

**UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS**

**IMPACTO DA CAÇA EM REMANESCENTE DE MATA  
ATLÂNTICA DE TABULEIRO NO SUDESTE DO BRASIL**

**JOSÉ ADELSON DA CRUZ SOUSA**

**Vila Velha**

**Abril / 2016**

**UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS**

**IMPACTO DA CAÇA EM REMANESCENTE DE MATA  
ATLÂNTICA DE TABULEIRO NO SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Vila Velha como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

**JOSÉ ADELSON DA CRUZ SOUSA**

**Vila Velha**

**Abril / 2016**

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

S725s      Sousa, José Adelson da Cruz.  
                Impacto da caça em remanescente de Mata Atlântica de  
                Tabuleiro no Sudeste do Brasil. / José Adelson da Cruz  
                Sousa. – 2016.  
                57f.: il.

                Orientador: Robert John Young.  
                Co-orientadora: Ana Carolina Srbek-Araujo.

                Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas) -  
                Universidade Vila Velha, 2016.  
                Inclui bibliografias.

                1. Ecologia. 2. Caça. 3. Animais predadores. 4. Mata  
                Atlântica. I. Young, Robert John. II. Srbek-Araujo Ana  
                Carolina III. Universidade Vila Velha. IV. Título.

CDD 577

**JOSÉ ADELSON DA CRUZ SOUSA**

**IMPACTO DA CAÇA EM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA  
DE TABULEIRO NO SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Vila Velha como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Aprovada em 25 de abril de 2016,

Banca Examinadora



---

Yuri Luiz Reis Leite (UFES)



---

Mário Luís Garbin (UVV-ES)



---

Ana Carolina Srбек de Araujo (UVV-ES)

Coorientadora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelo dom da Vida, essa energia que nos sustenta de maneira inexplicável.

Bom, chegar à etapa final desta dissertação simplesmente não seria possível sem o apoio de pessoas próximas. Algumas já são próximas de longa data, outras foram se achegando nos últimos anos de estudos e pesquisa, nas salas de aula e laboratórios da Universidade. Essas pessoas certamente foram essenciais para que esse trabalho pudesse ser realizado e a elas agradeço imensamente por terem me ajudado a realizar esse sonho, me atrevendo a tentar entender alguns processos que regem a vida e sua diversidade!

À professora Ana Carolina Srbek de Araujo, pela Orientação, apoio incondicional, compreensão e pelo exemplo de profissional. A sua agilidade em responder os e-mails, revisar os textos e efetuar análises, mesmo nas férias ou finais de semana, com absoluta serenidade me surpreenderam! Isso aumentou a minha motivação e, com certeza, foi crucial para que essa conquista pudesse se realizar.

Ao Batalhão da Polícia Militar Ambiental, na pessoa de seus Oficiais e Praças, pelas longas conversas e trocas de e-mails para disponibilização de dados e por desempenharem esse papel tão importante na proteção da vida e dos ecossistemas.

À equipe técnica da Vale / Instituto Ambiental Vale, pela disponibilização de dados, e às equipes de Proteção Ecológica, pela coragem e força de vontade para enfrentar as adversidades em defesa de um remanescente com a presença de espécies raras e ameaçadas que, sem vocês, com certeza já teriam desaparecido do Espírito Santo.

Aos Professores do PPGEE, pela dedicação e seriedade com a qual conduziram as aulas e por tudo que me ensinaram nesse período.

Aos professores que aceitaram fazer parte da banca, Yuri Luiz Reis Leite e Mário Luís Garbin, pela disponibilidade em contribuir para a melhoria do trabalho.

À Tathiane Santi Sarcinelli, pelo auxílio com os shapes e informações sobre as RPPN's.

À Thaís de Assis Volpi e José Nilton da Silva, pela amizade de longa data. Como dizia o poeta, “quem tem um amigo, tem um tesouro”, e isso posso afirmar seguramente de vocês. Muito obrigado pelo auxílio nos mapas com o software ArcGIS e pelos esclarecimentos sobre as aves.

Aos meus pais, José Antero de Sousa (*in memoriam*), que sempre foi um exemplo, me incentivando e apoiando sempre, mas que, infelizmente, não pode ver essa etapa concluída, pois Deus o chamou para junto dele; e Hilda da Cruz Sousa, que com seu exemplo sempre me apoiou, em todos os sentidos. Obrigado também por aquela comida de mãe que me inspirou mais ainda no desenvolvimento desse trabalho.

À minha noiva, Thaíz Lütcke Monteiro, pelo carinho, paciência e companheirismo que, mesmo às vezes distante, sempre me apoiando e dizendo que daria tudo certo.

Aos meus irmãos, que sempre me incentivaram a lutar pelos meus objetivos, colaborando com um clima didático no dia a dia.

E a todos os meus amigos e colegas de trabalho que contribuíram de alguma forma para que essa pesquisa fosse realizada. Não mencionarei os nomes de cada um de vocês, pois a lista ficaria muito extensa!

Meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	II
LISTA DE FIGURAS .....	II
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VI
IMPACTO DA CAÇA EM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA DE TABULEIRO NO SUDESTE DO BRASIL.....	1
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. METODOLOGIA .....	8
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	8
2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAÇA .....	10
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	12
3. RESULTADOS .....	13
3.1 DISTRIBUIÇÃO ANUAL DOS REGISTROS.....	14
3.2 DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS REGISTROS.....	17
3.3 TIPOS DE EVIDÊNCIAS DE CAÇA.....	19
3.4 EVENTOS COM REGISTRO DE ANIMAIS CAÇADOS E APANHA .....	23
4. DISCUSSÃO.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Número de eventos de caça ocorridos no Bloco Linhares-Sooretama entre 2010 e 2013 de acordo com a área (Reserva Natural Vale – RNV; e Reserva Biológica de Sooretama – RBS) e a fonte do dado (Instituto Ambiental Vale - IAV; Batalhão de Polícia Militar Ambiental - BPMA; e dados constantes em ambos bancos de dados - IAV-BPMA).

**Tabela 2:** Número de eventos com caça abatida, apanha e coleta de peixes (NE) e número de indivíduos apreendidos (NI) na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 a 2013.

**Tabela 3:** Espécies afetadas pela caça no Bloco Linhares-Sooretama e a respectiva categoria de ameaça em nível global (IUCN, 2015), no Brasil (MMA, 2014) e no Espírito Santo (Chiarello et al., 2007; Simon et al., 2007).

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Localização do Bloco Linhares-Sooretama no estado do Espírito Santo, com detalhamento das áreas protegidas que o compõem e delimitação da BR-101 e estradas secundárias adjacentes.

**Figura 2:** Distribuição anual dos eventos de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013.

**Figura 3:** Número de eventos de caça registrados anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1º e o 3º quartis e as barras representam a amplitude dos dados.

**Figura 4:** Gráfico de setas da distribuição anual dos eventos de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) entre o período de 2010 a 2013.

**Figura 5:** Distribuição mensal dos registros de caça obtidos para o Bloco Linhares-Sooretama, considerando o valor total e os valores obtidos durante os anos 2010 a 2013.

**Figura 6:** Gráfico de setas da distribuição anual dos eventos de caça registrados no Bloco Linhares-Sooretama no período de 2010 a 2013.

**Figura 7:** Quantidade de itens relacionados a evidências diretas e indiretas de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 a 2013.

**Figura 8:** Número de eventos de caça com apreensão de animais abatidos registrados anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1° e 3° quartis e as barras representam a amplitude dos dados.

**Figura 9:** Número de indivíduos abatidos anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1° e 3° quartis e as barras representam a amplitude dos dados.

**Figura 10:** Número de táxons apreendidos em eventos de caça realizados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS), por classe taxonômica, no período de 2010 a 2013.

**Figura 11:** Número de pacas e tatus apreendidos em eventos de caça realizados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 e 2013.

**Figura 12:** Número médio de eventos de caça (A) e número médio de registros de pacas e tatus apreendidos anualmente no BLS (B) considerando os dados históricos disponíveis em Kierulff et al. (2014) e os dados reunidos no presente estudo (atual).

## RESUMO

SOUSA, José Adelson da Cruz, M.Sc., Universidade Vila Velha - ES, abril de 2016. **Impacto da caça em remanescente de Mata Atlântica de Tabuleiro no Sudeste do Brasil.** Orientador: Robert John Young; Coorientadora: Ana Carolina Srbek-Araujo.

