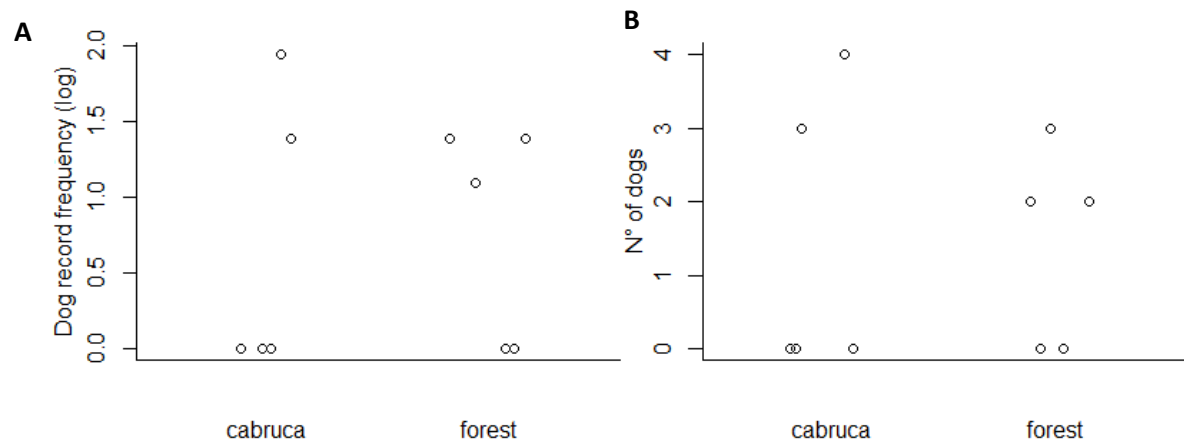


Fig. 3- Dog record frequency (A) and dog number (B) sampled in five cabruca and five forest sites from cacao region from Bahia.

Multiple regression showed no significant relationship between the record frequency of dogs and variables “distance to the nearest residence” or “number of resident dogs” ($r^2=0,11$; $p=0,48$; Fig. 4A and B).

From the 47 dogs photographed in cabrucas, only 19 were found in site vicinities, the remaining 28 individual had unknown origin. Although the greatest record frequency corresponded to three dogs found in site vicinities, there was no significant difference between the dog record frequency in the two groups (Mann-Whitney: $z=22$; $p=0,34$; Fig. 4C).

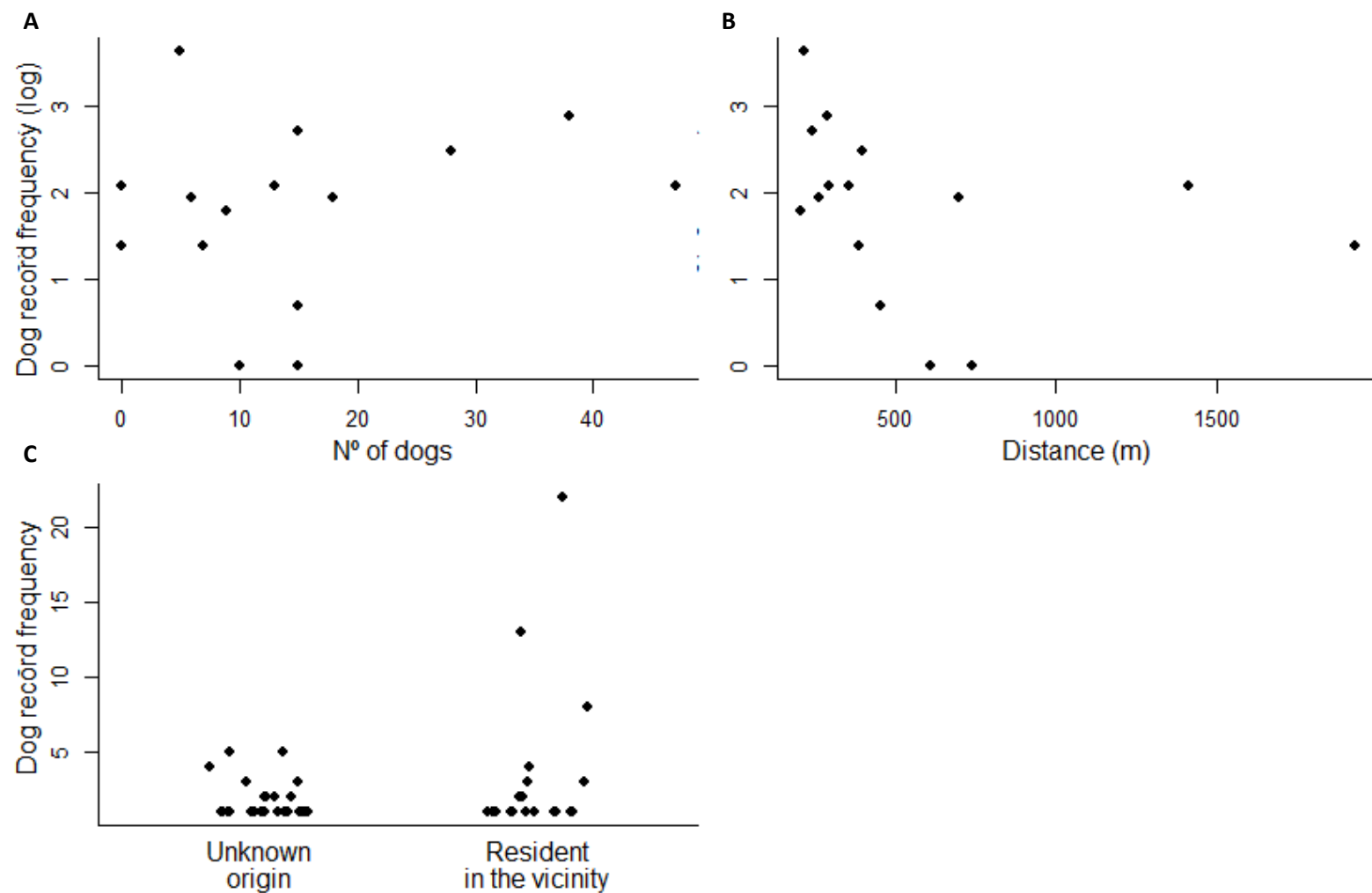


Fig. 4- Dispersion graphs showing the relationship between dog record frequency (log transformed) and (A) number of dogs inhabiting site vicinity and (B) distance to nearest residence; and (C) dogs record frequency according on individual origin.

DISCUSSION

Camera-trap has been a successful non-invasive sampling technique applied in the study of medium and large-sized vertebrates, allowing for information on both relative abundance index (which more likely reflects site use intensity by a species) and abundance (when individualization is possible) (Trolle & Marc, 2005; Rovero et al., 2009). In the current study, we take advantage of camera-trap records not only to infer about species abundance. Using morphological characteristics of each dog, we were able to associate camera-trap data set and photographic records of dogs known to live in site vicinities. This unusual use of camera-trap data allowed an interesting way to understand the origin of animals detected in a specific sampling site.

Our results suggest no difference in record frequency and number of dogs between cabruca and forest remnants, both environments being equally prone to invasion by this non-native species. This similarity between cabruca and forest differs from the results found by Cassano et al. (2012) and Frigery et al. (2014) in the municipality of Una and Arataca, BA, where dog record rate and number of invading dogs was significantly higher in cabruças. In the current study, it is possible that the landscape consisted of large tracts of cabruca and small forest fragments facilitate the invasion of the latter ecosystem. Therefore, any impact of this species on native fauna may be more evenly distributed through agroforestry and forest remnants. On the other hand, mean number of invading dogs per cabruca site in our study region (3.1 ± 2.5 individuals; mean $\pm$ sd) seems to be slightly lower than in Una-Arataca (4.9 individuals calculated after data presented by Frigeri et al., 2014). Factors driving this lower dog density can not be inferred from current data, but one possible reason is the fact that a few large farms in our study region hire labor outside the farm, and in this situation people do not bring their dogs into cabruças during working time.

Most dogs recorded in cabruças do not live in the immediate vicinity of the sampling sites. This can explain the lack of relationship between the dog record frequency in a cabruca and the number of dogs residing in the cabruca surroundings, as well the lack of association with distance from the nearest residence. Dogs of unknown origin that invade cabruca sites (>50% of recorded individuals) might inhabit residences located at distances greater than 800 m from sampling sites or have no direct link to human residences (feral dogs, according to classification proposed by Vanak & Gompper, 2009). A behavioral study of domestic dogs in our

study region shows that daily displacements exceeding 800 m were rare (2783 m), but may occur when dogs follow rural workers inside the cabruças (CLAS, *unpublished data*). Nevertheless, home ranges as large as 2000 ha have been reported for *free-ranging* domestic dogs (Meek, 1999) and home ranges up to 7000 ha reported to feral dogs (Scott & Causey, 1973; Gipson, 1983). These values are similar to home ranges used by some South American canids (e.g. 45-1280 ha for *Cerdocyon thous* (Brady, 1979; Juarez & Marinho-Filho, 2002), up to 2500 ha for *Chrysocyon brachyurus*; (Dietz, 1984)), suggesting that the domesticated species exhibit similar capacity of exploiting the environment, at least in terms of area. Beyond the exploited area, the level of interaction with environment, sociability and diet of dogs vary according the type of bond with humans (Vanak & Gompfer, 2009). *Free-ranging* dogs opportunistically consume wild animals to complement their diet (Boitani et al., 1995; Macdonald & Carr, 1995), but feral dogs are usually highly dependent on wildlife, accentuating the negative impact on native species.

Some structural characteristics of our agroforestry landscape may explain the displacements of dogs away from human settlements. The length of roads and well-marked trails as well as abundance of open environments are likely to increase the entry of dogs in rural environments (May; Norton, 1996; Torres, 2008; Espartosa, 2009). Trail abundance and the relatively open environment that result from periodical slash of ground vegetation within the cabruças may then facilitate invasion. In addition, reports of rural workers indicate the use of dogs for company during work activities in cacao plantations and eventual hunting excursions in cabruças and forest remnants (APS, *personal observation*). This worker-dog relationship may also contribute to cabruça invasion when dogs start displacing with their owners and further exploring the area alone or in the company of other dogs. This human induced invasion of cabruças is supported by Frigeri et al. (2014), who found that the invasions occur predominantly in the days and hours of greatest human activity in this agro-ecosystem and management intensification in agroforests led to a higher number dog records. Furthermore, the 10 domestic dogs tracked in our study region only entered the cabruças when their owners were working this agroforestry system (CLAS, *unpublished data*).

The negative effect of dogs on wildlife may be mediated by several processes. It is likely that some large carnivores avoid sites used by domestic dogs by the mere

presence of “marks” left in the environment (Vanak & Gompper, 2009), such as urine and feces deposition. Besides changing habitat use by others species, these excreta can transmit pathogens if infected (e.g. helminths from Ancylostomidae family (Correa & Correa, 1992)). Pathogens transmission may also occur through water or shared food resourced. In this sense, Butler et al. (2004) diagnosed the presence of rabies in animal carcasses predated by domestic dogs in Zimbabwe, Africa. According to Vanak & Gompper (2009) dogs without physical restraint represent the world’s largest share of the canine population and generally are not vaccinated, which can enhance the effect these animals as pathogens reservoir.

Further negative effect of dogs on wildlife may arrive from hybridization, predation, and direct competition. Hybridization between domestic dogs and the endangered Indian wolf (*Canis lupus pallipes*) and competition due to predation of Indian wolf main prey, the antelope-black puppies (*Antelope cervicapra*), have been reported by Khosravi et al. (2013) and Jhala (1993), respectively. In Neotropical regions, dogs have been reported to prey on largely different prey sizes and taxa, from invertebrates and small vertebrates (small rodents, birds and reptiles), to medium (e.g. coati, *Nasua nasua*, and coypu, *Myocastor coypus*) and large-sized mammals (e.g. pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* and the tapir, *Tapirus terrestris*) (Horowitz, 1992; Campos et al., 2007). In our study area, where only small native forest patches remain surrounded by large areas of cacao agroforests, domestic dogs may be able to reach even the most isolated (from roads and human residences) sections of the landscape, and threats to wildlife driven by this species are likely to be widespread.

The impact of domestic dogs over the wildlife in agroforestry systems is supported by the findings of Cassano et al. (2014). In their study, dog record rates were negatively associated with native mammals occurrence or detectability, playing a stronger effect than the reduction of forest cover or local environmental simplification due to agroforestry management. Soares (2013) also highlighted the presence of domestic animals (including dogs) as one factor threatening the diversity of wild mammals in agroforestry mosaics. Therefore, the conservation value of agroforests depends, among other things, on the management of invasive species, such as the domestic dog (Frigeri et al., 2014), and knowledge on the origin of

invading dogs and management of local dog population are valuable to guide conservation strategies.

CONCLUSION

Forest remnants from our study region are as vulnerable to invasion by domestic dogs as the cabruças in the same landscapes. Some factors that may explain such similarity are the small size of the fragments and large amount of source areas and antropogenic environments in which dogs circulate. The dog population increases in areas with higher concentration of houses, reflecting the closed relationship of dogs to local human settlements. However, the invasion of cabruças is not a simple reflection of the population size of domestic dogs in the immediate surroundings. Most likely the origin of the dogs that invade a cabruça is divided between the immediate surrounding (i.e. up to 800 m) and more distant areas. The relatively large displacements of dogs through the landscape have implications for the impact on native fauna. Impacts due to predation or competition are likely to be more widespread and pathogen circulation (among domestic dogs and between this and other species) are likely to be higher when animals move freely. Biodiversity conservation actions in agroforestry landscapes are important because these environments are home to a significant diversity of fauna and flora. Limiting dog displacements through these areas are likely to increase landscape conservation value.

REFERENCES

- Baillie J. E. M., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S.N. (Eds). (2004). IUCN Red List of Threatened Species: a Global Species Assessment. IUCN, Gland, **Switzerland and Cambridge**, United Kingdom.
- Boitani, I. & Ciucci, P. (1995). Comparative social ecology of feral dogs and wolves. **Ethology Ecology & Evolution**. 7: 49-72.
- Brady, C. A. (1979). Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: Eisenberg, J. F. (Ed.). Vertebrate ecology in the northern Neotropics. Washington: Smithsonian Institution Press: 161-171.
- Butler, J.R.A., Du Toit, J.T. & Bingham, J. B. (2004). *Free-ranging* domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**. 115. 3: 369-378.
- Campos et al. (2007). Diet of *free-ranging* cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**. 273: 14-20.
- Cassano, C. R. et al. (2009). Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cacao producing region of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**. 18: 577-603.
- Cassano, C. R. Barlow, J. & Pardini, R. (2014). Forest loss or management intensification? Identifying causes of mammal decline in cacao agroforests. **Biological Conservation**. 169: 14-22.
- Cassano, C. R. Barlow, J. & Pardini, R. (2012). Large Mammals in an Agroforestry Mosaic in the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**. 44. 6: 818-825.
- Corrêa, W. M. & Corrêa, C. N. M. (1992). Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2. ed. Rio de Janeiro: **Medsa**: 1-842.
- Creel, S. & Christianson, D. (2008). Relationships between direct predation and risk effects. **Trends in Ecology & Evolution**. 23: 194-201.
- Diamond, J. M. (1989). 900 kiwis and a dog: Conservation Biology. **Nature**. 338: 544-544.
- Dietz, J. M. (1984). Ecology and Social Organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Institution Press**. Washington: 1- 51.
- Espartosa, K. D. (2009). Mamíferos terrestres de maior porte e a invasão de cães domésticos em remanescentes de uma paisagem fragmentada de mata atlântica: Avaliação da eficiência de métodos de amostragem e da importância de múltiplos

- fatores sobre a distribuição das espécies. **Dissertação (Mestrado)**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia: 1-189.
- Ferreira, J. P. et al. (2011). Human-related factors regulate the spatial ecology of domestic cats in sensitive areas for conservation. **PLoS One**. 6. 10: 1-10.
- Frigeri, E.; Cassano, C. R. & Pardini, R. (2014). Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. **Tropical Conservation Science**. 7. 3: 508-528.
- Galetti, M. & Sazima, I. (2006). Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Natureza & Conservação**. 4. 1: 146-151.
- Gipson, P. S. (1983). Evaluations of behavior of feral dogs in interior Alaska, with control implications. Vertebrate Pest Control Management Materials. Symposium of American Society for Testing and Materials. 4: 285-294.
- Heger, T. & Saul, W. C.; Trepl, L. (2013). What biological invasions “are” is a matter of perspective. **Journal for Nature Conservation**. 21. 2: 93-96.
- Horowitz, C. (1992). Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília: Avaliação da Metodologia de Planejamento adotada, Execução e Resultados Alcançados no decênio 79/89. **Dissertação (Mestrado)**. University of Brasília, Brazil.
- Hughes, J. & Macdonald, D. W. (2013). A review of the interactions between *free-roaming* domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**. 157: 341-351.
- Hulme, P. E. (2009). Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. **Journal of Applied Ecology**. 46: 10-18.
- Jhala, Y. V. (1993). Predation on blackbuck by wolves in Velavadar National Park, Gujarat, India. **Conservation Biology**. 7: 874-881.
- Johns, N. D. (1999). Conservation in Brazil’s chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cacao agroecosystem. **Environmental Management**. 23: 31-47.
- Juarez, K. M. & Marinho-Filho, J. (2002). Diet, habitat use and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**. 83. 4: 925-933.
- Khosravi, R.; Rezaei, H. R. & Kaboli, M. (2013). Detecting hybridization between Iranian wild wolf (*Canis lupus pallipes*) and *free-ranging* domestic dog (*Canis familiaris*) by analysis of microsatellite markers. **Zoological Science**. 30. 1: 27-34.
- Lepczyk, C. A. et al. (2004). Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. **Biological Conservation**. 115. 2: 191-201.

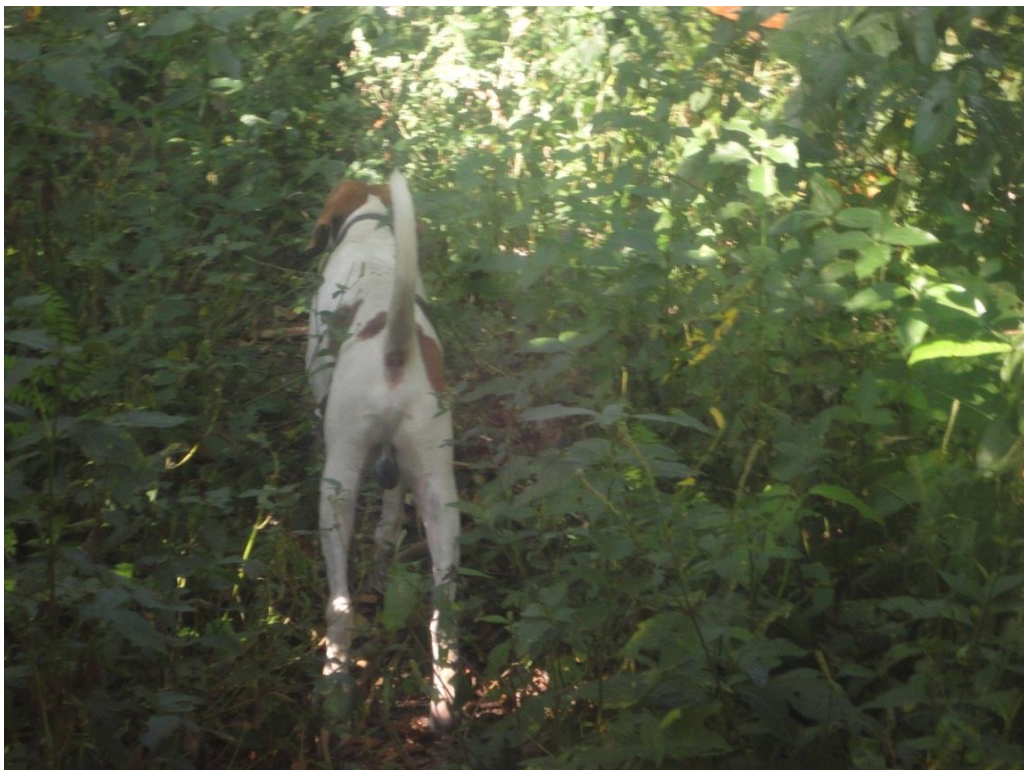
- Macdonald, D.W. & Carr, G. M. (1995). Variation in dog society: between resource dispersion and social flux. In: *The Domestic Dog. Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People* (Ed. by J. Serpell). Cambridge University Press. Cambridge. UK: 199-216.
- May, S. A. & Norton, T. W. (1996). Influence of fragmentation and disturbance on the potential impact of feral predators on native fauna in australian forest ecosystems. **Wildlife Research**. 23: 387-400.
- Meek, P. D. (1999). The movement, roaming behaviour and home range of *free-roaming* domestic dogs, *Canis lupus familiaris*, in coastal New South Wales. **Wildlife Research**. 26. 6:1-847.
- Odell, E. A. & Knight, R. L. (2001). Songbird and medium-sized mammal communities associated with exurban development in Pitkin County, Colorado. **Conservation Biology**. 15. 4: 1143-1150.
- Perfecto, I., & J. Vandermeer. (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. **Annals of the New York Academy of Sciences**. 1134: 173-200.
- Pimentel, D. et al. (2000). Costs of nonindigenous species in the United States. **Bio Science**. 50: 53-65.
- RDevelopment Core Team. (2015). R: A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing. Viena**. <<http://www.Rproject.org>>.
- Rovero, F. et al. (2009). Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. **Journal of Applied Ecology**. 46: 1011-1017.
- Santos, S. B. dos. (2014). Mapeamento da vegetação e uso do solo em um trecho da região cacauieira, descrição da paisagem e avaliação da ocupação de áreas de preservação permanente. **Relatório final de Iniciação Científica**: 1-27.
- Schroth, G. & Harvey, C. A. (2007). Biodiversity conservation in cacao production landscapes: an overview. **Biodiversity and Conservation**. 16: 2237-2244.
- Scott, M.D. & Causey, K. (1973). Ecology of feral dogs in Alabama. **Journal of wildlife diseases**. Manage. 37: 253-265.
- Soares, C. S. et al. (2013). Levantamento de mamíferos de maior porte em seringais e florestas do sul da Bahia (Brasil) utilizando armadilhas fotográficas. **Revista de Biologia Neotropical**. 10. 1: 36-45.
- Soto, C. A. & Palomares, F. (2014). Human-related factors regulate the presence of domestic dogs in protected areas. **Fauna & Flora International**, Oryx. 49. 2: 1-7.

- Srbek-Araujo, A. & Chiarello, A. (2008). Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. **Brazilian Journal of Biology**. 68: 1-4.
- Tobler, M. W. S. E. et al. (2008). Further notes on the analysis of mammal inventory data collected with camera traps. **Animal Conservation**. 11: 187-189.
- Torres, P.C. (2008). Ocorrência de cães domésticos (*Canis familiaris*) em fragmentos de Mata Atlântica em zona rural e urbana e sua relação com a ocupação humana no entorno. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Trolle, M. & Marc, K. (2005). Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. **Mammalia**. 69: 405-412.
- Vanak, A. T. & Gompper, M. E. (2009). Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. **Mammal Review**. 39. 4: 265-283.
- Vanak, A. T. & Gompper, M. E. (2010). Interference competition at the landscape level: The effect of *free-ranging* dogs on a native mesocarnivore. **Journal of Applied Ecology**. 47. 6: 1225-1232.
- Vila, C. et al. (1997). Multiple and ancient origins of the domestic dog. **Science**. 276: 1687-1689.
- Wandeler, A.I. et al. (1993). The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. **Revue scientifique et technique – Office international des Epizooties**. 12: 51–71.
- Woodroffe, R. (1999). Managing disease threats to wild mammals. **Animal conservation**. 2: 185-193.
- WSPA (World Society for the Protection of Animals). (2011). Stray animals. Disponível em: <http://www.wspa.org.uk/wspaswork/dogs/strayanimals/>.
- Young, J. K. et al. (2011). Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and *free-roaming* dogs on wildlife populations. **Bioscience**. 61: 125-132.

Appendix 1- Number of dogs recorded in cabruca sampling sites, number of dogs inhabiting site vicinity (up to 800 m), number of dogs recorded in both samples, distance to nearest residence and number of inhabited residences.

<i>Site ID</i>	<i>Cabruca site</i>	<i>Site Vicinity</i>	<i>Both</i>	<i>Distance to nearest residence</i>	<i>Number of inhabited residences</i>
1	4	7	2	266	3
2	5	5	3	217	2
3	9	18	2	242	8
4	0	9	0	610	2
5	5	42	4	295	16
6	4	0	1	1410	0
7	1	15	0	455	6
8	3	4	2	205	2
9	5	13	1	356	5
10	0	10	0	388	12
11	3	16	0	697	5
12	0	0	0	1930	0
13	0	15	0	740	4
14	4	23	1	398	12
15	4	36	3	290	8
-	47	213	19	-	85

CAPÍTULO 2:



Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal

Ecologia comportamental e uso do habitat por cães domésticos (*Canis familiaris*) em um mosaico agroflorestal

Cláudia Lilian Alves dos Santos^{1*},
Camila Righetto Cassano², Yvonnick Le Pendu³

¹ PPG-Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC.

² Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

³ Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

* Autor correspondente: e-mail: claudinha_lilian@hotmail.com

RESUMO

O cachorro doméstico (*Canis familiaris*) está entre os carnívoros mais abundantes e amplamente distribuídos em todo o mundo. Em ambientes naturais e zonas rurais, a presença de cães domésticos que se deslocam livremente pode gerar impactos negativos para a fauna nativa. O presente estudo tem como objetivo descrever a invasão de agroflorestas de cacau pelos cães em termos da área utilizada e de comportamentos que podem afetar negativamente a fauna nativa. A partir do monitoramento de 10 cães domésticos domiciliados em propriedades rurais dos municípios de Ilhéus e Uruçuca, Bahia, Brasil, testamos a hipótese de que as interações diretas e indiretas com a fauna silvestre são mais comuns quando os cães entram nas agroflorestas, acompanhando trabalhadores rurais, do que quando permanecem fora deste agroecossistema. Adicionalmente, descrevemos a área de uso de cada animal. Os comportamentos dos cães foram amostrados usando uma combinação dos métodos animal focal e *ad libitum*. Comparamos a frequência ou o tempo gasto em cada comportamento na agrofloresta de cacau e fora dela. Para estimar a dimensão da área explorada pelos cães, dados de localização foram coletados a cada 20 min. Pontos georeferenciados dos sítios de excreção (urina e fezes), inspeção de vestígios e interação diretas com a fauna nativa (perseguição e predação) foram coletados e plotados sobre o mapa da área de uso de cada indivíduo. Os cães permaneceram a maior parte do tempo junto ao dono e uma pequena fração de tempo sozinhos, apenas quando se deslocam pelas agroflorestas de cacau. Os comportamentos de exploração, inspeção de vestígios e predação foram mais comuns nas agroflorestas de cacau do que nas áreas abertas. Interações indiretas através da deposição de urina e fezes não diferiram entre os dois ambientes. Os cães descansaram mais nas áreas abertas e arredores das casas do que nas agroflorestas. A área de uso individual variou entre 6 e 268 ha. A maior parte da área utilizada pelos animais esteve dentro da agrofloresta de cacau (59% à 100%) e as localizações dos cães se concentraram nas proximidades da residência e nos locais de maior permanência do dono na agrofloresta de cacau. A relação trabalhador-cão foi o fator determinante no uso do espaço pelos cães e não pode ser ignorada por estratégias que visem mitigar os impactos dos cães na fauna silvestre.

Palavras-chave: área de uso, comportamento, espécie invasora, sistema agroflorestal.

Behavioral ecology and habitat use by domestic dogs (*Canis familiaris*) in as agroforestry mosaic

ABSTRACT

The domestic dog (*Canis familiaris*) is among the most abundant and widely distributed carnivores worldwide. In natural and rural environments, the presence of domestic dogs moving freely can have negative impacts on negative fauna. This study aims to describe the invasion of cacao agroforests by dogs in terms of the invaded area and behaviors that can negatively affect native fauna. Monitoring 10 domestic dogs resident in farms in the municipalities of Ilhéus and Uruçuca, Bahia, Brazil, we tested the hypothesis that the direct and indirect interactions with wildlife are more common when dogs enter the agroforests, following rural workers, than when they stay outside this system. Additionally, we describe the area used by each animal. The behaviors of dogs were sampled using a combination of focal animal and *ad libitum* methods. We compared the frequency or time spent on each behavior class inside vs. outside the cacao agroforests. To estimate the area explored by dogs, location data were collected every 20 min. Georeferenced points of excretion sites (urine and feces), inspection of traces and direct interaction with the native fauna (persecution and predation) were collected and plotted on the map of each individual area. The dogs spent most of the time near the owner and small fraction of time alone, only when moving inside cacao agroforests. Inspection of traces and predation were more common in cacao agroforests than in open areas. Indirect interactions by depositing urine and feces did not differ between the environments. The dogs rested more in open areas and houses surroundings than in agroforests. Individual area of use ranged from 6 to 268 ha. Most of the area used by the animals was inside the cacao agroforests, and dogs locations concentrated near the residence and places of owner permanence in cacao agroforest. The worker-dog relationship was the determining factor in the use of space by dogs and can not be ignored by strategies aimed at mitigating the impact of dog on wildlife.

Keywords: behavior, home range, invasive species, agroforestry system.

INTRODUÇÃO

O cachorro doméstico (*Canis familiaris*) está entre os carnívoros mais abundantes e amplamente distribuídos em todo o mundo (FERREIRA et al., 2011; WANDELER, et al., 1993). Evidências genéticas sugerem que o cão doméstico descende da linhagem dos lobos (*Canis lupus*) e a domesticação pelo homem surgiu através de eventos sucessivos e simultâneos de seleção artificial (LUPO; JANETSKI, 1994; VILÀ et al., 1999). Sua domesticação data de aproximadamente 15 mil anos atrás, antes da agricultura, sendo considerada a primeira espécie animal domesticada no mundo moderno (SERPELL, 1996; BOITANI; CIUCCI, 1995). Ao decorrer do processo de domesticação, os cães estabeleceram uma variedade de habilidades sociais que propiciaram sua aproximação, fixação e estreita associação com comunidades humanas (SAVOLAINNE et al., 2002; FERREIRA et al., 2011; MIKLÓSI, 2007). Comensais com seus donos, atualmente os cães são mantidos para diversas finalidades, tais como: proteção de propriedades, companhia, prática da caça, pastoreio, guarda, cão-guia para pessoas deficientes, assistência policial, dentre outros (HART, 2008; KHAN, 2009).

Cães manejados soltos ou *free-ranging* caracterizam-se por se locomoverem livremente, sem contenção frequente ou controle humano em tempo integral, independente de possuir ou não um dono (KRUUK; SNELL, 1981; CAMPOS et al., 2007). Cachorros com esse tipo de manejo, incluindo cães ferais, representam cerca de 75% da população mundial de cães (WSPA, 2011). Cães que vivem soltos permanecem ativos na maior parte do dia, usam um espaço mais amplo e podem desenvolver um repertório de comportamentos e capacidades exploratórias mais diversas do que os cães confinados (MARTINEZ, 2012). Vanak e Gompfer (2009) destacam três categorias de cães com livre circulação por ambientes rurais e naturais (1) “cães rurais *free-ranging*” subsidiados por um dono, mas não possuem barreiras físicas que restringem sua área de uso (2) “cães de vila”, associados a assentamentos rurais, mas sem um dono definido, se alimentam primariamente de restos da alimentação humana e também possuem livre circulação (3) “cães ferais”, primariamente selvagens e sem dependência da relação com o ser humano. Ao ter acesso a ambientes rurais e naturais, esses cães podem interagir com a fauna

silvestre, atuando como predadores, competidores e reservatório de doenças (KRUUK; SNELL, 1981; CAMPOS et al., 2007). Estas interações podem ser diretas, através de encontros e ataques a animais silvestres, ou indiretas, como marcas de urina e deposição de fezes (CAMPOS, 2004), que podem gerar alterações no comportamento de espécies presa ou competidoras e funcionar como veículo para a transmissão de patógenos.

Paisagens rurais modificadas pelo homem proporcionam opções para a conservação da biodiversidade (TABARELLI et al., 2010). A presença de áreas protegidas agregadas a diversos usos de terra tem sido apontada como estratégia para salvaguardar a biota (GARDNER et al., 2009). Os sistemas agroflorestais conciliam produção agrícola e uma grande diversidade de espécies nativas em áreas originárias de florestas tropicais (PERFECTO; VANDERMEER, 2008). Schroth e Harvey (2007) reforçam a significativa participação das agroflorestas de cacau na conservação da biodiversidade e esses agroecossistemas funcionando como hábitat para diversas espécies de animais e vegetais, além de atuar como corredores biológicos entre manchas de remanescentes florestais. A inserção dos cães nesses sistemas agroflorestais pode ser facilitada pela atividade dos seus donos (FRIGERI et al., 2014), pois muitos cães acompanham os trabalhadores rurais diariamente (SERPEL, 2008). Assim, a relação trabalhador-cão pode atuar como um agente estimulador na presença do animal dentro de paisagens antropizadas e facilitar interações, diretas e/ou indiretas, com a fauna silvestre.

No presente estudo, descrevemos a invasão de cães domésticos em agroflorestas de cacau e comportamentos que podem afetar negativamente a fauna nativa presente nessas plantações. A partir do monitoramento de 10 cães: (1) quantificamos o tempo gasto em atividades comuns e a frequência de eventos considerados raros que podem impactar negativamente a fauna nativa; (2) testamos se os cães expressam mais esses comportamentos (a) dentro do que fora das agroflorestas e (b) quando junto ou distante de seu dono; (3) Estimamos o tamanho da área de uso de cachorros domésticos e identificamos a extensão de diferentes tipos de ambientes utilizados dentro desta área e (4) localizamos e/ou caracterizamos: (a) os sítios de deposição de excretas; (b) os recursos alimentares obtidos no ambiente e (c) os encontros com a fauna silvestre.

MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em propriedades rurais nos municípios de Ilhéus e Uruçuca, sul da Bahia, Brasil, localizadas em uma paisagem de aproximadamente 400 km² (14° 26' a 14°50'S; 39°03' a 39°44'O), típica de região cacauzeira do sul da Bahia (para mais detalhes ver Capítulo 1, página 23). A paisagem estudada é composta por plantações de cacau (~59% da paisagem), corpo hídrico (21%), áreas abertas (~13%), remanescentes florestais nativos (3%), área urbana (0,3%) e outros tipos de vegetação e uso de terra (~5%) situada em região de domínio do bioma Mata Atlântica (SANTOS, 2014). As agroflorestas de cacau são conhecidas popularmente como cabruças, caracterizadas por sub-bosque composto de plantações de cacau e sombreadas pelo dossel de árvores nativas de grande porte (SAMBUICHI, 2002).

Delineamento amostral

Selecionamos os indivíduos para o monitoramento dos comportamentos com base em um censo da população de cães residentes no entorno (até 800 m de distância) de 15 agroflorestas de cacau, realizado nos meses de novembro e dezembro de 2013 e 2014 (para mais detalhes ver Capítulo 1, páginas 24 a 25). No total, 226 cães foram identificados durante o censo populacional, dos quais 54% acompanhavam o dono nas atividades da cabruca, 25% não acompanhavam o dono e para 20% dos cães não obtivemos essa informação. Com base neste banco de dados, procedemos uma ordenação aleatória dos 226 cães e utilizamos as primeiras entradas para identificar 10 cães a serem monitorados. Baseamos a seleção dos 10 animais (cinco machos e cinco fêmeas) na ordem de entrada, com exclusão dos indivíduos: (1) com idade inferior a dois anos, (2) que não acompanha o dono nas atividades da roça, (3) cujo dono não autorizou a realização do monitoramento, (4) de mesma residência e mesmo dono de outro indivíduo previamente selecionado, (5) em má condição física ou de saúde e, no caso de fêmeas, em período de gestação ou puérperas (recém-paridas). A seleção de mesmo número de machos e fêmeas teve por objetivo evitar um possível viés

comportamental direcionado pelo sexo dos animais. A exclusão de indivíduos de mesma residência e mesmo dono teve por objetivo evitar um viés em função do mesmo tipo de manejo recebido e comportamento aprendido. Fêmeas não foram monitoradas durante as fases proestro e estro do ciclo estral, e a indicação dessas fases nas fêmeas foram fornecidos previamente pelo dono antes do dia de monitoramento.

Coleta de dados

O monitoramento de cada indivíduo aconteceu durante seis dias não consecutivos, das 7h00 às 17h00, por um único observador (C.L.A.S.), no período de setembro de 2014 a dezembro de 2015. Os animais foram monitorados somente em dias de atividade do trabalhador rural em agroflorestas de cacau e independente do tempo de permanência do dono e do animal neste ambiente (Figura 1).



Figura 1- Fotos registradas durante o monitoramento de um cão doméstico: (A) ao acompanhar o dono na roça; (B) nas intermediações da residência do proprietário.

Ao início de cada dia de monitoramento, anotamos: data, nome da fazenda e do dono, número de indivíduos que compõem o grupo de cães, e o indivíduo monitorado. Com base em um estudo piloto, definimos uma distância de 3 a 6 m do cachorro monitorado e ausência de interação com o mesmo a fim de minimizar a influência do observador sobre o comportamento do indivíduo focal.

Registramos os comportamentos dos cães com o auxílio de um gravador portátil ao longo das 10 horas de monitoramento diário. Alternamos períodos de 10 minutos de registro contínuo dos comportamentos do indivíduo usando o método

animal focal, (ALTMANN, 1974) e registro *ad libitum* apenas para comportamentos potencialmente negativos à fauna. Durante as amostragens de tipo animal focal, utilizamos um etograma (Anexo 1) adaptado de Berman e Dunbar (1983) e Koler-Matznick et al. (2001). Durante os registros *ad libitum*, anotamos somente os comportamentos considerados potencialmente negativos à fauna silvestre: inspecionar vestígios, perseguir, predação, urinar e defecar. Definimos a duração mínima de 10 segundos em uma mesma atividade para considerar que o animal iniciou um determinado comportamento, exceto para: urinar, defecar, alimentar, interagir, inspecionar vestígios, perseguir e predação; comportamentos pouco comuns e relevantes para o escopo deste estudo. Coletamos também informações sobre o ambiente onde o animal se encontrava: áreas abertas, (incluindo estradas, pasto, pasto sujo e os arredores da residência) ou dentro da agrofloresta de cacau (incluindo pequenas áreas de floresta secundária entremeadas pelas plantações); e a posição em relação ao dono (próximo ou fora de vista).