A caça tem causado a redução de populações animais em diferentes regiões do mundo e levado várias espécies à extinção, o que pode resultar no esvaziamento das florestas e em alterações nos ecossistemas por efeito cascata. O presente trabalho objetivou caracterizar as atividades de caça realizadas em um remanescente de floresta de tabuleiro localizado no norte do estado do Espírito Santo, denominado Bloco Linhares-Sooretama (BLS). Este está composto pela Reserva Natural Vale (RNV), pela Reserva Biológica de Sooretama (RBS) e por outras duas áreas protegidas privadas, totalizando mais de 50 mil ha. Foram analisados registros das atividades de caça ocorridas entre 2010 e 2013, os quais foram obtidos junto aos órgãos responsáveis pela fiscalização e combate a crimes ambientais que atuam no BLS. Ao todo foram analisados 704 eventos de caça (média = 176 eventos/ano), os quais envolveram registros diretos (carcaças de animais, armas de fogo, armadilhas, caçadores observados ou apreendidos, entre outros) e registros indiretos de caça (poleiros, cevas e rastros), totalizando 2.284 itens de caça (média = 571 itens/ano). Apesar de haver mais registros na RBS do que na RNV, não houve diferença significativa entre o número de eventos de caça obtidos anualmente em cada reserva. As evidências diretas registradas com maior frequência foram: caçadores (16,2%), armadilhas não letais (15,9%) e armas de fogo (10,5%). Entre as evidências indiretas, o registro de poleiros (40,1%) foi o mais comum. Foram registrados 15 táxons afetados diretamente pela caça, incluindo registros de répteis ( $n = 2$  espécies), aves ( $n = 6$  espécies) e mamíferos ( $n = 7$  espécies), resultantes de 43 eventos de caça ou apanha (21 na RNV e 22 na RBS), totalizando 75 espécimes apreendidos (35 na RNV e 40 na RBS). Entre as espécies afetadas pela caça no BLS, a cutia (*Dasyprocta leporina*), a anta (*Tapirus terrestris*), o macuco (*Tinamus solitarius*), o curió (*Sporophila angolensis*) e o chororão (*Crypturellus variegatus*) são consideradas ameaçadas de extinção, sendo a paca (*Cuniculus paca*) e os tatus em geral os táxons mais perseguidos. Houve aumento de 79,6% no número de eventos de caça na RNV e de 11,5% na RBS, considerando a média de registros por ano, em comparação com dados históricos disponíveis para o BLS. Quando analisado o bloco como um todo, o aumento foi de 34,4%. Isso pode ter ocorrido devido à redução gradativa das atividades de proteção, tanto no que se refere ao número de agentes quanto ao horário de atuação das equipes, observada a partir do ano 2009. Os dados aqui apresentados demonstram que a caça é uma ameaça real à conservação de fauna no BLS a qual tem aumentado nos últimos anos. Nesse sentido é necessário intensificar as atividades de proteção realizadas na região para combate efetivo à caça e apanha de espécimes, contribuindo para a conservação das espécies presentes neste que é um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica que ainda mantém intacta sua composição original de espécies.

**Palavras-chave:** caça predatória, defaunação, mamíferos, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

SOUSA, José Adelson da Cruz, M.Sc., Vila Velha University - ES, April 2016. **Impact of poaching in Atlantic Forest remaining in southeastern Brazil.** Advisor: Robert John Young; Co-Advisor: Ana Carolina Srbek-Araujo.

Hunting has caused the reduction of animal populations in different regions of the world and brought many species to extinction, resulting in the emptying of the forests and changes in ecosystems by cascade effect. This study aimed to characterize the poaching activities in a remnant of Atlantic Forest located in the northern of the state of Espírito Santo, called Linhares-Sooretama Block (BLS). This is composed by the Vale Nature Reserve (RNV), the Sooretama Biological Reserve (RBS) and two other private protected areas, totaling over 50,000 ha. We analyzed records of poaching activities occurred between 2010 and 2013. The data were obtained with the institutions responsible for monitoring and combating of environmental crimes operating in BLS. We analyzed 704 poaching events (mean = 176 events / year), which involved direct records (animal carcasses, firearms, traps, poachers observed or poachers arrested, among others) and indirect records of poaching (perches, "cevas" and tracks), totaling 2,284 poaching items (mean = 571 items / year). Although there are more records in RBS than in RNV, the difference between the numbers of poaching events obtained annually in each reserve was not significant. The more frequently direct evidences were records of poachers (16.2%), non-lethal traps (15.9%) and firearms (10.5%). Among the indirect evidences, the records of perches (40.1%) were the most common. We recorded 15 taxa affected directly by poaching, including reptiles (n = 2 species), birds (n = 6 species) and mammals (n = 7 species), from 43 poaching or catch events (21 in the RNV and 22 RBS), totaling 75 specimens (35 in the RNV and 40 in RBS). Among the species affected by poaching in the BLS, the Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*), the Tapir (*Tapirus terrestris*), the Solitary Tinamou (*Tinamus solitarius*), the Chestnut-bellied Seed-Finch (*Sporophila angolensis*) and the Variegated Tinamou (*Crypturellus variegatus*) are considered endangered; and the Spotted Paca (*Cuniculus paca*) and armadillos are the most persecuted taxa. There was an increase of 79.6% in the number of poaching events in RNV and 11.5% in RBS, considering the average number of records per year and the historical data available to the BLS. Analyzing the block as a whole, the increase in poaching events was 34.4%. This could be due to the gradual reduction of protection activities, both in terms of number of agents on the performance schedule of the teams observed from finger 2009. The data here presented demonstrate that poaching is a real threat to the wildlife conservation in the BLS which has increased in recent years. In this sense it is necessary intensify protection activities in the region to effectively combat poaching and gathering of specimens. This actions may contribute to the conservation of the species present in this area which is one of the few Atlantic Forest remnants that still keeps intact its original species composition.

**Keywords:** Atlantic Forest, defaunation, mammals, poaching.

## **Impacto da caça em remanescente de Mata Atlântica de Tabuleiro no sudeste do Brasil**

José A. C. Sousa<sup>a,\*</sup>, Ana C. Srbek-Araujo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ecossistemas, Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha, ES, Brasil

\* Autor para correspondência: [joseadelson@gmail.com](mailto:joseadelson@gmail.com)

### **Resumo**

A caça tem causado a redução de populações animais em diferentes regiões do mundo e levado várias espécies à extinção, o que pode resultar no esvaziamento das florestas e em alterações nos ecossistemas por efeito cascata. O presente trabalho objetivou caracterizar as atividades de caça realizadas em um remanescente de floresta de tabuleiro localizado no norte do estado do Espírito Santo, denominado Bloco Linhares-Sooretama (BLS). Este está composto pela Reserva Natural Vale (RNV), pela Reserva Biológica de Sooretama (RBS) e por outras duas áreas protegidas privadas, totalizando mais de 50 mil ha. Foram analisados registros das atividades de caça ocorridas entre 2010 e 2013, os quais foram obtidos junto aos órgãos responsáveis pela fiscalização e combate a crimes ambientais que atuam no BLS. Ao todo foram analisados 704 eventos de caça (média = 176 eventos/ano), os quais envolveram registros diretos (carcaças de animais, armas de fogo, armadilhas, caçadores observados ou apreendidos, entre outros) e registros indiretos de caça (poleiros, cevas e rastros), totalizando 2.284 itens de caça

(média = 571 itens/ano). Apesar de haver mais registros na RBS do que na RNV, não houve diferença significativa entre o número de eventos de caça obtidos anualmente em cada reserva. As evidências diretas registradas com maior frequência foram: caçadores (16,2%), armadilhas não letais (15,9%) e armas de fogo (10,5%). Entre as evidências indiretas, o registro de poleiros (40,1%) foi o mais comum. Foram registrados 15 táxons afetados diretamente pela caça, incluindo registros de répteis (n = 2 espécies), aves (n = 6 espécies) e mamíferos (n = 7 espécies), resultantes de 43 eventos de caça ou apanha (21 na RNV e 22 na RBS), totalizando 75 espécimes apreendidos (35 na RNV e 40 na RBS). Entre as espécies afetadas pela caça no BLS, a cutia (*Dasyprocta leporina*), a anta (*Tapirus terrestris*), o macuco (*Tinamus solitarius*), o curió (*Sporophila angolensis*) e o chororão (*Crypturellus variegatus*) são consideradas ameaçadas de extinção, sendo a paca (*Cuniculus paca*) e os tatus em geral os táxons mais perseguidos. Houve aumento de 79,6% no número de eventos de caça na RNV e de 11,5% na RBS, considerando a média de registros por ano, em comparação com dados históricos disponíveis para o BLS. Quando analisado o bloco como um todo, o aumento foi de 34,4%. Isso pode ter ocorrido devido à redução gradativa das atividades de proteção, tanto no que se refere ao número de agentes quanto ao horário de atuação das equipes, observada a partir de 2009. Os dados aqui apresentados demonstram que a caça é uma ameaça real à conservação de fauna no BLS, a qual tem aumentado nos últimos anos. Neste sentido, é necessário intensificar as atividades de proteção realizadas na região para combate efetivo à caça e apanha de espécimes, contribuindo para a conservação das espécies presentes neste que é um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica que ainda mantém intacta sua composição original de espécies.

*Palavras-chave:* caça predatória, defaunação, mamíferos, Mata Atlântica.

## Abstract

Hunting has caused the reduction of animal populations in different regions of the world and brought many species to extinction, resulting in the emptying of the forests and changes in ecosystems by cascade effect. This study aimed to characterize the poaching activities in a remnant of Atlantic Forest located in the northern of the state of Espírito Santo, called Linhares-Sooretama Block (BLS). This is composed by the Vale Nature Reserve (RNV), the Sooretama Biological Reserve (RBS) and two other private protected areas, totaling over 50,000 ha. We analyzed records of poaching activities occurred between 2010 and 2013. The data were obtained with the institutions responsible for monitoring and combating of environmental crimes operating in BLS. We analyzed 704 poaching events (mean = 176 events / year), which involved direct records (animal carcasses, firearms, traps, poachers observed or poachers arrested, among others) and indirect records of poaching (perches, “cevas” and tracks), totaling 2,284 poaching items (mean = 571 items / year). Although there are more records in RBS than in RNV, the difference between the numbers of poaching events obtained annually in each reserve was not significant. The more frequently direct evidences were records of poachers (16.2%), non-lethal traps (15.9%) and firearms (10.5%). Among the indirect evidences, the records of perches (40.1%) were the most common. We recorded 15 taxa affected directly by poaching, including reptiles (n = 2 species), birds (n = 6 species) and mammals (n = 7 species), from 43 poaching or catch events (21 in the RNV and 22 RBS), totaling 75 specimens (35 in the RNV and 40 in RBS). Among the species affected by poaching in the BLS, the Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*), the Tapir (*Tapirus terrestris*), the Solitary Tinamou (*Tinamus solitarius*), the Chestnut-bellied Seed-Finch (*Sporophila angolensis*) and the Variegated Tinamou (*Crypturellus variegatus*) are considered endangered; and the Spotted Paca (*Cuniculus*

*paca*) and armadillos are the most persecuted taxa. There was an increase of 79.6% in the number of poaching events in RNV and 11.5% in RBS, considering the average number of records per year and the historical data available to the BLS. Analyzing the block as a whole, the increase in poaching events was 34.4%. This could be due to the gradual reduction of protection activities after 2009, both the number of agents and the duration of daily activities. The data here presented demonstrate that poaching is a real threat to the wildlife conservation in the BLS and it is increasing in recent years. It is necessary to intensify protection activities in the region to effectively combat poaching and gathering of specimens. This actions may contribute to the conservation of the species present in this area which is one of the few Atlantic Forest remnants that still keeps intact its original species composition.