O registro do comportamento perseguir foi sempre acompanhado da vistoria do ambiente em busca da identificação da espécie perseguida (quando esta não era visualizada) através de pegadas. O registro do comportamento explorar (o ambiente) foi sempre acompanhado da busca por vestígios como pegadas, tocas e fezes de animais silvestres, os quais foram fotografados e identificados com auxílio de guias especializados: Pitman et al. (2002); Carvalho Jr e Luz (2008); Moro-Rios et al. (2008) e Becker e Dalponte (2012). Quando os vestígios eram encontrados, o registro de comportamento “explorar” era alterado por “inspecionar vestígios”.

Registramos a posição geográfica do cão monitorado com GPS (Garmin Etrex) em intervalos de 20 min e para registrar os locais de micção, defecação, inspeção de vestígios, perseguição e predação da fauna nativa.

Coletamos 1 a 3 amostras de fezes para diagnosticar a presença de endoparasitas gastrintestinais nos cães monitorados. As amostras foram analisadas através dos métodos de Sedimentação Espontânea e Flutuação Simples, no Laboratório de Parasitologia Veterinária do Hospital veterinário da Universidade Estadual de Santa Cruz, sob supervisão da Prof^a Dr^a Jaqueline Pinto.

Análise de dados

Diferenças comportamentais dos cães observados nas agroflorestas de cacau e áreas abertas

O suplemento *Focal Record* (LE PENDU, 2013) para Excel foi usado para construção do banco de dados com os registros coletados pelos métodos animal focal e *ad libitum*.

Selecionamos 11 comportamentos, com base no potencial impacto negativo sobre a fauna nativa ou por serem comportamentos comuns que caracterizam os animais como ativos ou inativos (Anexo 1), para caracterizar diferenças nos perfis comportamentais quando os animais se encontram dentro das agroflorestas e em ambientes abertos (incluindo as imediações das residências). Quantificamos a frequência relativa dos comportamentos de curta duração (perseguir, predar, urinar e defecar) obtidos durante o monitoramento pelos métodos animal focal e *ad libitum*. Calculamos a duração relativa dos comportamentos descansar, alimentar, vigiar, explorar, se coçar, locomover e inspecionar vestígios registrados durante o monitoramento pelo método animal focal.

Para explicar a variação conjunta dos 11 comportamentos exibidos por cada um dos cães nas áreas abertas e nas agroflorestas de cacau executamos uma Análise em Componentes Principais (PCA), baseada em uma matriz de correlação.

Para identificar diferenças comportamentais quando os cães estão em áreas abertas ou nas agroflorestas de cacau, aplicamos testes para amostras pareadas (teste t ou teste de Wilcoxon, na ausência de distribuição normal).

Efetuamos uma transformação logarítmica dos dados de comportamento para realização do teste t pareado. Todas as análises foram implementadas com o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015). Ao realizar o procedimento do PCA utilizamos o pacote “vegan”.

Uso do espaço:

Estimamos a área de uso de cada cão monitorado e descrevemos o uso desta com base em mapas construídos no programa ArcGIS 10 (ESRI, Redlands, California, USA). O Mínimo Polígono Convexo (MPC) foi calculado com 100% das

localizações e posteriormente sobreposto a um mapa de vegetação georreferenciado do Google Earth para identificar os ambientes mais utilizados. Os diferentes tipos de ambientes identificados por meio da interpretação visual foram agrofloresta de cacau e área aberta. Adicionalmente, os pontos de micção, defecação, inspeção de vestígios, perseguição e predação foram plotados sobre o MPC para identificação de possíveis padrões espaciais nos diferentes tipos de ambientes através de uma análise visual. Embora o método MPC receba críticas por considerar áreas que jamais foram usadas pelos animais (WORTON, 1987), este método é comumente usado para estimar a área de uso e descrever o uso de habitat por animais (BURT, 1943) e permite comparações entre estudos.

RESULTADOS

O monitoramento utilizando o método “animal focal” para os 10 cães totalizou 300h16min de registro. Cada cão foi monitorado 15h40min $\pm$ 5h46min (média $\pm$ desvio padrão) nas áreas abertas (incluindo as intermediações das casas) (52%) e 14h21min $\pm$ 8h15min na agrofloresta de cacau (48%). A duração total de observação de um indivíduo na agrofloresta de cacau variou de 13h23min a 43h53min. Alguns indivíduos adentraram porções de remanescentes florestais extremamente pequenas por pouco tempo 1h02min (0,3%). Devido ao pequeno tamanho das áreas florestais adentradas pelos cães, não foi possível a distinção entre os dois padrões de vegetação na interpretação visual da imagem satélite. Dessa forma os pequenos remanescentes de floresta secundários entremeados às cabruças foram considerados em uma única categoria “agrofloresta de cacau”. Na agrofloresta de cacau, os cães foram monitorados durante 129h15min focais junto ao dono (86%), e 19h 53min sozinhos (13%). Nas áreas abertas permaneceram 162h15min (99%) junto ao dono e 1h23min (1%) distante do dono.

Os cães passaram mais tempo em descanso (52%) seguido dos comportamentos locomover (17%), vigiar (12%), se-coçar (6%), explorar (4%) alimentar-se (3%) e inspecionar vestígios (2%) (Figura 2). Os cães foram observados ingerindo água em corpos d’água (n=47), consumindo carcaça de ave ou mamífero (*Perissodactyla* ou *Bovidae*, n=4), ossadas (n=3), conteúdo estomacal

(n=1), ovo de galinha estragado (n=1), casca de ovo (n=1), frutas ou raiz de *Musa* sp. (banana), *Artocarpus heterophyllus* (jaca), *Persea americana* (abacate), *Elaeis guineenses* (coco de dendê), *Eugenia uniflora* (pitanga) e *Manihot esculenta* (mandioca) (n=19), fezes (n=25) e gramíneas (n=81). Os cães se alimentaram de vários itens subsidiados pelos donos: ração, carne, cereal (arroz), frutas e raiz (*Musa* sp. (banana), *Artocarpus altilis* (fruta-pão) e *Manihot esculenta* (mandioca), biscoitos, leite, farinha, comida humana, ovo, pão, ossadas e água ofertada em recipiente.

Os eventos comportamentais mais frequentes foram: urinar (n=800); interação intraespecífica não agonística (n=211); inspeção de vestígios (n=138); interação interespecífica agonística com animais domésticos e humanos; (n=89); defecar (n=82); interespecífica não agonística (n=48); intraespecífica agonística (n=39) e perseguição de animais silvestres (n=20) (Figura 3, Tabela 1).

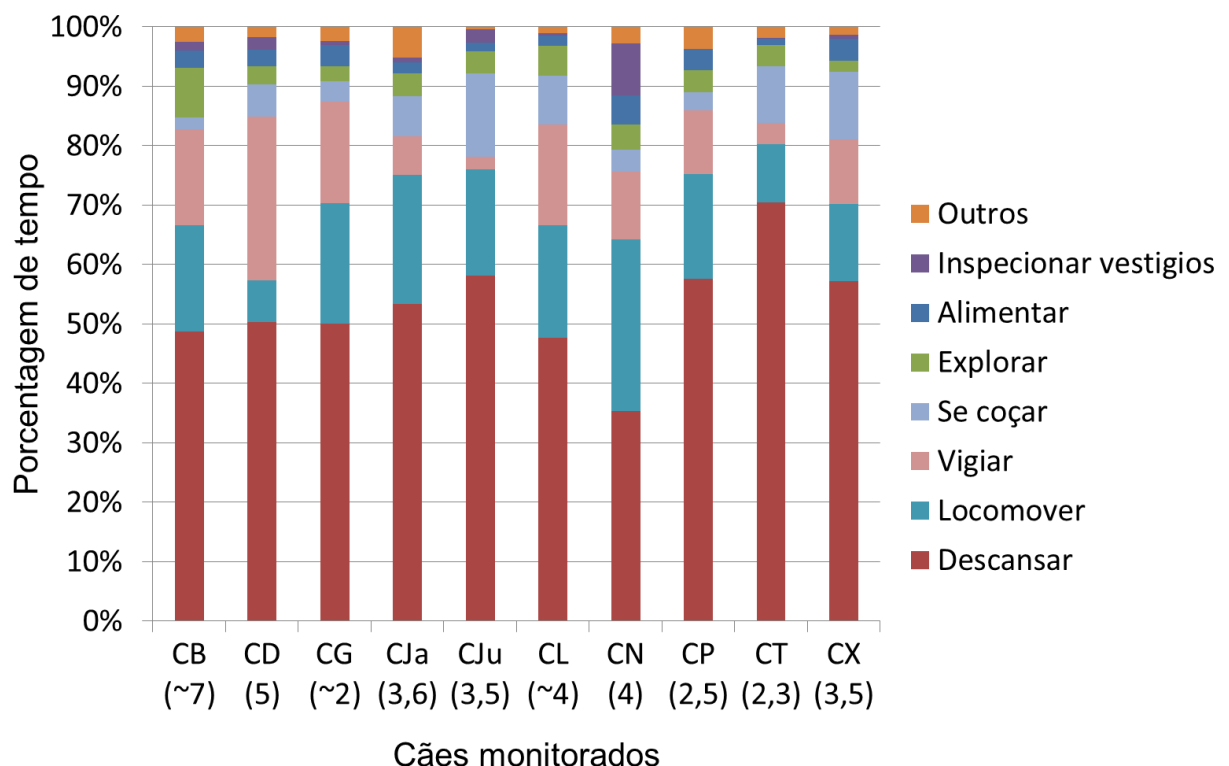


Figura 2- Padrão de atividades (% de tempo) de 10 cães domésticos monitorados durante 300 horas pelo método animal focal. A idade dos indivíduos é indicada entre parênteses.



Figura 3- Animais silvestres perseguidos e predados pelos cães durante o monitoramento comportamental: (A) teiú (*Tupinambis sp.*) e (B) tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*). (C) Cão ao inspecionar toca.

Tabela 1- Espécies animais com as quais os cães monitorados estabeleceram interações direta ou indireta através de inspeção de vestígios, perseguição e predação. Números em parênteses indicam a frequência de eventos observados.

Taxa	Nome comum	Vestígios	Perseguição	Predação
Mammalia				
Rodentia				
–	roedor (sp. não identificada)	toca (2)	–	(4)
<i>Agouti paca</i>	paca	pegadas (1)	–	–
<i>Dasyprocta sp.</i>	cutia	–	(1)	–
Artiodactyla				
<i>Pecari tajacu</i>	porco do mato	pegadas (1)	–	–
Cingulata				
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	–	(1)	–
Primates				
<i>Leontopithecus chrysomelas</i>	mico-leão-da-cara-dourada	–	(1)	–
<i>Callithrix khulii</i>	sagui-de-wied	–	(2)	–
Carnivora				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	pegadas (1)	–	–
<i>Felis catus</i>	gato doméstico	–	–	(1)
Reptilia				
Squamata				
<i>Tupinambis sp.</i>	teiú	–	(3)	(1)
–	lagarto (sp. não identificada)	toca (4)	(6)	–
Anfíbio				
–	anfíbio (sp. não identificada)	–	(2)	–
Ave				
Cathartiformes	urubu-de-cabeça-preta	–	(3)	–
<i>Coragyps atratu</i>				
Invertebrado				
Dacapoda	camarão	–	–	(1)
Orthoptera	grilo	–	–	(2)
Indeterminado				
–	–	tocas (127)	–	–
–	–	fezes (1)	–	–

Diferenças comportamentais dos cães nas agroflorestas de cacau e áreas abertas

Os dois primeiros eixos da Análise em Componentes Principais explicaram 32% (PCA1) e 28% (PCA2) da variação total dos comportamentos dos cães em agroflorestas de cacau e áreas abertas. O primeiro eixo discriminou o comportamento dos cães quando em áreas abertas (valores negativos) e em agroflorestas de cacau (valores positivos) (Figura 4). Os vetores dos comportamentos menos ativos (descansar, se coçar, alimentar-se) tiveram valores negativos de PCA1 e positivos de PCA2 enquanto os vectores dos comportamentos que demonstram maior atividade dos cães (locomover, perseguir, explorar, predar, inspecionar vestígios, além de defecar e urinar) tiveram valores positivos de PCA1.

A expressão de seis comportamentos diferiu significativamente entre os dois ambientes avaliados. Descansar ($t=-8,28$, $p<0,001$) e alimentar ($t=-2,27$, $p<0,05$) foram comportamentos realizados durante mais tempo nas áreas abertas, enquanto locomover (Wilcoxon, $T= 55$, $p<0,01$), explorar (Wilcoxon, $T= 55$, $p< 0,001$) e inspecionar vestígios (Wilcoxon, $T= 55$, $p< 0,001$) foram executados por mais tempo nas agroflorestas de cacau (Figura 1 do Material Suplementar). Os eventos de predação (Wilcoxon, $T= 21$, $p<0,05$) foram significativamente mais frequentes nas agroflorestas de cacau (Figura 2 do Material Suplementar).