*Keywords:* Atlantic Forest, defaunation, mammals, poaching.

## **1. Introdução**

A caça é uma das causas da redução de populações de mamíferos, répteis e aves em diferentes regiões do mundo (e.g. Peres e Palacios, 2007; Wilkie et al., 2011) e tem levado várias espécies à extinção local (e.g. Redford, 1992; Milner-Gulland e Bennett, 2003; Fa e Brown, 2009; Canale et al., 2012; Peres et al., 2016). De fato, na Guiné Equatorial, a caça reduziu populações de animais em até 90% em algumas áreas e causou a extinção de espécies em várias outras localidades (Fa e Brown, 2009). Na Amazônia Brasileira, espécies de primatas de grande porte, como o macaco-aranha (*Ateles* spp.) e o macaco-barrigudo (*Lagothrix* spp.), foram significativamente afetadas e extirpadas em localidades com forte pressão de caça (Peres et al., 2016). Na Mata Atlântica, o miquiqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) está atualmente limitado a

cerca de mil indivíduos isolados em pequenas populações, sendo a caça apontada como a causa decisiva da extirpação de grupos de miquis em alguns remanescentes florestais (Mendes et al., 2014). Na Caatinga, a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) é considerada extinta na natureza e o tráfico de animais é uma das principais causas do desaparecimento da espécie (Barros et al., 2012).

As taxas de caça estão diretamente relacionadas com a densidade de populações humanas, sobretudo nas florestas tropicais. E o crescimento das populações humanas em regiões florestadas, associado ao desenvolvimento de uma economia de mercado envolvendo animais silvestres, resulta no aumento da tecnologia empregada na caça e facilita sua comercialização (Robinson et al., 1999). Além da ampliação do uso de armas de fogo e de armadilhas modernas e da facilidade de acesso aos mercados, a caça para consumo de carne é favorecida também pelo maior acesso a áreas silvestres (e.g. Milner-Gulland e Bennett, 2003; Levi et al., 2009). Na África Central, por exemplo, a pressão de caça tem sido maior em regiões próximas a rodovias, o que resulta na chegada de novos moradores e favorece o estabelecimento de indústrias extrativistas (Laurance et al., 2006).

Os impactos sobre as espécies silvestres aumentam quando a caça ocorre em fragmentos com tamanho reduzido, quando o impacto é desproporcional sobre determinada espécie (Canale et al., 2012; Lindsey et al., 2013) e na ausência da aplicação das leis (Ripple et al., 2015). Entretanto, a caça tem contribuído para a extinção local de espécies e diminuição de populações mesmo em grandes áreas de floresta tropical contínua (e.g. Ayres e Ayres, 1978; Redford, 1992; Chiarello, 2000a). A constatação de que florestas aparentemente exuberantes estão desprovidas de fauna devido à pressão de caça exercida desde os tempos pré-colombianos levou à criação do termo “*Empty forest*” e uma floresta vazia é uma floresta condenada a desaparecer

(Redford, 1992). Isso se deve ao fato dos efeitos da caça serem geralmente em cascata, não afetando somente as espécies-alvo dos caçadores (Wilkie, 2011). A caça pode afetar também a estrutura das florestas em decorrência da remoção de espécies da fauna com funções importantes na manutenção dos ambientes, resultando em alterações na dinâmica dos ecossistemas (e.g. Peres e Palacios, 2007; Wilkie, 2011). Neste sentido, ressalta-se que muitas espécies caçadas são importantes dispersoras de sementes, representam recurso alimentar para outras espécies ou exercem alguma outra função ecológica importante na manutenção das florestas e na dinâmica dos ecossistemas (Redford e Feinsinger, 2001; Peres e Palacios, 2007). Assim, os impactos da caça sobre determinadas espécies podem ter consequências graves também sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelas espécies, como dispersão de sementes e controle de outras populações por predação (Wright et al., 1998).

Foi estimado que, no período de 1960 a 1970, cerca de 23 milhões de animais tenham sido caçados na Amazônia brasileira por ano, combinando os efeitos da caça de subsistência e da caça comercial (Redford, 1992). Acrescentando o número de animais que são feridos e conseguem escapar, mas que acabam morrendo em decorrência dos ferimentos causados pelos caçadores, esse número poderia chegar a 60 milhões de animais mortos anualmente em decorrência da caça (Redford, 1992). Uma outra estimativa conservadora indica que pelo menos 23,5 milhões de répteis, aves e mamíferos, correspondendo a 164.692 toneladas de carne de animais silvestres, são consumidos anualmente por cerca de 2.220.000 pessoas em comunidades rurais na Amazônia brasileira, não considerando os trabalhadores assalariados (Peres, 2000).

Em locais com alta pressão de caça, os mamíferos de médio e grande porte, incluindo os primatas, e as aves podem sofrer redução em mais de 90% em sua densidade, quando comparados a regiões não caçadas, sendo os queixadas, os veados,

os tatus e os grandes roedores, como a paca e a capivara, frequentemente os táxons mais caçados (Redford, 1992; Chiarello, 1999; Chiarello, 2000a). Entretanto, na Amazônia, as espécies de grande porte, como os grandes primatas, queixadas, antas, jacutingas, mutuns e tartarugas, podem ser fortemente impactadas também em locais com baixa pressão de caça (Peres e Palacios, 2007).

As populações de mamíferos em geral são as que mais sofrem alterações em sua abundância e densidade devido à pressão de caça também na Mata Atlântica (Chiarello, 2000a; Galetti et al., 2009; Canale et al., 2012). Como a Mata Atlântica está reduzida a cerca de 12% da sua cobertura original e o que restou está representado por fragmentos florestais de tamanho reduzido (83% possui menos de 50 ha), com menos de 2% correspondendo a áreas protegidas (Ribeiro et al., 2009), o impacto negativo da caça é ainda maior sobre as populações de espécies cinegéticas<sup>1</sup> (Chiarello, 2000a). No sul da Bahia, por exemplo, foi constatada uma elevada taxa de extinções locais de mamíferos de médio e grande porte em diferentes remanescentes florestais e a caça foi apontada como uma das principais causas, atuando em sinergia com outros impactos de origem antrópica, como a perda de hábitat, efeitos de borda e incêndios (Canale et al., 2012).

O presente trabalho objetivou caracterizar as atividades de caça realizadas em um remanescente de Mata Atlântica localizado no norte do Espírito Santo, sudeste do Brasil, denominado Bloco Linhares-Sooretama (BLS), e comparar os valores anuais e mensais registrados nas duas maiores áreas protegidas que o compõe, bem como avaliar as espécies mais afetadas pelas atividades de caça na região. O BLS representa uma das principais áreas florestadas do estado e um dos principais remanescentes de Floresta de Tabuleiros do Brasil, sendo esta uma das formações florestais mais ameaçadas da Mata Atlântica (Vincens et al., 2003).

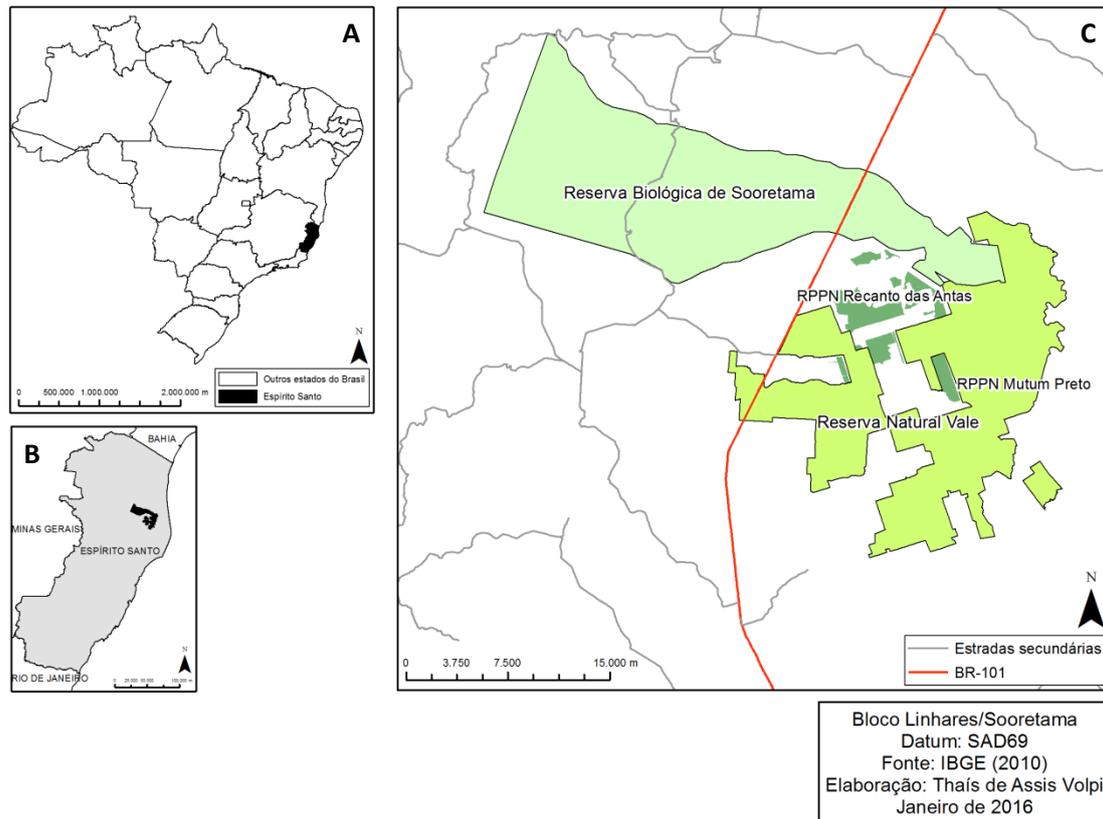
---

<sup>1</sup> Espécies cinegéticas são aquelas de interesse para a caça e/ou perseguidas por caçadores.

## **2. Metodologia**

### ***2.1 Área de estudo***

O BLS está localizado entre os municípios de Linhares, Sooretama, Jaguaré e Vila Valério, na porção norte do Espírito Santo, sudeste do Brasil (Figura 1). O BLS está composto por quatro áreas protegidas: a Reserva Natural Vale (RNV, 22.711 ha; 19°06'54" S, 39°56'20" W), de propriedade da Vale S.A.; a Reserva Biológica de Sooretama (RBS, 24.250 ha; 18°59'16" S, 40°06'28" W), unidade federal administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Recanto das Antas (2.212 ha) e a RPPN Mutum-Preto (379 ha), ambas de propriedade da Fibria Celulose S.A. Além destas, integram o bloco uma série de fragmentos florestais inseridos em áreas privadas (Reservas Legal e Áreas de Preservação Permanente) adjacentes às áreas protegidas citadas, totalizando mais de 50 mil ha de vegetação nativa (Srbek-Araujo, 2013). Esse grande remanescente consiste em um bloco único de vegetação nativa interceptado pela Rodovia BR-101 (Figura 1), representando cerca de 10% da área de cobertura original remanescente no Espírito Santo (FSOSMA e INPE, 2014).



**Fig. 1** - Localização do Bloco Linhares-Sooretama no sudeste de Brasil (A), porção norte do Espírito Santo (B), com detalhamento das áreas protegidas que o compõem e delimitação da BR-101 e das estradas secundárias adjacentes (C).

O BLS está inserido nos domínios da Floresta Ombrófila Densa, sendo a Floresta Estacional Perenifólia a fitofisionomia dominante na região (Jesus e Rolim, 2005). Constitui uma das maiores áreas contínuas de Floresta de Tabuleiros remanescente na Mata Atlântica, estando inserido no Corredor Central da Mata Atlântica (MMA, 2000). A importância do Bloco Linhares-Sooretama pode ser demonstrada também pela grande riqueza de espécies (Srbek-Araujo et al., 2014a; Srbek-Araujo et al., 2014b) e maior abundância relativa de mamíferos de médio e grande porte (Chiarello, 1999; Galetti et al., 2009), quando comparado a outros fragmentos florestais de Mata Atlântica.

O Bloco Linhares-Sooretama conta com um aparato de Proteção Ecológica, implementado pela Vale / Instituto Ambiental Vale (IAV), que está composto por um sistema de vigilância ambiental que se iniciou na RNV na década de 1970 e que foi ampliado para a RBS em 1998 (Kierulff et al., 2014). A partir deste ano, com a integração das atividades de proteção realizadas nas duas áreas, esse sistema passou a contar com o apoio de fiscais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o quais estão atualmente vinculados ao ICMBio. Além das ações do IAV e do ICMBio, o BLS conta também com ações realizadas pelo Batalhão de Polícia Militar Ambiental (BPMA) do Espírito Santo, sendo este designado especialmente para atendimento de denúncias de caça. As equipes de vigilância ambiental do IAV e do ICMBio atuam rotineiramente no BLS, patrulhando em estradas internas não pavimentadas existentes no interior do bloco e por meio de trilhas abertas no interior da mata.

O sistema de vigilância desenvolvido pelo IAV já foi considerado um dos mais eficientes entre as reservas de Mata Atlântica do Brasil (Chiarello, 2000b). Entretanto, a partir de 2009, as atividades de proteção passaram a ser realizadas por uma equipe de vigilância terceirizada e as ações vêm sofrendo redução gradativa no BLS desde então, tanto no que se refere ao número de agentes quanto ao horário de atuação das equipes (A.C. Srbek-Araujo, *observação pessoal*).

## ***2.2 Caracterização das atividades de caça***

Para caracterização das atividades de caça realizadas no BLS foram utilizados os dados constantes nos registros de caça resultantes das atividades de vigilância ambiental realizadas na RNV e na RBS, os quais estão armazenados em bancos de dados administrados pelo BPMA (registros digitais dos Boletins de Ocorrência) e pelo IAV

(atividades desenvolvidas pelas equipes do IAV e do ICMBio). O banco de dados mantido pelo IAV está associado ao Sistema de Gestão Integrada (SGI) da RNV. Os dados gerados pela equipe de Proteção Ecosistêmica para todo o BLS são digitalizados e incorporados ao SGI, onde são registradas detalhadamente todas as informações relacionadas a cada evento de caça (data, reserva na qual o registro foi obtido, local/região do evento, coordenada geográfica e evidência detectada). O banco de dados do BPMA apresenta estrutura semelhante.

Foram analisados os dados constantes no Banco de Dados do BPMA e no Banco de Dados do IAV para o período de 01 janeiro de 2010 a 31 de dezembro de 2013, correspondendo a quatro anos consecutivos de atividades de Proteção Ecosistêmica. Os dados constantes nos dois bancos foram confrontados para verificar a existência de dados duplicados e os registros que se referiam a um mesmo evento, decorrente de atividades realizadas em conjunto entre o BPMA e as equipes do IAV e do ICMBio, foram unificados, evitando-se assim que um mesmo evento fosse contabilizado equivocadamente mais de uma vez. Os dados foram organizados em planilha digital, compondo um Banco de Dados Integrado, a partir do qual foi possível caracterizar as atividades de caça realizadas no BLS no período analisado.

As evidências de caça foram classificadas como evidências diretas ou indiretas. As evidências diretas constituíram apreensões de carcaças ou animais vivos, armamentos (armas de fogo ou armas brancas), munições, armadilhas tipo canhão<sup>2</sup>, armadilhas não letais (alçapões, aratacas e arapucas), redes de pesca, apetrechos de caça<sup>3</sup> e outros

---

<sup>2</sup> Armadilhas tipo canhão, conhecidas também como trabuco, são artefatos de caça que consistem em um cano de aço apresentando um mecanismo de disparo no qual é amarrada uma linha que cruza transversalmente a trilha do animal de interesse. O canhão é carregado com pólvora e chumbo e, ao passar pela trilha, o animal estica a linha, disparando o gatilho. O animal é abatido instantaneamente ou ferido gravemente, sendo a letalidade do canhão semelhante à de uma arma de fogo.

<sup>3</sup> Apetrechos de caça consistem em ferramentas ou utensílios de apoio às atividades de caça, tais como: lanternas, bornais, mochilas, gaiolas para transporte de espécimes, redes para repouso, silenciadores e carregadores para armas de fogo, pios para atração de animais, entre outros.

equipamentos que são empregados diretamente na caça, assim como o registro visual e/ou apreensão de caçadores e veículos. As evidências indiretas foram aquelas que constituíram em vestígios que indicam a presença de caçadores, mas sem a apreensão de instrumentos utilizados na caça, como poleiros de espera<sup>4</sup>, cevas<sup>5</sup> e rastros<sup>6</sup>.

Os espécimes apreendidos foram classificados como fauna abatida, quando a atividade resulta na morte do animal e objetiva o consumo próprio ou a comercialização da carne; ou apanha, eventos nos quais ocorre a captura de aves canoras visando sua domesticação ou atividades comerciais que não resultem no abate do animal.

### ***2.3 Análise de dados***

Para análise dos dados foi considerada a distribuição temporal (anual e mensal) e espacial (RNV e RBS) dos eventos de caça registrados no BLS, considerando os registros obtidos ao longo de quatro anos (2010, 2011, 2012 e 2013), e realizada a caracterização dos registros considerando a ocorrência de evidências diretas e indiretas.

Para verificar se houve diferença significativa entre o número de eventos de caça registrados a cada ano na RNV e na RBS foi empregado o teste de Mann-Whitney ou Teste U. Para verificar a existência de associação entre os eventos obtidos em cada reserva foi utilizada Correlação de Spearman. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Statistica (versão 7).

---

<sup>4</sup> Poleiros de espera consistem em uma estrutura simples, confeccionada com troncos finos amarrados a troncos de árvores por meio de cipós ou cordas, assemelhando-se a uma escada rústica. Nos poleiros, o caçador fica posicionado entre dois a três metros acima do nível do solo esperando pelo animal a ser abatido. Eles são geralmente construídos próximos a córregos e riachos ou junto a grandes árvores durante o período de frutificação (fruteiras).

<sup>5</sup> Cevas são locais específicos nos quais os caçadores colocam determinados alimentos (milho, abacate, banana, laranja, abacaxi, mandioca, etc.) visando à atração de animais silvestres e/ou sua habituação, facilitando a caça dos espécimes. O alimento é escolhido de acordo com o animal pretendido pelos caçadores.