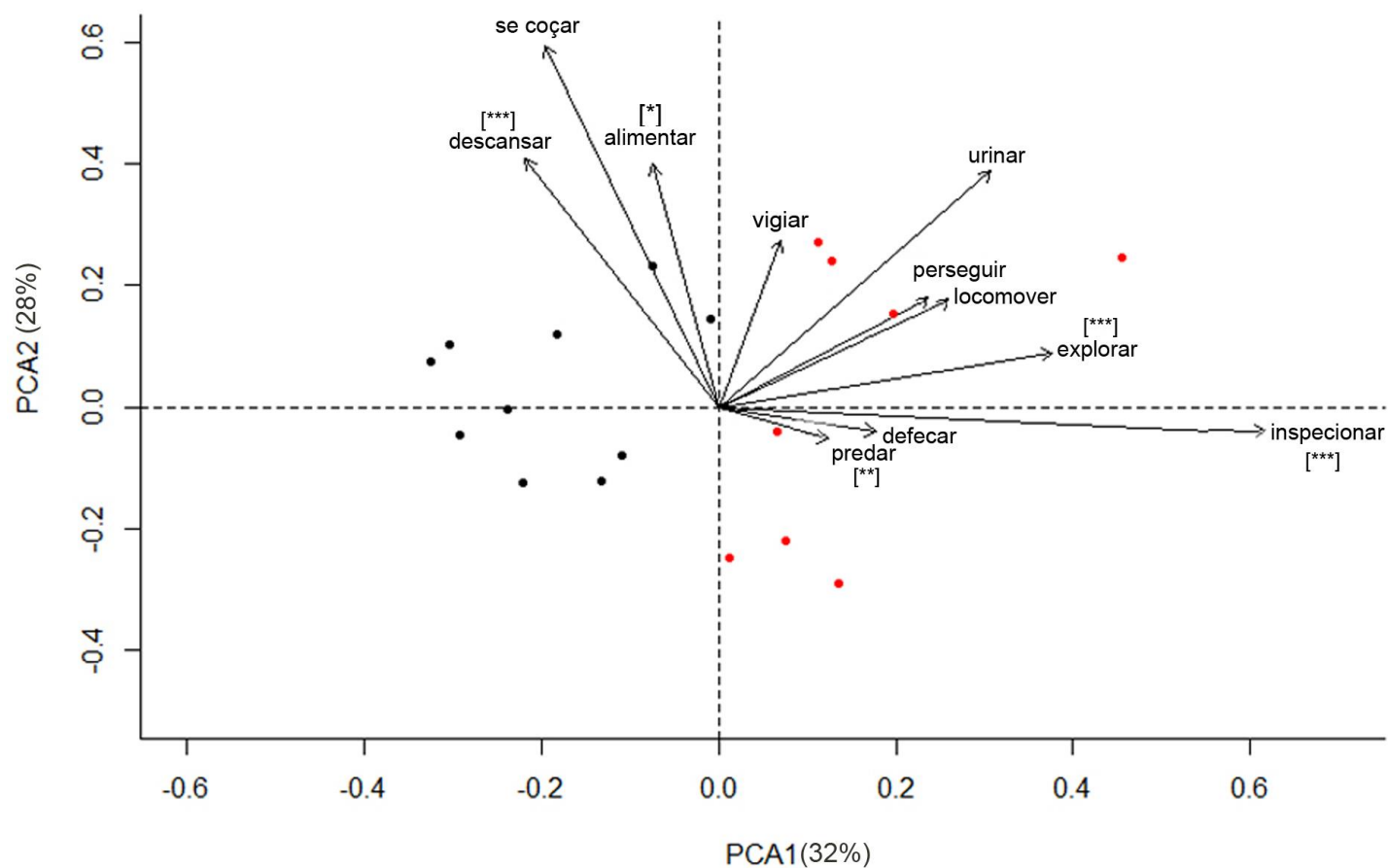


Figura 4- Análise de Componentes Principais (PCA) dos comportamentos realizados por 10 cães domésticos em agroflorestas de cacau (pontos vermelhos) e áreas abertas (pontos pretos). Indicação do grau de significância dos testes pareados realizados para cada comportamento entre colchetes * <0,05; ** < 0,01 e *** < 0,001.

Uso do espaço

Obtivemos um total de 1541 localizações registradas em intervalos de 20 min (154 ± 25 localizações por indivíduo; média $\pm$ desvio padrão). A área de uso individual estimada pelo MPC variou de 5,7 a 267,8 ha. Todos os animais usaram uma área de agrofloresta de cacau maior do que área aberta (Tabela 2 e Figura 5).

As localizações dos cães registradas a cada 20 min se concentraram nas proximidades da residência e nos locais de maior permanência do dono na agrofloresta de cacau (indicado na Figura 5 pelas regiões com maior concentração de pontos vermelhos). Os sítios de micção foram sobrepostos aos locais de tráfego diário dos donos com seus cães (ao longo de trilhas) e aos locais com maior tempo de permanência (entorno da residência e sítios de permanência do dono na agrofloresta de cacau). Para três cães (Figura 5E, F e G) os sítios de micção também foram presentes na periferia da área de uso. Os pontos de defecar para cinco dos cães (Figura 5C, D, F, G e H) foram direcionados as intermediações das casas e nas áreas abertas ao redor destas. Eventos de perseguir e predar aconteceram geralmente dentro das agroflorestas de cacau e locais distante das residências. As inspeções de vestígios não foram sobrepostas aos eventos de perseguição e predação, porém para sete cães (Figura 5A, C, D, F, H, I e J) os pontos de inspeções de vestígios se situaram próximos aos pontos de micção.

Tabela 2- Número de localizações, área de uso total (MPC 100%) e para os diferentes tipos de ambientes (ha) para cada indivíduo monitorado.

Indivíduo	Número de localizações (GPS/UTM)	MPC 100% (ha)	Área aberta	Agrofloresta de cacau
A	182	267,82	8,06	259,75
B	145	217,03	8,27	208,74
C	152	153,45	8,54	144,91
D	167	94,69	31,82	56,01
E	110	84,39	1,53	82,85
F	181	65,72	13,26	52,5
G	159	62,37	1,71	60,65
H	116	44,76	1,17	43,58
I	148	33,47	0,2	33,26
J	181	5,75	0	5,75
Média e desvio padrão:	154,1 ± 25,68	102,94 ± 84,23	7,45 ± 9,69	91,05 ± 77,72

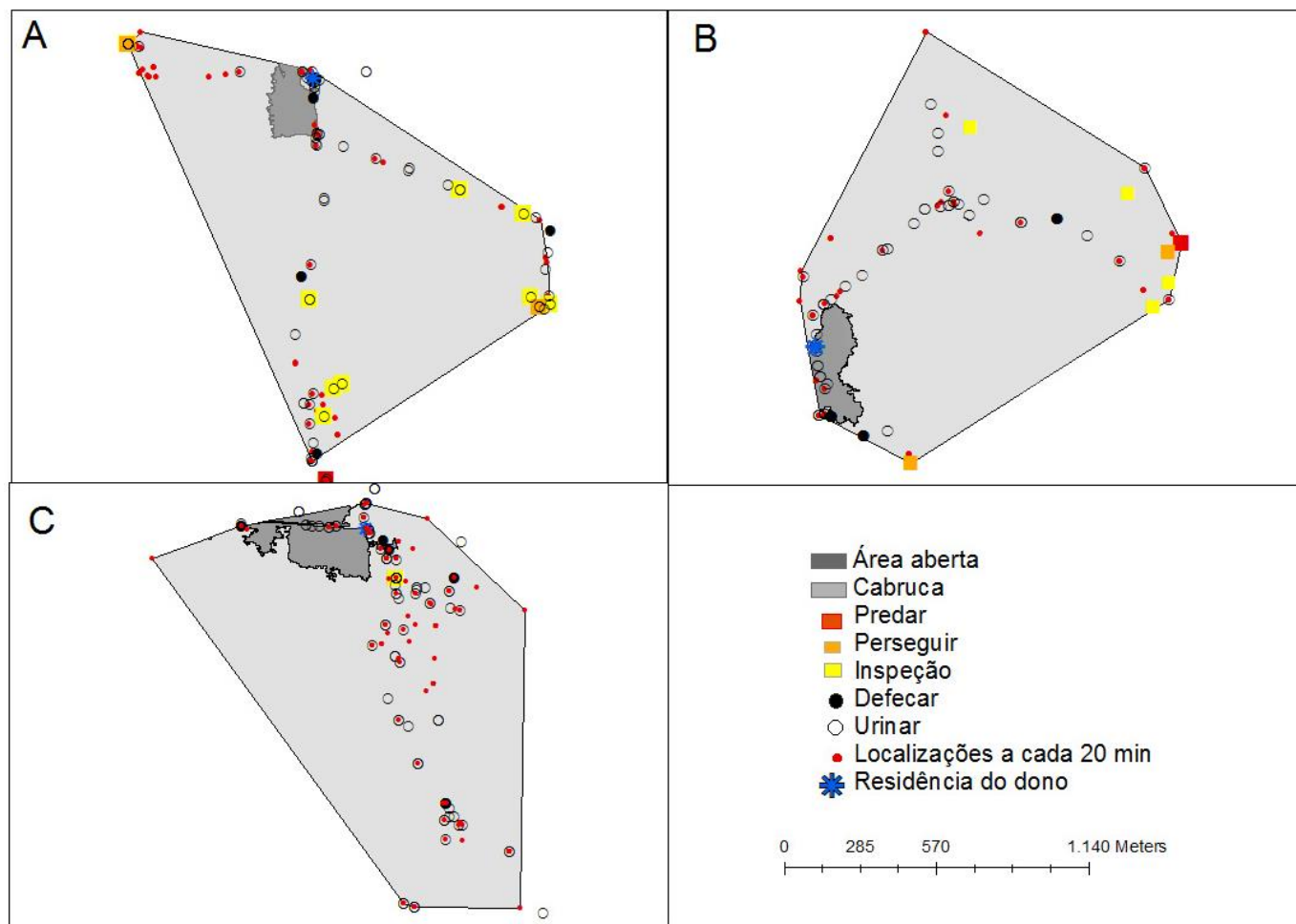


Figura 5- Área de uso (MPC 100%) de cães domésticos com indicação dos ambientes utilizados; localizações do cão a cada 20 min e locais de registro de eventos de predação, perseguir, inspecionar vestígios, defecar e urinar durante 6 dias de monitoramento de cada cachorro. O código no canto direito inferior de cada mapa corresponde à identificação do cachorro segundo a Tabela 2.

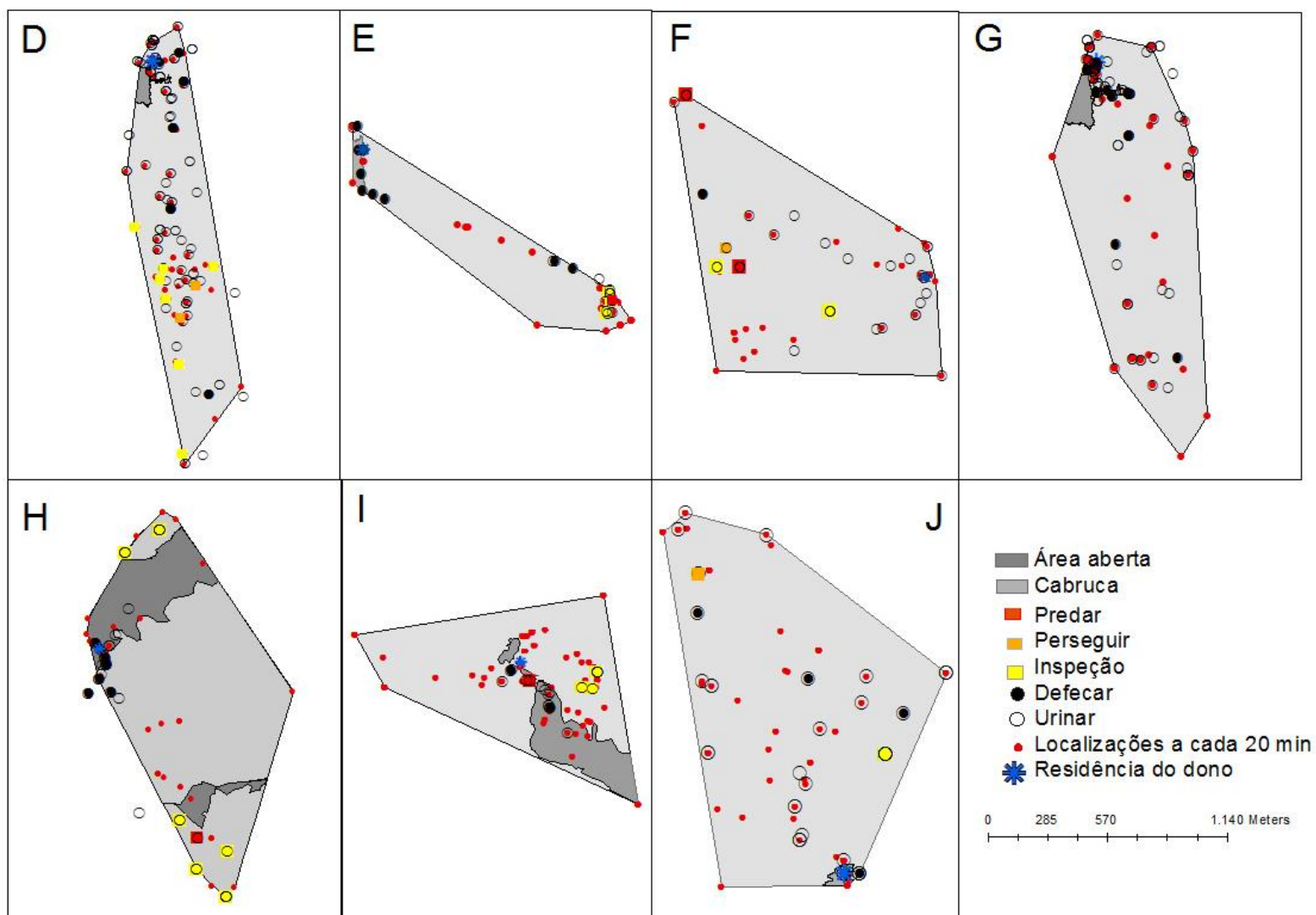


Figura 5 (continuação)

Parasitas intestinais

Tabela 3- Dados dos perfis dos cães e parasitários das amostras fecais analisadas.