<sup>6</sup> Rastros de caçadores consistem em marcações feitas em árvores e no chão, galhos recém cortados para demarcar caminhos ou trilhas, entre outros vestígios.

Para comparação do padrão de distribuição dos dados entre as reservas e entre os anos foi utilizado o teste Mardia-Watson-Wheeler, no qual os registros de Proteção Ecosistêmica foram organizados em um círculo (360°) considerando a distribuição anual dos dados para cada reserva (sobreposição dos anos) e para cada ano separadamente (soma das áreas). A comparação entre anos foi realizada considerando todo o conjunto de dados e pares de anos separadamente. Para a estatística circular foi utilizado o Programa Oriana (versão 4) (Kovach, 2011).

O número de eventos de caça e os dados referentes às espécies mais perseguidas reunidos no presente estudo foram comparados com os dados históricos disponíveis para o BLS (Kierulff et al., 2014) para verificar como se comportam os registros de caça atuais em relação ao conjunto de dados reunidos desde 1998.

### **3. Resultados**

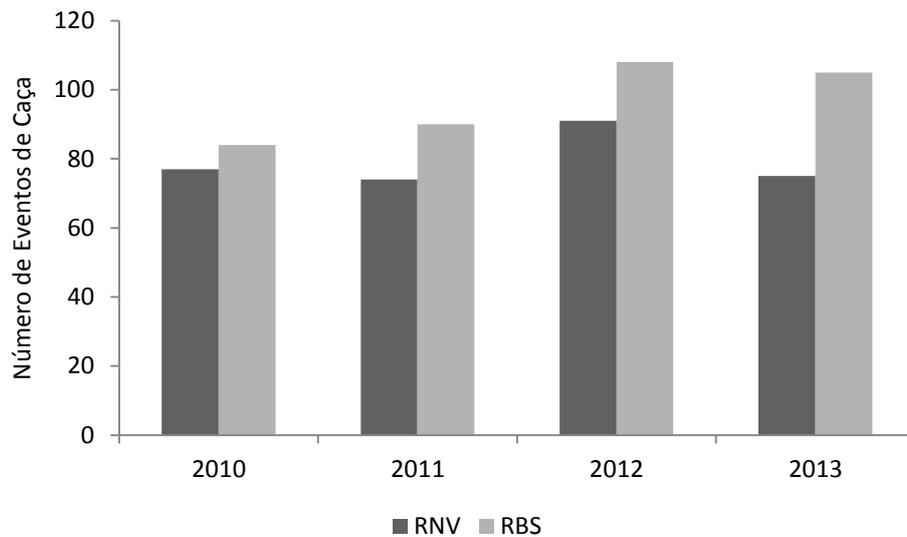
Foram reunidos 704 registros de atividades de caça realizadas no BLS no período de 2010 a 2013, sendo 645 (91,6%) provenientes do Banco de Dados de Proteção Ecosistêmica administrado pelo IAV e 39 (5,5%) do Banco de Dados do BPMA, além de outros 20 (2,9%) registros coincidentes nos dois bancos analisados (Tabela 1). Dos registros obtidos, 317 (45,0%) corresponderam a eventos de caça realizados na RNV e 387 (55,0%) a eventos registrados na RBS (Tabela 1).

**Tabela 1** - Número de eventos de caça ocorridos no Bloco Linhares-Sooretama entre 2010 e 2013 de acordo com a área (Reserva Natural Vale – RNV; e Reserva Biológica de Sooretama – RBS) e a fonte do dado (Instituto Ambiental Vale - IAV; Batalhão de Polícia Militar Ambiental - BPMA; e dados constantes em ambos bancos de dados - IAV-BPMA).

Ano	RNV				RBS				Total
	IAV	BPMA	IAV- BPMA	Total	IAV	BPMA	IAV- BPMA	Total	
2010	68	3	6	<b>77</b>	77	3	4	<b>84</b>	<b>161</b>
2011	63	3	8	<b>74</b>	85	4	1	<b>90</b>	<b>164</b>
2012	85	5	1	<b>91</b>	103	5	0	<b>108</b>	<b>199</b>
2013	67	8	0	<b>75</b>	97	8	0	<b>105</b>	<b>180</b>
<b>Total</b>	<b>283</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>317</b>	<b>362</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>387</b>	<b>704</b>

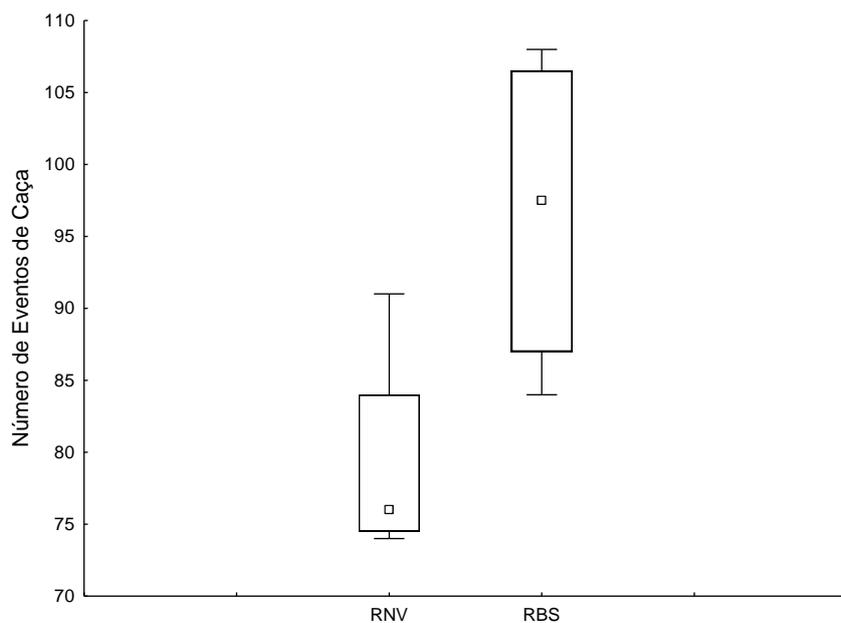
### ***3.1 Distribuição anual dos registros***

Os eventos de caça registrados na RNV e na RBS ao longo dos quatro anos considerados apresentaram a seguinte distribuição: 161 registros obtidos em 2010, 164 em 2011, 199 em 2012 e 180 em 2013, com média de 176 eventos/ano. A distribuição dos valores anuais obtidos para cada reserva está representado na Figura 2 e na Tabela 1. Os valores obtidos para cada reserva resultaram em média de 79,3 eventos de caça/ano na RNV e 96,8 eventos de caça/ano na RBS.

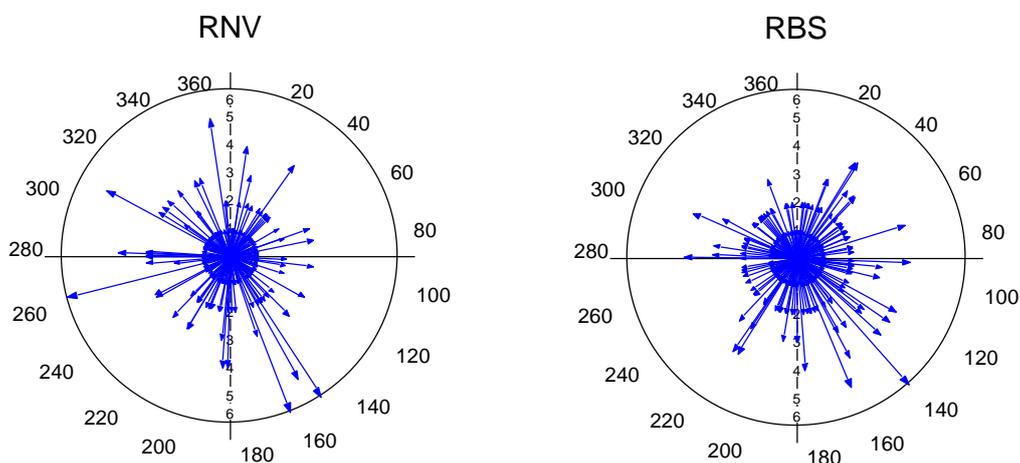


**Fig. 2** - Distribuição anual dos eventos de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013.

Apesar de haver um maior número de registros de caça na RBS, não houve diferença significativa entre o número de eventos de caça obtidos anualmente em cada reserva ( $U=2,000$ ;  $gl=3$ ;  $p=0,083$ ) (Figura 3). Os dados obtidos indicaram correlação positiva, embora não significativa, entre os dados obtidos na RNV e na RBS ( $r_s=0,585$ ;  $p=0,415$ ;  $pares=4$ ) e, a partir da estatística circular, observou-se que o padrão de distribuição dos dados durante o período amostrado não diferiu entre reservas ( $W=4,662$ ;  $p=0,097$ ; Figura 4).