Indivíduo	Sexo	Idade	Alimentação ofertada pelo dono (Periodicidade ao dia)	Vacinação	Vermifugação	Parasitas intestinais			
						<i>Ancylostoma</i> sp.	<i>Isospora</i> sp.	<i>Strongyloides</i> <i>stercoralis</i>	<i>Toxocara</i> sp.
A	F	~7	2	x	x	x	—	—	—
B	M	3,6	1	x	x	x	—	x	—
C	M	~2	1 a 2	x	x	x	—	—	—
D	F	~4	2	x	—	x	—	—	—
E	M	4	2	—	x	x	x	—	—
F	F	5	2	x	x	x	—	—	x
G	M	2,5	1	x	x	x	—	—	—
H	F	3,5	2	x	x	—	—	—	—
I	F	3,5	2	x	x	x	—	—	—
J	M	2,3	2	x	x	—	—	—	—

*x significa presente e _ ausente

DISCUSSÃO

Esse estudo é pioneiro na realização do monitoramento padronizado de cães domésticos em mosaicos agroflorestais e um dos poucos estudos a monitorar o comportamento desses animais em ambientes rurais. Também, constitui o primeiro estudo comparativo dos comportamentos executados pelos cães entre áreas abertas e no interior de agroflorestas de cacau, bem como o primeiro a caracterizar o uso do espaço por esta espécie em um agroecossistema.

No nosso estudo os cães passaram maior parte do tempo em repouso, sobretudo nas intermediações das casas. Esses dados corroboram os estudos de Majumder et al. (2014) e Font (1987), onde cães *free-ranging* urbanos permaneceram a maior parte do dia inativos. Perry e Giles (1971) documentaram o pico de atividade crepuscular de cães *free-ranging* rurais e Hirata et al. (1986) relataram que cães *free-ranging* urbanos foram mais ativos das 00h00 até as 06h00. O repouso predominantemente diurno pode ser um padrão de atividade típico dos cães *free-ranging* (BERMAN; DUNBAR, 1983), similar a outros canídeos de hábito noturno-crepuscular (e.g. *Canis lupus* (lobo), KOLENOSKY; JOHNSTON, 1967; BALLARD et al., 1991). Frente a essas observações, acreditamos que os cães do nosso estudo devem ter padrões comportamentais mais ativos do que os descritos somente para o período diurno. Não podemos descartar também a possibilidade de incursões nos sistemas agroflorestais e atividades de impacto negativo sobre a fauna silvestre acontecerem sem a presença dos donos durante os períodos crepuscular e noturno.

Os cães usam as intermediações das casas como área fonte de recurso alimentar, pois possuem alimento ofertado de forma previsível e subsidiado pelos seus responsáveis. Entretanto, usam as áreas de agroflorestas de cacau como local de obtenção alternativa de alimento, como frutas, gramíneas e pequenos vertebrados. De forma similar, Campos et al. (2007) descreveu uma dieta de cães *free-ranging* composta por itens alimentares de origem animal e vegetal, através das análises de amostras fecais. Essas preferências alimentares se assemelham às de outros canídeos, como o lobo-guará que consome material vegetal além de pequenos roedores (e.g. MOTTA-JUNIOR et al., 1996). Os cães domésticos também exploram depósitos de lixo e animais em putrefação nos arredores das casas. Estes

hábitos dos cães podem aumentar a circulação de zoonoses bem como a circulação de outros parasitas compartilhados com animais silvestres que compartilham o hábito carniceiro e coabitam no mesmo espaço geográfico (MARTINEZ et al., 2013).

Os resultados obtidos pela análise em componentes principais mostrou que os cães distribuem seus comportamentos de forma diferenciada nos dois ambientes: são mais ativos nas agroflorestas de cacau do que em áreas abertas. A propriedade do dono onde os cães são frequentemente alimentados se situa nas áreas abertas, o que explica parcialmente a maior inatividade dos cães nesse ambiente. Os comportamentos ativos potencialmente impactantes à fauna foram mais observados nas agroflorestas de cacau, a exemplo dos eventos de predação, exploração e inspeção de vestígios. A inspeção de vestígios atuou como um indicativo para o observador de atividade de caça de animais silvestres pelos cães, ao passo que esse comportamento pode anteceder uma perseguição e um evento de predação. Em nosso estudo, sabemos que essa inspeção é subestimada pelo observador, uma vez que parte dos vestígios inspecionados podem não ter sido identificada.

Os cães predaram mamíferos (roedores, tatus e gato doméstico), répteis e invertebrados, porém dentre os animais apenas filhotes de roedores e invertebrados foram consumidos. Segundo Oliveira e Cavalcanti (2002), a maioria dos ataques por cães domésticos à fauna silvestre não é seguida do consumo da presa e os cães não se alimentam de animais mortos instantaneamente por eles mesmos. Lacerda (2002) enfatiza que as predações fazem parte de jogos instintivos da caça ao invés de estar ligado ao hábito de forragear e consumir recurso alimentar. Por outro lado, para Coppinger e Schneider (1995), a inibição ao consumo das presas pelos cães pode ser explicada pela pressão seletiva imposta pelo ser humano para garantir o consumo da caça.

Os cães estabelecem um vínculo social com seus donos como membros de suas matilhas (HILDY; BECK, 1982) e geralmente os acompanham nas suas atividades diárias. Em nosso estudo, obtivemos um porcentual muito elevado das atividades dos cães realizado na companhia humana, impossibilitando inclusive a comparação entre comportamentos mais comuns na presença e ausência do dono. Cem por cento das incursões dos cães nas agroflorestas de cacau aconteceu com a

presença dos donos. Esse dado demonstra a influência dos donos dos cães como intermediadores da presença desses animais nas agroflorestas de cacau.

As atividades exercidas pelos trabalhadores em grupo nas agroflorestas de cacau contribuem para a formação de matilhas de cães para excursões de caça, o que potencializa o impacto sobre fauna nativa nesses agroecossistemas. A formação de matilhas reforça o comportamento de caça coletiva e de “predação cooperativa” (DRISCOLL et al., 2009). Através da convivência e relato de alguns moradores, verificamos que certos cães são induzidos a caçar enquanto outros não são instigados a essa prática. O tipo de manejo (se são contidos nas suas residências ou soltos), a relação trabalhador-cão e a particularidade da personalidade de cada cão podem modular o grau da invasão a agroflorestas de cacau e contato com animais silvestres.

Uso de habitat

O tamanho da área usada pelos cães domésticos variou muito entre os indivíduos, como já relatado para cães *free-ranging* urbanos e de comunidades indígenas, que utilizaram áreas de 11 até 2.451 ha (DANIELS; BEKOFF, 1982; MEEK, 1999). Grandes variações no tamanho da área de uso individual também foram descritas para canídeos silvestres (e.g. 45 até 1280 ha para *Cerdocyon thous* (raposa); BRADY, 1979; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; 67.690 ± 43.480 ha para *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará; JÁCOMO et al. 2009)), porém a variação do esforço amostral pode influenciar nos valores discrepantes obtidos para esses animais. Para animais silvestres, tamanho corporal, sexo, estado reprodutivo e variação sazonal na disponibilidade de recursos são alguns condicionantes do tamanho da área de uso (MCNAB, 1963; SWEENEY; SWEENEY, 1984; DIETZ, 1984; LUDWIG et al., 2008). Entre os cães domésticos, a personalidade de cada indivíduo e tipo de manejo dado pelo dono também podem ser fatores relevantes (RUBIN; BECK, 1982; BERMAN; DUNBAR, 1983). Em relação a influência da personalidade do cão sobre o tamanho do uso de habitat, Meek (1999) relatou que cães *free-ranging* sedentários apresentaram menores áreas de uso em comparação a cães ativos.

A maior parte dos registros de localização dos cães esteve concentrada nas proximidades das residências de seu dono e nos locais de maior permanência do dono na agrofloresta de cacau. MacDonald (1991) sugere que a dispersão e a disponibilidade de recursos são fatores determinantes na variação dos percursos diários da raposa vermelha (*Vulpes vulpes*). De maneira similar, podemos dizer que o aglomerado de localizações observado nos cães estudados está associado a fontes de alimento fixo subsidiado pelos donos e aos sítios de repouso e a relação trabalhador-cão molda a área utilizada pelos cães. Além da distribuição dos recursos, a formação de grupos sociais é apontada na literatura como outro fator modulador do uso do espaço individual por animais sociais. Para Robinson (1986), o padrão individual de uso do habitat por primatas está relacionado à circulação do grupo dentro desse espaço. Variações no tamanho do território de lobos são influenciadas pelo número de integrantes que compõe o grupo (MESSIER, 1985; BALLARD et al., 1987) ou densidade populacional (FRITTS; MECH 1981). Em nosso estudo, alguns cães foram observados em grupos e compartilharam estratégias de investidas as presas durante a perseguição e predação de animais (C.L.A.S. *observação pessoal*). No entanto, independente do cão monitorado estar acompanhado de outros cães a proximidade com os donos sempre foi mantida, sugerindo que a interação trabalhador-cão foi o fator que mais definiu o uso do espaço.

Para Martins e Valle (1948), Bekoff (1979) e Pal (2003) a micção é utilizada como marcação odorífera de território, sendo que os machos marcam território com mais frequência do que as fêmeas, além de ter a função de eliminação de resíduos metabólicos. Pal (2003) e Allen et al. (1999) encontraram sítios de micção de cães *free-ranging* machos e coiotes (*Canis latrans*) na periferia de suas áreas de vida, indicando a marcação nos limites do seu território. Em contraste, observamos um padrão da concentração de pontos de micção no entorno das residências, nos sítios de maior permanência do dono na agrofloresta de cacau e ao longo do caminho entre esses locais. Ou seja, os cães monitorados não parecem delimitar um território, mas depositam urina nos locais por onde circulam. Vanak e Gomper (2009) sugerem que alguns grandes carnívoros silvestres alteram seu modo de uso do habitat pela presença de marcações territoriais deixadas pelos cães no

ambiente. Essa interferência na distribuição espacial restringe o acesso de carnívoros simpátricos a habitats de potencial fonte de presas (VANAK; GOMPER, 2010). Em consequência pode afetar a densidade populacional local desses carnívoros e aumentar as chances de extinção local, principalmente em ambientes antropizados como terras agrícolas (CYPHER et al., 2001; MACDONALD; SILLERO-ZUBIRI, 2004; VANAK; GOMPER, 2010).

Os cães tiveram maior proporção de agroflorestas de cacau do que de áreas abertas em suas áreas de uso. Esse dado é explicado em função dos comportamentos mais ativos dos cães quando estão nas agroflorestas do que nas áreas abertas (mais especificamente no entorno das residências), resultado evidenciado na comparação comportamental. A concentração dos comportamentos potencialmente negativos à fauna das agroflorestas se mostra um fator preocupante uma vez que este ambiente fornece hábitat para um grande número de espécies, além de atuar como corredores ecológicos entre remanescentes florestais para o fluxo de espécies selvagens (SCHROTH; HARVEY, 2007). As interações diretas (predação e perseguição) foram pouco frequentes no estudo como um todo, pois são eventos naturalmente raros e difíceis de serem presenciados por um pesquisador. Ainda que isso possa sugerir que o efeito que cada cão exerce sobre a fauna é pequena, Vanak e Gompper (2009) apontam a densidade populacional geralmente elevada desses animais domésticos como um fator compensatório, resultando em um impacto relevante para a fauna. Para esses mesmos autores, os efeitos competitivos sobre os carnívoros nativos afetam principalmente se as populações desses animais silvestres forem relativamente pequenas.