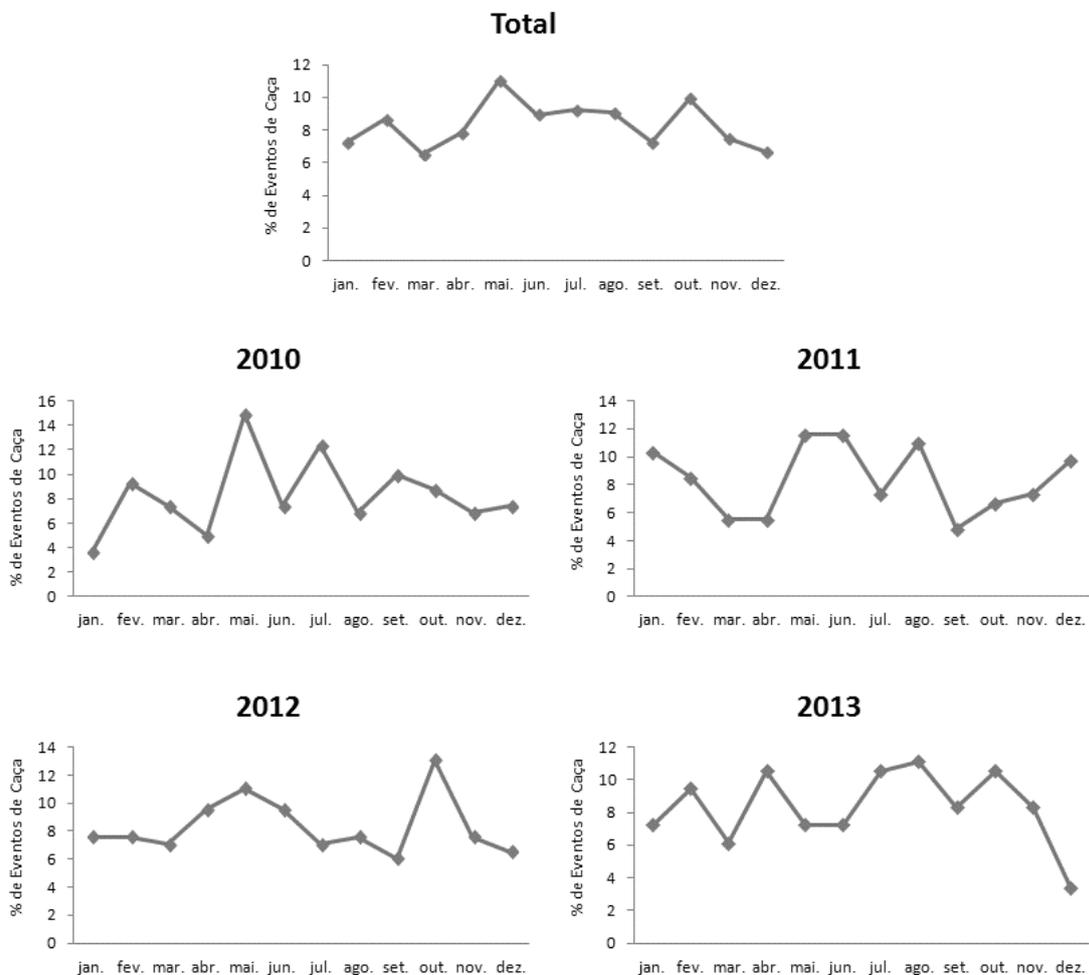
**Fig. 3** - Número de eventos de caça registrados anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1° e o 3° quartis e as barras representam a amplitude dos dados.



**Fig 4** - Gráfico de setas da distribuição anual dos eventos de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) entre o período de 2010 a 2013.

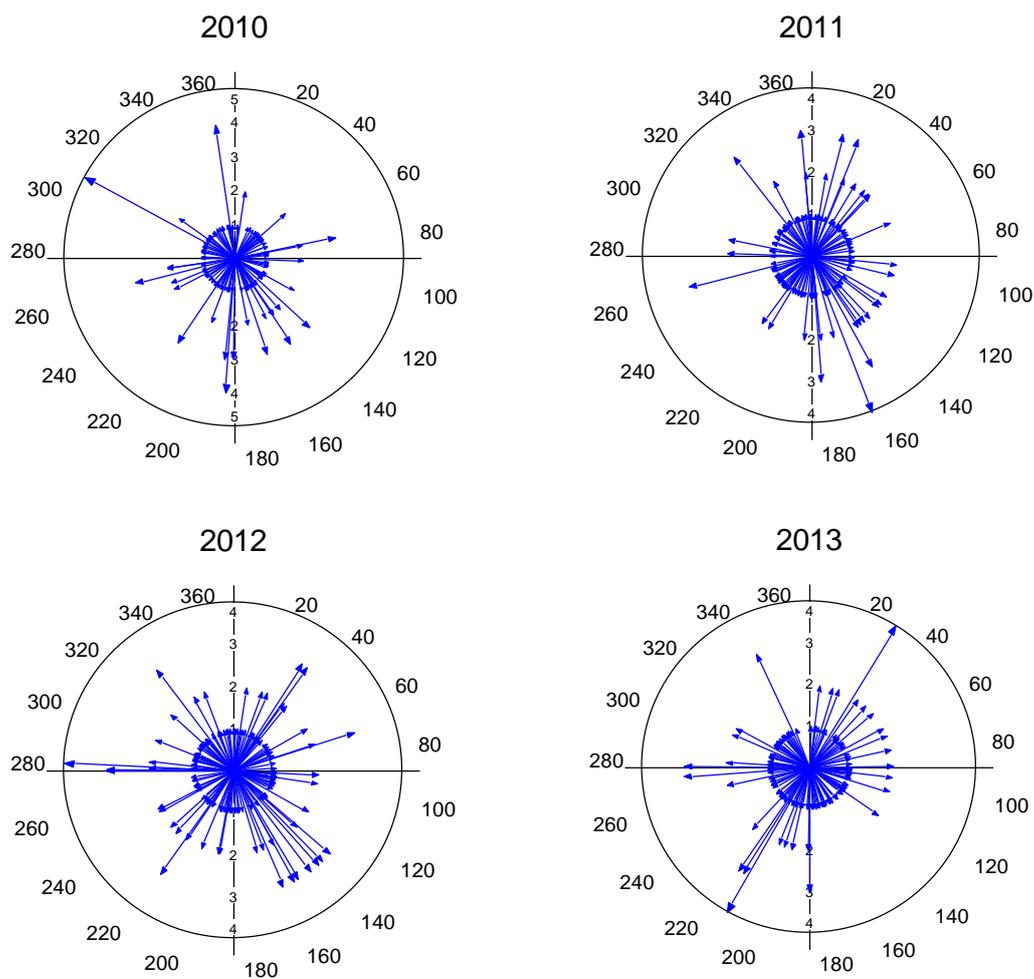
### 3.2 Distribuição mensal dos registros

A distribuição mensal dos eventos de caça, quando considerado todo o conjunto de dados, indicou um maior número de registros nos meses de maio (média = 20 eventos) e outubro (média = 18 eventos), com menores valores nos meses de janeiro, março, setembro, novembro e dezembro (média = 12-13 eventos) (Figura 5). Quando analisados os anos separadamente, verifica-se um padrão diferenciado de distribuição dos registros acumulados em cada ano, com variação no número de picos e/ou nos meses com maior ou menor número de registros (Figura 5).



**Fig 5** - Distribuição mensal dos registros de caça obtidos para o Bloco Linhares-Sooretama, considerando o valor total e os valores obtidos durante os anos 2010 a 2013.

Entretanto, a estatística circular não evidenciou diferença significativa na distribuição dos registros quando comparados os quatro anos em conjunto ( $W=3,337$ ;  $p=0,765$ ) ou quando analisados pares de anos ( $p>0,05$  em todos os casos) (Figura 6).



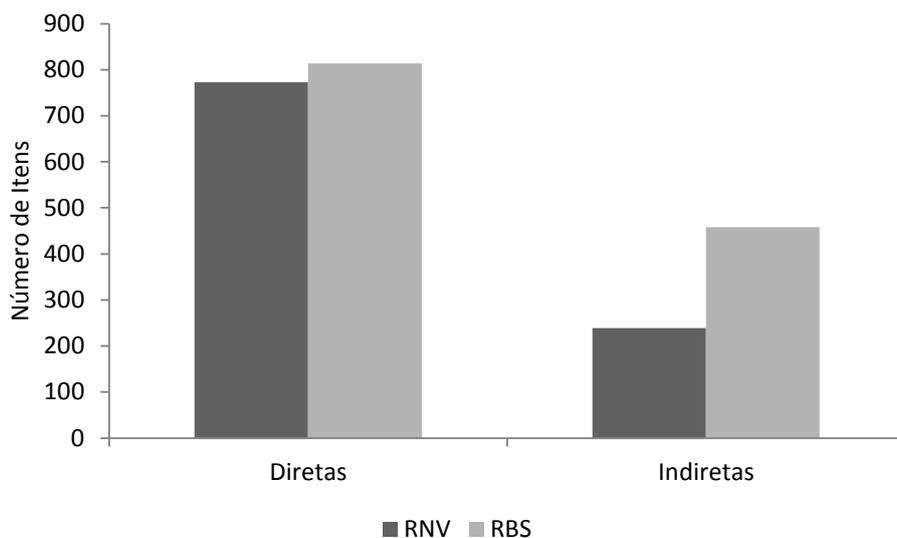
**Fig. 6** - Gráfico de setas da distribuição dos eventos de caça registrados no Bloco Linhares-Sooretama ao longo dos meses em cada ano amostrado, considerando o período de 2010 a 2013.

### ***3.3 Tipos de evidências de caça***

Dos 704 registros analisados, 305 (43,3%) resultaram de evidências diretas e 399 (56,7%) apenas de evidências indiretas de caça. Entre os eventos com evidências diretas, 136 (44,6%) corresponderam a registros obidos na RNV e 169 (55,4%) na RBS. Analisando os eventos com evidências indiretas, 181 (45,4%) ocorreram na RNV e 218 (54,6%) foram obtidos na RBS.

O total de eventos analisados contabilizaram 2.284 itens utilizados em atividades de caça realizadas no BLS, variando de 1 a 105 itens por evento de caça registrado, resultando em média de 3,2 itens por evento. As evidências diretas de caça somaram um total de 1.587 itens, o que resultou em uma média de 5,2 itens por evento com evidências diretas de caça. As evidências indiretas de caça, por sua vez, resultaram em um total de 697 itens, com média de 1,8 item por evento com evidências indiretas de caça.

Quando analisadas as reservas separadamente, foram registrados 1.012 itens na RNV (44,3%) e 1.272 na RBS (55,7%), sendo 773 (76,4%) evidências diretas e 239 (23,6%) indiretas na RNV, e 814 (64,0%) evidências diretas e 458 (36,0%) indiretas na RBS (Figura 7).



**Fig. 7** - Quantidade de itens relacionados a evidências diretas e indiretas de caça registrados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 a 2013.

**A) Evidências diretas**

- a) Armas de fogo: A apreensão de armas de fogo correspondeu a 74 eventos (10,5% do total), sendo 34 na RNV (45,9%) e 40 na RBS (54,1%). Estes totalizaram 122 armas apreendidas, de diversos modelos de espingardas, como rifles e flobis, a armas menores, como garruchas e revólveres, entre outras, sendo 51 armas (41,8%) na RNV e 71 armas (58,2%) na RBS.
- b) Armadilhas tipo canhão: Foram registrados 36 eventos (5,1% do total) com apreensão de canhões, sendo 30 eventos na RNV (83,3%) e seis eventos na RBS (16,7%). Estes resultaram em 133 canhões apreendidos, correspondendo a 118 canhões na RNV (88,7%) e 15 canhões na RBS (11,3%).

- c) Munição: Os registros de munição apreendida consistiram em 56 eventos (7,9% do total), sendo 25 na RNV (44,6%) e 31 na RBS (55,4%), com um total de 709 unidades, 320 na RNV (45,1%) e 389 na RBS (54,9%).
- d) Armas brancas: A apreensão de armas brancas ocorreu em 29 eventos (4,1% do total), sendo 10 na RNV (34,5%) e 19 na RBS (65,5%), resultando em 39 unidades apreendidas, tais como facões, peixeiras e facas. Dessas, 14 foram apreendidas na RNV (35,9%) e 25 na RBS (64,1%).
- e) Armadilhas não letais: Foram registrados 112 eventos (15,9% do total) envolvendo o registro de armadilhas não letais, sendo 39 (34,8%) na RNV e 73 (65,2%) na RBS, correspondendo a 150 unidades. Destas, 54 (36,0%) foram encontradas na RNV e 96 (64,0%) na RBS.
- f) Redes de pesca: Foram registrados 24 eventos (3,4% do total) envolvendo a apreensão de redes de pesca, sendo três na RNV (12,5%) e 21 na RBS (87,5%). Estes eventos resultaram na apreensão de 33 redes de pesca de tamanhos variados (de seis a 840 metros), sendo cinco unidades (15,2%) na RNV e 28 (84,8%) na RBS.
- g) Apetrechos de caça: A apreensão de apetrechos resultou em 59 eventos (8,4% do total), sendo 27 na RNV (45,8%) e 32 na RBS (54,2%), compondo 123 apetrechos, dos quais 55 (44,7%) foram apreendidos na RNV e 68 (55,3%) na RBS.
- h) Caçadores: Foram registrados 114 eventos (16,2% do total) com registro de caçadores, sendo 60 (52,6%) na RNV e 54 (47,4%) na RBS. Estes eventos envolveram 191 caçadores, sendo 116 (60,7%) registrados na RNV e 75 (39,3%) na RBS. Os registros de caçadores corresponderam a 41 eventos (36,0%) com avistamento (caçadores empreenderam fuga e conseguiram escapar das equipes de Proteção Ecológica), sendo 26 (63,4%) na RNV e 15 (36,6%) na RBS. Em

outros 73 eventos (64,0%) houve apreensão de caçadores em flagrante, sendo 34 eventos (46,6%) na RNV e 39 (53,4%) na RBS. Os registros de caçadores avistados totalizaram 69 pessoas envolvidas, sendo 51 (73,9%) na RNV e 18 (26,1%) na RBS. Os caçadores apreendidos totalizaram 122 pessoas, sendo 65 (53,3%) na RNV e 57 (46,7%) na RBS.

- i) Veículos: Foram apreendidos também veículos utilizados pelos caçadores, contabilizando nove eventos (1,3% do total de eventos), sendo quatro (44,4%) na RNV e cinco (66,6%) na RBS. Estes resultaram na apreensão de uma bicicleta (RNV), cinco motos (duas na RNV e três na RBS), um carro (RNV), um bote (RBS), dois barcos (RBS) e dois reboques (um na RNV e outro na RBS), totalizando 12 unidades. Todos os eventos envolvendo veículos continham evidências diretas de caça associadas, tais como: armas de fogo, animais abatidos e apetrechos variados.
- j) Fauna caçada e apanha: Os registros de animais abatidos e apanha contabilizaram 43 eventos (6,1% do total), sendo 21 (48,8%) na RNV e 22 (51,2%) na RBS, com um total de 75 espécimes apreendidos, sendo 35 (46,7%) na RNV e 40 (53,3%) na RBS.

Em geral, observou-se um maior número de registros de evidências diretas de caça na RBS. No entanto, houve um maior número de registros de caçadores e armadilhas tipo canhão na RNV.

### ***B) Evidências indiretas***

- a) Poleiros: Foram registrados 282 eventos (40,1% do total) com poleiros, sendo 103 (36,5%) na RNV e 179 (63,5%) na RBS, resultando em 334 poleiros. Destes, 117 (35,0%) foram registrados na RNV e 217 (65,0%) na RBS.
- b) Cevas: Foram registrados 174 eventos (24,7% do total) com cevas, sendo 28 (16,1%) na RNV e 146 (83,9%) na RBS, totalizando 213 cevas: 30 na RNV (14,1%) e 183 (85,9%) na RBS.
- c) Rastros: Foram registrados 148 eventos (21,0% do total) com rastros, sendo 90 (60,8 %) na RNV e 58 (39,2%) na RBS. Estes eventos resultaram em 150 rastros de caçadores, sendo 92 (61,3%) na RNV e 58 (38,7%) na RBS.

O número de registros de evidências indiretas de caça em geral também foi maior na RBS, com destaque para poleiros e cevas.

### ***3.4 Eventos com registros de animais caçados e apanha***

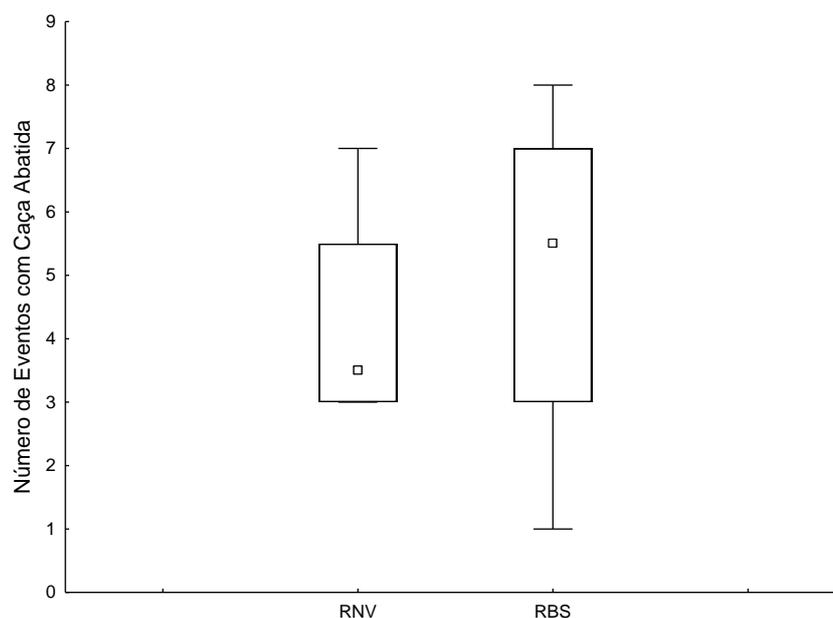
Os 43 eventos que incluíram apreensão de animais caçados ou apanhados (seis em 2010, 16 em 2011, 10 em 2012 e 11 em 2013) resultaram no registro de 1 a 8 espécimes por evento de caça, excetuando-se peixes. Para este grupo taxonômico foi considerado apenas o número de eventos, uma vez que não havia dados de espécies e número de espécimes apreendidos nos bancos de dados consultados. Os registros de peixes (n = 3 eventos) estão incluídos no total de eventos com animais caçados citado anteriormente, mas o quantitativo registrado por evento foi baseado no peso total de espécimes apreendidos. Foi obtido em média 24,6 kg de espécimes por evento com apreensão de peixes, variando de dois a 70 kg por evento.

A média do total de eventos envolvendo animais caçados ou apanhados foi de 10,8 eventos/ano para o BLS, sendo 5,3 na RNV e 5,5 na RBS (Tabela 2). A caça para a obtenção de carne foi mais representativa, sendo a maior parte dos eventos com apreensão de espécimes silvestres relacionada a animais abatidos (n = 40; 93,0%), em detrimento dos eventos relacionados à apanha (n = 3; 7,0%) (Tabela 2).

Número de eventos com caça abatida, apanha e coleta de peixes (NE) e número de indivíduos apreendidos (NI) na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 a 2013.