Além da predação e competição, outro fator de impacto a vida silvestre é a transmissão de patógenos. Os cães domésticos podem atuar como reservatórios e vetores de zoonoses parasitárias (HUGHES; MACDONALD, 2013) e o uso frequente de excretas para a demarcação de território maximiza a dispersão de patógenos no ambiente (SCHRAG; WIENER, 1995). Alguns dos parasitos diagnosticados nas amostras fecais dos cães (e.g. *Ancylostoma* sp. e *Strongyloides* sp.) são zoonoses infecciosas que podem afetar outros animais domésticos, silvestres e inclusive humanos (Tabela 3). Canídeos silvestres são

vulneráveis a contaminação de diversos patógenos que afetam em comum os cães domésticos (FOWLER, 1986) (e.g. protozoário do gênero *Isospora* sp.; URQUHART et al., 1998). As infecções parasitárias diminuem significativamente a aptidão do hospedeiro e uma maior circulação de patógenos pode ocasionar no declínio populacional de espécies nativas (PEDERSEN et al., 2007). O contato de animais domésticos com a fauna nativa também significa maiores riscos de transmissão de zoonoses para a população humana que vive em ambientes rurais e pode vir a ser uma questão preocupante de saúde pública (LABRUNA et al., 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo é pioneiro ao descrever informações sobre a ecologia comportamental e uso de habitat por cachorros domésticos em um mosaico agroflorestal. A presença de trabalhadores rurais na companhia de seus cães é constante nas agroflorestas de cacau, acentuando a invasão e o contato (direto ou indireto) dos cães com a fauna nativa presente nesses agroecossistemas. Os eventos de exploração, inspeção de vestígio, e predação foram concentrados nas agroflorestas, onde a fauna silvestre deve ser mais abundante. O número de encontros com a fauna silvestre através de interações diretas (perseguição e predação) foi pequeno, no entanto um grande impacto pode resultar de uma pequena pressão individual de uma grande população de cães domésticos. A deposição de excretas que pode mediar impactos à fauna de forma indireta é frequente. As concentrações de localizações dos cães estudados estão associadas a fontes de alimento fixo subsidiado pelos donos e aos sítios de repouso próximo ao dono. Apesar de existirem inúmeros fatores que podem modelar o uso do espaço pelos cães domésticos, a influência da relação trabalhador-cão parece ser o fator determinante.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, J.J., BEKOFF, M., CRABTREE, R.L. (1999). An observational study of coyote (*Canis latrans*) scent-marking and territoriality in Yellowstone National Park. **Ethology**, n. 105, p. 289-302.
- ALTMANN, J. (1974). Observational study of behavior. Sampling methods. **Behaviour**, n. 49, p. 227-265.
- BALLARD W.B., WITHMAN J.S.; GARDNER C. L. (1987). Ecology of an exploited wolf population in South-Central Alaska. *Wildlife Monograph*. n. 98, p.1-54.
- BALLARD, W. B., L. A. et al (1991). Den site activity patterns of gray wolves, *Canis lupus*, in southcentral Alaska. *Canadian Field-Naturalist*, n. 105, p. 497-504.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. (1991). Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília. p. 1-180.
- BEKOFF, M. (1979). Scent-marking by *free-ranging* domestic dogs. **Biology Behaviour**, n. 4, p. 123-139.
- BERMAN, M.; DUNBAR, I. (1983). The social behaviour of *free ranging* subijrsan dogs. **Applied Animal Ethology**, n. 10, p. 5-17.
- BOITANI, L; CIUCCI, P. (1995). Comparative social ecology of feral dogs and wolves. **Ethology Ecology & Evolution**, n. 7, p. 49-72.
- BRADY, C. A. (1979). Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: Eisenberg, J. F. (Ed.). *Vertebrate ecology in the northern Neotropics*. Washington: Smithsonian Institute Press. p. 161-171.
- BURT, W. H. (1943). Territoriality and home range as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**, n. 24, p. 346-352.
- BURT, W. H. (1943). Territoriality and home range as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, n. 24. p. 346-352.
- CAMPOS et al. (2007). Diet of *free-ranging* cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, n. 273, p. 14- 20.
- CAMPOS, C. B. (2004). Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano. **Dissertação (mestrado)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. p. 1-55.
- CARVALHO JR., N. C.; LUZ, O. (2008). Pegadas: Série boas práticas. 3 ed. UFPA, Belém-PA, p. 1-64.

- COPPINGER, R.; SCHNEIDER, R. (1995). Evolution of working dogs. In: SERPELL, J. The domestic dog: its evolution, behaviour, and interactions with people. Cambridge: Cambridge University, p. 21-47.
- CYPHER, B.L. et al. (2001). Interspecific interactions among wild canids: implications for the conservation of endangered San Joaquin kit foxes. *Endangered Species Update*, n. 18, p. 171-174.
- DANIELS, T.J., BEKOFF, M. (1989). Population and social biology of *free-ranging* dogs, *Canis familiaris*. **Mammalian Biology**, n. 70, p. 754-762.
- DIETZ, J. M. (1984). Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). Smithsonian Institution Press. Washington, p. 51.
- DRISCOLL, C. A. et al. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, n. 106, p. 9971-9978.
- FERREIRA, J.P. et al. (2011). Human-related factors regulate the spatial ecology of domestic cats in sensitive areas for conservation. **PLoS One**, v. 6, n. 10.
- FONT, E. (1987). Spacing and social organization: Urban stray dogs revisited. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 17, n. 3-4, p. 319-328.
- FOWLER, M. E. (Org.) (1986). *Zoo and Wild Animal Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, n. 48, p. 799-811.
- FRIGERI, E.; CASSANO, C. R.; PARDINI, R. (2014). Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 3, p. 508-528.
- FRITTS S.H. & MECH L.D. (1981). Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildlife Monograph*. n. 80, p.1-79.
- GARDNER, T. A. et al. (2009). Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology Letters**, v. 12, n. 6, p. 561-582.
- HART, L. A. (2008). Dogs as human companions: a review of the relationship. In: *The domestic dog. Its evolution behaviour, and interactions with people* (Ed: J. Serpell), p. 161-178.
- HILDY, D. R.; BECK, A. M. (1982). Ecological behaviour of *free-ranging* urban pet dogs. **Applied Animal Ethology**, n. 8, p. 161-168.

- HIRATA H., OKUZAKI M., OBARA H. (1986). Characteristics of urban dogs and cats, p. 163-175. In: Obara H., Edit. Integrated studies in urban ecosystems as the basis of urban planning, I. Special research project on environmental science (B276-R15-3). Tokyo: Ministry of Education.
- HUGHES, J.; MACDONALD, D. W. A. (2013). review of the interactions between *free-roaming* domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**, v. 157, p. 341-351.
- JÁCOMO, A. T. DE A., et al. (2009). HOME RANGE AND SPATIAL ORGANIZATION OF MANED WOLVES IN THE BRAZILIAN GRASSLANDS. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 1, p. 150-157.
- JUAREZ K. M.; MARINHO-FILHO, J. (2002). Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, p. 83-925.
- KHAN, M. M. (2009). Can domestic dogs save humans from tigers *Panthera tigris*? **Oryx**, n. 43, p. 44-47.
- KOLENOSKY, G. H.; JOHNSTON, D. (1967). Radio-tracking timber wolves in Ontario. **American Zoologist**, n.7, p. 299-303.
- KOLER-MATZNICK, J., BRISBIN, I. L. JR., FEINSTEIN, M. (2001). An ethogram of the New Guinea singing dog, *Canis hallstromi*. Central Point. **OR: New Guinea Singing Dog Conservation Society**, n. 49.
- KRUUK, H.; SNELL, H. (1981). Prey selection by feral dogs from a population of Marine iguanas (*Amblyrhynchos cristatus*). **Journal of Applied Ecology**, n.18, p. 197-204.
- LABRUNA, M. B., et al. (2006). Prevalência de endoparasitas em cães da área urbana do município de Monte Negro, Rondônia. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 2, p. 183-193.
- LACERDA, A. C. R. (2002). Análise de ocorrência de *Canis familiaris* no Parque Nacional de Brasília: influência da matriz, monitoramento e controle. Brasília: Universidade de Brasília. **Dissertação (mestrado)**, p. 477-487.
- LE PENDU, Y. (2003). Focal Record: um novo programa para registrar o comportamento. In: **VI Semana Científica do Laboratório de psicologia da Universidade Federal do Pará**, p. 6-7.
- LUDWIG, G. et al. (2008). Comparison of the diet of *Alouatta caraya* (Primates: Atelidae) between a riparian island and mainland on the Upper Parana River, southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 3, p. 419-426.

- LUPO, K. D; JANETSKI, J. C. (1994). Evidence of the domesticated dogs and delated danids in the Eastern Great Basin. **Journal of California and Great Basin Anthropology**. n. 16, p. 199-220.
- MACDONALD, D. W. (1991). Resource dispersion and the social organization of the red fox *Vulpes vulpes*. In: Proceedings of the world Fubearers Conference. University of Maryland Press. p. 918-949.
- MACDONALD, D.; SILLERO-ZUBIRI, C. (2004). The Biology and Conservation of Wild Canids. Oxford University Press, Oxford.
- MCNAB, B. K. (1963). Bioenergetics and the determination of home range size. **The American Naturalist**. v. 97. p.133-140.
- MAJUMDER, S. E. N.; CHATTERJEE, A.; BHADRA, A. (2014). A dog' s day with humans - time activity budget of *free-ranging* dogs in India. **Current Science**. v. 106, n. 6, p. 4.
- MARTINEZ, E. N. (2012). Ecologia comportamental dos cães domésticos em áreas rurais e urbanas do município de Viçosa, MG. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal de Viçosa. p. 1-121.
- MARTINEZ, E. N. et al. (2013). Domestic dogs in rural area of fragmented Atlantic Forest: potential threats to wild animals. **Ciência Rural**, n. 43, p.1998-2003.
- MARTINS, T. ;VALLE, J.R. (1948). Hormonal regulation of the micturition behavior of the dog. **Journal of Comparative Physiology**. Physiol. Psych. n. 41, p. 301-311.
- MEEK, P. D. (1999). The movement, roaming behaviour and home range of *free-roaming* domestic dogs, *Canis lupus familiaris*, in coastal. New South Wales. **Wildlife Research**, n. 26, p. 847-855.
- MESSIER, F. (1985). Social organization, spatial distribution and population density of wolves in relation to moose density. Canadian. **Journal of Zoology**, n. 63. p. 239-245.
- MIKLÓSI, Á. (2007). Dog: behaviour, evolution and cognition. New York. **Oxford University Press**, p. 1- 274.
- MORO-RIOS, R. F. et al. (2008). Manual de rastros da fauna paranaense. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p. 1-68.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. et al. (1996). Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology**, n. 240, p. 277-284.

- OLIVEIRA, T. G.; CAVALCANTI, S. M. C. (2002). Identificação de Predadores de Animais Domésticos. In: PITMAN, M. R. P. L. et al. (Eds.). Manual de Identificação, Prevenção e Controle de Predação por Carnívoros. Brasília: **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais**. p. 31-50.
- PAL, S.K. (2003). Urine marking by *free-ranging* dogs (*Canis familiaris*) in relation to sex, season, place and posture. **Applied Animal Behaviour**. n. 80, p. 45-59.
- PEDERSEN, A. B. et al. (2007). Infectious disease and mammalian extinction risk. **Conservation Biology**, v. 21, p. 1269-1279.
- PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. A. (2008). New Conservation Paradigm, v. 200, p. 173-200.
- PERRY, M. C.; GILES R. H. (1971). Free running dogs. Virginia. **Wildlife**, n. 32, p. 17-19.
- PITMAN, M. R. P. L. et al. (2002). Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros. **IBAMA**, Brasília, p. 1-67.
- RDevelopment Core Team. (2015). R: A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing. Viena**. <<http://www.Rproject.org>>.
- ROBINSON, J. G. (1986). Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. **Smithsonian Contribution to Zoology**, n. 431, p. 1-60.
- RUBIN, H. D.; BECK, A. M. (1982). Ecological behavior of *free-ranging* urban pet dogs. **Applied Animal Ethology**, n. 8, p. 161-168.
- SAMBUICHI, R. H. R. (2002). Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabucas (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, n.16, p. 89-101.
- SANTOS, S. B. DOS. (2014). Mapeamento da vegetação e uso do solo em um trecho da região cacaujeira, descrição da paisagem e avaliação da ocupação de áreas de preservação permanente. **Relatório final de Iniciação Científica**, p. 1-27.
- SAVOLAINEN, P. et al. (2002). Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. **Science**, n. 298, p. 610-613.

- SCHRAG, J.; WIENER, P. (1995). Emerging infectious disease: what are the relative roles of ecology and evolution? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 10, n. 8, p. 319-24.
- SCHROTH, G. HARVEY, C. A. (2007). Biodiversity conservation in cacao production landscapes: an overview. **Biological Conservation**, n. 16, p. 2237-2244.
- SERPELL, J. (2008). The domestic dog - Its evolution, behaviour, and interactions with people. Cambridge University Press, Cambridge.
- SERPELL, J. A. (1996). In the company of animals: a study of human-animal relationships. Cambridge University Press, Cambridge, n. 316.
- SWEENEY J.M.; SWEENEY J.R. (1984). Snow depths influencing winter movements of elk. **Journal of Mammalogy**, n. 65, p. 524-526.
- TABARELLI, M. et al. (2010). Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, v. 143, n. 10, p. 2328-2340.
- URQUHART, G. M. et al. (1998). Parasitologia Veterinária. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 197-203.
- VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. (2009). Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. **Mammal Review**, v. 39, n. 4, p. 265-283.
- VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. (2010). Interference competition at the landscape level: The effect of *free-ranging* dogs on a native mesocarnivore. **Journal of Applied Ecology**, v. 47, n. 6, p. 1225-1232.
- VILÀ, C., MALDONADO, J. E., WAYNE, R. K. (1999). Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog. **The Journal of Heredity**, n. 90, p. 71-77.
- WANDELER, et al. (1993). The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. **Scientific Technique**, n. 12, p. 51-71.
- WORTON, B. J. (1987). A review of models of home range for animal movement. **Ecological Modelling**, n. 38, p. 277-298.
- WSPA (World Society for the Protection of Animals). (2011). Stray animals. Disponível em: <http://www.wspa.org.uk/wspaswork/dogs/strayanimals/>.

Anexo 1- Etograma dos comportamentos de cães domésticos, adaptado a partir de Berman e Dunbar (1983) e Koler-Matznick et al. (2001).

Comportamento	Descrição
Inspeção de vestígios ^{1,2,3*}	Rastrear indícios deixados por animais, como tocas, pegadas e sons
Perseguição ^{1, 2,3*}	Seguir ou acuar algum animal silvestre
Predação ^{1,2,3*}	Atacar alguma espécie de presa. Inclui abocanhar o animal
Urinar ^{1,2,3*}	Deposição de urina no ambiente
Defecar ^{1,2,3*}	Excretar fezes no ambiente
Locomoção ^{1*}	Se deslocar de um local ao outro, andar, saltar, correr
Descanso ^{1*}	Estado de repouso, deitado ou sentado (pernas traseiras agachadas e dianteiras retas)
Exploração ^{1*}	Farejar o ambiente com movimentos constantes das narinas e da cabeça
Alimentação ^{1,2*}	Ingerir ou mastigar algum alimento retirado do ambiente ou ofertado pelo dono
Se coçar ^{1*}	Friccionar o focinho, mordiscar, lambe, esfregar as patas sobre a pele e o pelo
Vigilância ^{1*}	Ficar parado com postura do corpo rígida, cabeça e orelhas eretas e olhar fixo a algum estímulo
Interações sociais intraespecíficas agonísticas ^{1,2}	Interação agressiva caracterizada por rosnados, arreganhar dentes e mordidas direcionadas a outro cachorro
Interações sociais intraespecíficas não agonísticas ^{1,2}	Interação afiliativa com outro cão envolvendo brincadeiras, montas de curta duração (sem movimento pélvico), comunicação química (cheirar a região anal), lambidas mútuas, coçadas e esfregadas
Interações sociais interespecíficas agonísticas ^{1,2}	Interação agressiva caracterizada por rosnados, arreganhar dentes e mordidas direcionadas a uma espécie animal diferente de um cão
Interações sociais interespecíficas não agonísticas ^{1,2}	Interação afiliativa caracterizada por brincadeiras, cheiradas, lambidas, coçadas e esfregadas a um animal diferente de um cão

Continuação do Anexo 2- Etograma dos comportamentos de cães domésticos, adaptado a partir de Berman e Dunbar (1983) e Koler-Matznicket al. (2001).

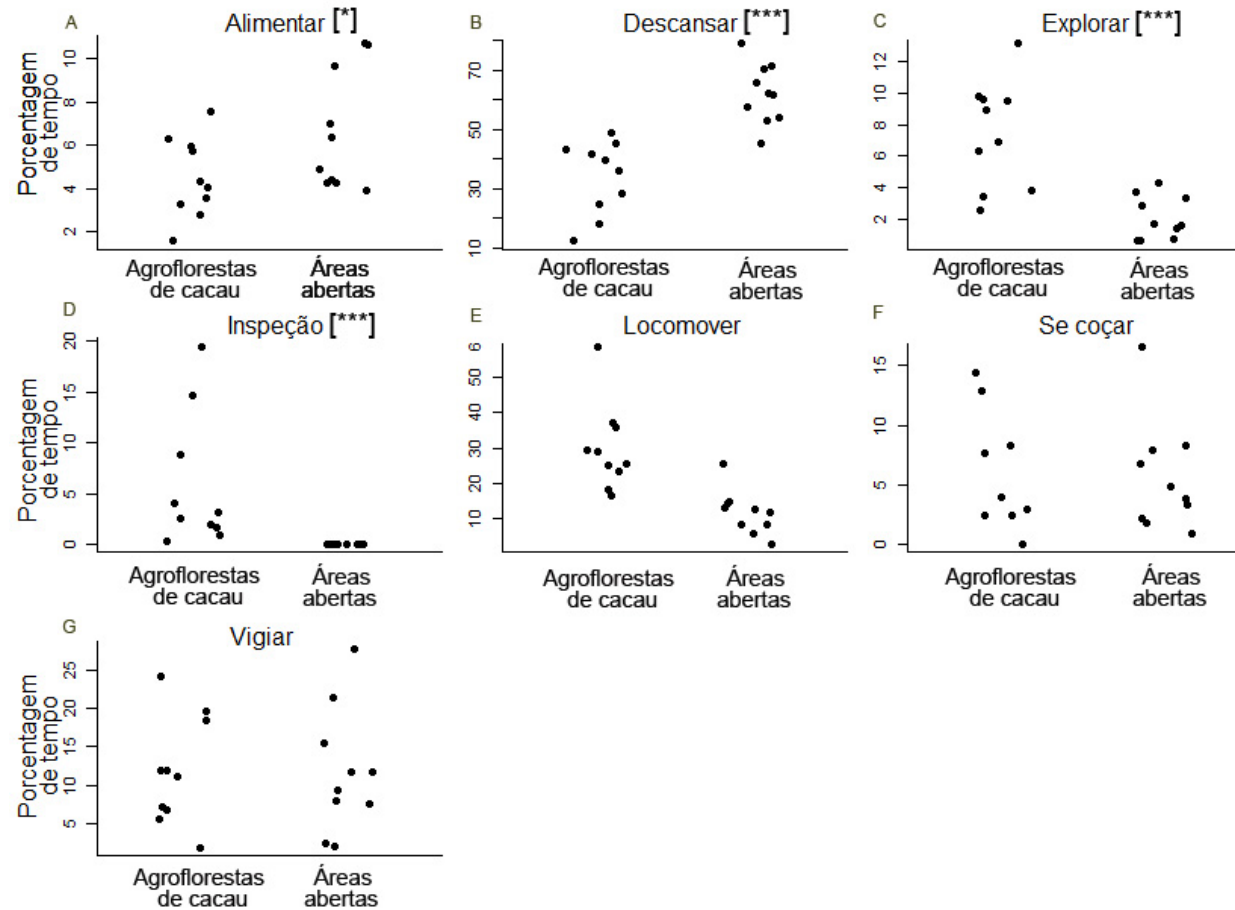
Comportamento	Descrição
Outros¹	Executa qualquer comportamento não listado e descrito no etograma.

¹Comportamentos registrados no método animal focal (contínuo);

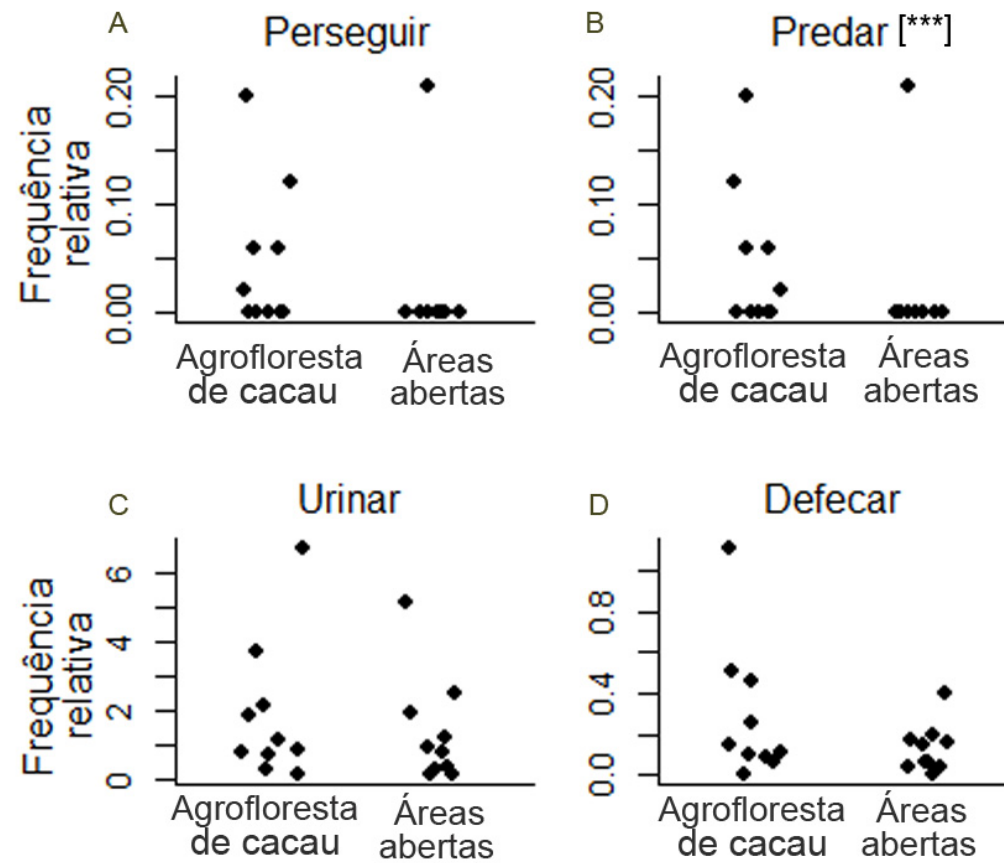
²Comportamentos registrados durante focal e *ad libitum* (scans);

³ Interações diretas e indiretas consideradas de alto impactocom a fauna silvestre (em negrito);

*Onze comportamentos considerados relevantes para o estudo.



Apêndice 1- Porcentagem de tempo de sete comportamentos registrados para 10 cães domésticos em ambientes de agroflorestas de cacau e áreas abertas. Asteriscos indicam diferenças significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$ e *** $p<0,001$.



Apêndice 2- Frequência relativa de registro dos quatro comportamentos registrados para 10 cães domésticos em ambientes de agroflorestas de cacau e áreas abertas. Asteriscos indicam diferenças significativas: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$.

CONCLUSÃO GERAL

Vários estudos têm indicando a ocorrência de cães domésticos em ambientes naturais e semi-naturais e discutido o potencial efeito negativo desta invasão para a fauna. No entanto, poucos são os estudos que tentaram entender os fatores que estão dirigindo tais invasões, e pouco se sabe sobre o que os registros pontuais dos cães nesses ambientes representam de fato. Em nossa região de estudo os remanescentes florestais são tão vulneráveis à invasão de cães domésticos como as cabruças das mesmas paisagens. Um dos fatores que podem explicar essa semelhança é o pequeno tamanho dos fragmentos e grande quantidade de agroflorestas por onde os cães circulam. A população de cães aumenta em áreas com maior concentração de casas, mas o tamanho da população de cães no entorno imediato de uma cabruca não se mostrou um bom descritor da invasão deste agroecossistema. Esta ausência de relação pode ser explicada pela realização de deslocamentos relativamente grandes realizados pelos cães através da paisagem, o que, por sua vez, tem implicações significativas para o impacto sobre a fauna nativa (e.g. maior circulação de patógenos). As atividades dos trabalhadores rurais realizadas na companhia de seus cães implica no maior contato (direto ou indireto) dos cães com a fauna nativa. As concentrações de localizações dos cães estudados estão associados a fontes de recurso subsidiado pelos donos. Apesar de existirem inúmeros fatores que modelem o uso do espaço pelos cães domésticos, relação trabalhador-cão parece ser o fator determinante.

Compreender os processos responsáveis pelo impacto negativo de espécies invasoras a fauna e ecossistemas nativos são fundamentais para traçar futuras estratégias conservacionistas. Futuros estudos que contribuem para a investigação dos impactos dos cães na fauna silvestre em sistemas agroflorestais devem incluir: (1) o monitoramento crepuscular-noturno dos comportamentos dos cães, uma vez que esses animais podem interagir mais com a fauna nesses períodos; (2) estimativas de área de uso com uso de rádio colares equipados com GPS, o que permitiria não apenas o monitoramento do uso do espaço noturno, mas também facilitaria a coleta dos registros de localização e permitiria a obtenção de conjuntos de dados maiores e/ou mais detalhados; (3) análise da sobreposição de área de uso por diversos cães e formações de matilha (4) maior investigação da carga parasitária

dos cães rurais contendo um maior número de indivíduos e amostras fecais. Em conjunto, esses estudos sobre ecologia e comportamento de cães *free-ranging* poderão direcionar programas de conscientização e manejo do impacto dos cães sobre a fauna dentro de ambientes agroflorestais.