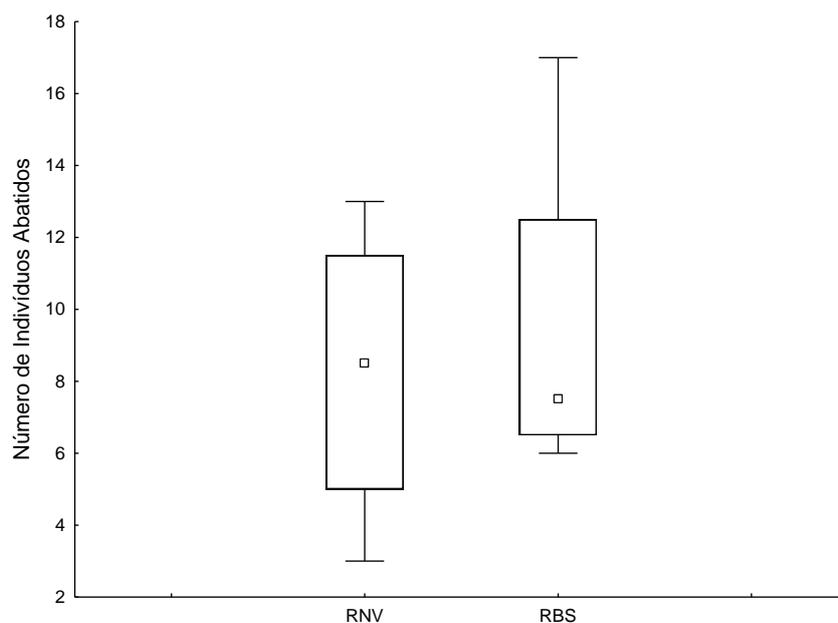
Eventos	RNV		RBS		Total	
	NE	NI	NE	NI	NE	NI
Caça abatida	17	33	20	38	37	71
Apanha	2	2	1	2	3	4
Coleta de peixes	2	-	1	-	3	-
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>75</b>

Apesar de haver mais registros com fauna abatida na RBS (n=20; 54,1%), em relação à RNV (n=17; 45,9%), não houve diferença significativa entre o número de eventos obtidos anualmente em cada reserva (U=6,000; g.l.=3; p=0,561), com correlação total entre os dados registrados nas duas áreas (rs=0,000; p=1.0; pares=4) (Figura 8).



**Fig. 8** – Número de eventos de caça com apreensão de animais abatidos registrados anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1º e 3º quartis e as barras representam a amplitude dos dados.

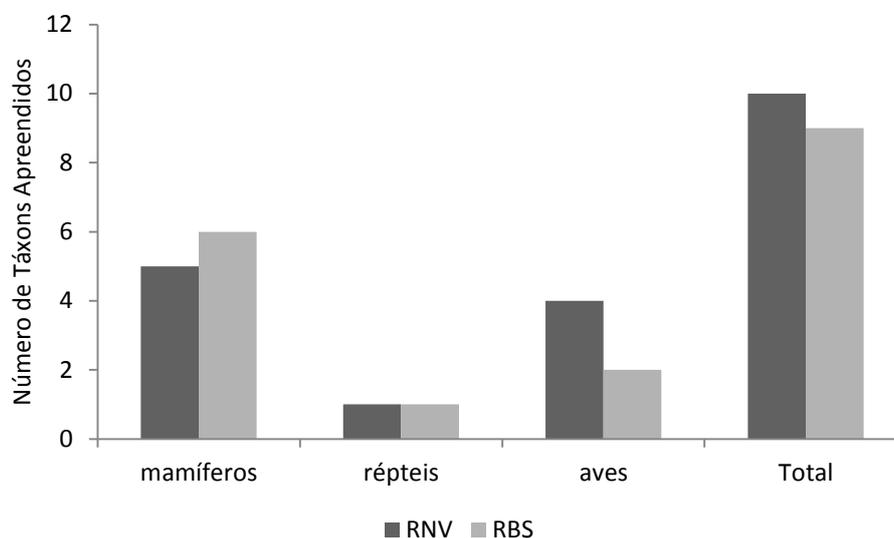
O número de indivíduos registrados como fauna abatida nos anos 2010 a 2013 foi de 33 (46,5%) na RNV e 38 (53,5%) na RBS, resultando em um total de 71 indivíduos abatidos (Tabela 2), com variação de um a oito indivíduos por evento. Estes valores resultaram em uma média de 17,8 espécimes apreendidos/ano no BLS, sendo 8,3 na RNV e 9,5 na RBS. A diferença entre o número de indivíduos abatidos a cada ano entre as duas reservas não foi significativa ( $U = 7,500$ ;  $gl=3$ ;  $p=0,884$ ), tendo sido observada correlação positiva, embora não significativa, entre estes valores para as duas áreas ( $rs=0,177$ ;  $p=0,823$ ;  $pares=4$ ) (Figura 9).



**Fig. 9** - Número de indivíduos abatidos anualmente na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) durante o período de 2010 a 2013. O ponto central representa a mediana, a caixa representa o 1° e 3° quartis e as barras representam a amplitude dos dados.

Dentre os táxons afetados pelas atividades de caça realizadas no BLS, os mamíferos foram os mais perseguidos, com registro em 38 eventos (88,4% do total de eventos com animais caçados e apanha); seguido das aves, que ocorreram em oito eventos (18,6%); dos répteis, com registro em cinco eventos (11,6% do total de eventos); e, por último, os peixes, que ocorreram em três eventos (7,0% do total de eventos). Os dados registrados em cada reserva indicaram a ocorrência de cinco táxons de mamíferos afetados pela caça na RNV e seis na RBS; quatro aves na RNV e duas na RBS; um réptil na RNV e um na RBS; resultando em 10 táxons na RNV e nove na RBS (Figura 10), com um total de 15 táxons afetados diretamente pelas atividades de caça no BLS, além da apanha de pássaros não identificados. Para peixes, os registros ocorreram apenas em 2010, com

apreensão de 2 kg na RNV, e em 2011, com apreensão de 2 kg na RNV e 70 kg na RBS, totalizando em 74 kg de peixes.



**Fig. 10** - Número de táxons apreendidos em eventos de caça realizados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS), total e por classe taxonômica, no período de 2010 a 2013.

Os táxons afetados diretamente pelas atividades de caça realizadas no BLS foram: dois répteis, sendo dois jacarés (*Caiman latirostris*) e quatro teiús (*Tupinambis merinae*) (n = 6 indivíduos, correspondendo a 8,0% do total de espécimes apreendidos); seis aves, sendo três macucos (*Tinamus solitarius*), um chororão (*Crypturellus variegatus*), um juriti (Família Columbidae), um coleiro (*Sporophila caerulea*), um curió (*Sporophila angolensis*) e dois passeriformes não identificados (Ordem Passeriforme) (n = 9 indivíduos, correspondendo a 12,0% do total de espécimes apreendidos); e sete mamíferos, sendo 34 pacas (*Cuniculus paca*), duas cutias (*Dasyprocta leporina*), 19 tatus (Ordem Cingulata), uma preguiça (*Bradypus variegatus*), dois quatis (*Nasua nasua*), uma irara (*Eira barbara*) e uma anta (*Tapirus*

*terrestris*) (n = 60 indivíduos, correspondendo a 80,0% do total espécimes apreendidos); totalizando 75 indivíduos apreendidos (média = 18,8 espécimes/ano). Os táxons mais caçados foram a paca (45,3%) e os tatus (25,3%), seguidos dos teiús (5,3%) e dos macucos (4,0%). O coleiro, o curió e os passeriformes (n = 4 espécimes ao todo; 5,3%) foram os táxons alvo de atividades de apanha. Entre as espécies registradas nos eventos de caça, cinco são classificadas como ameaçadas de extinção pelo menos no nível estadual (Tabela 3).

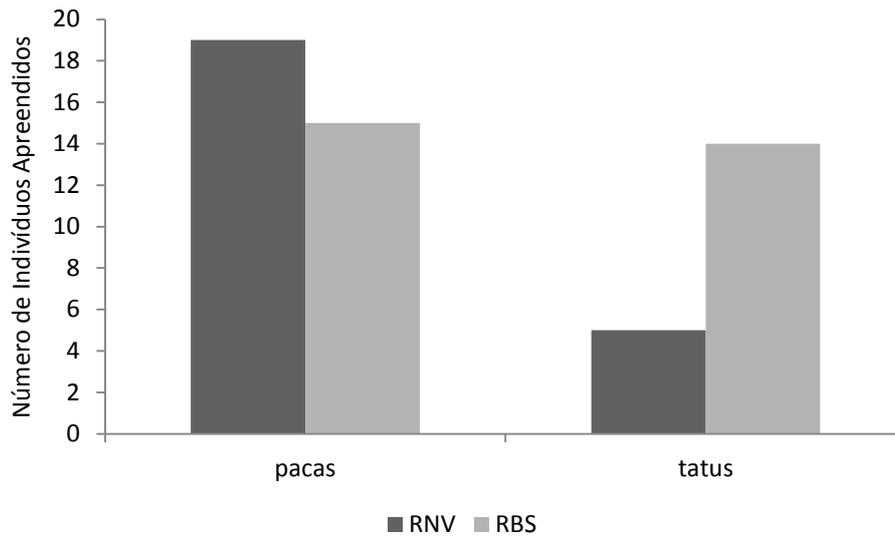
Espécies afetadas diretamente pela caça no Bloco Linhares-Sooretama e a respectiva categoria de ameaça em nível global (IUCN, 2015), no Brasil (MMA, 2014) e no Espírito Santo (Chiarello et al., 2007; Simon et al., 2007).

Nome científico	Nome popular	Categoria de Ameaça*		
		IUCN	Brasil	ES
<i>Dasyprocta leporina</i>	cutia	-	-	VU
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU	EP
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	-	-	CR
<i>Crypturellus variegatus</i>	chororão	-	-	EP
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	-	-	CR

\*Categoria de ameaça: Vulnerável (VU), Em Perigo (EP) e Criticamente em Perigo (CR).

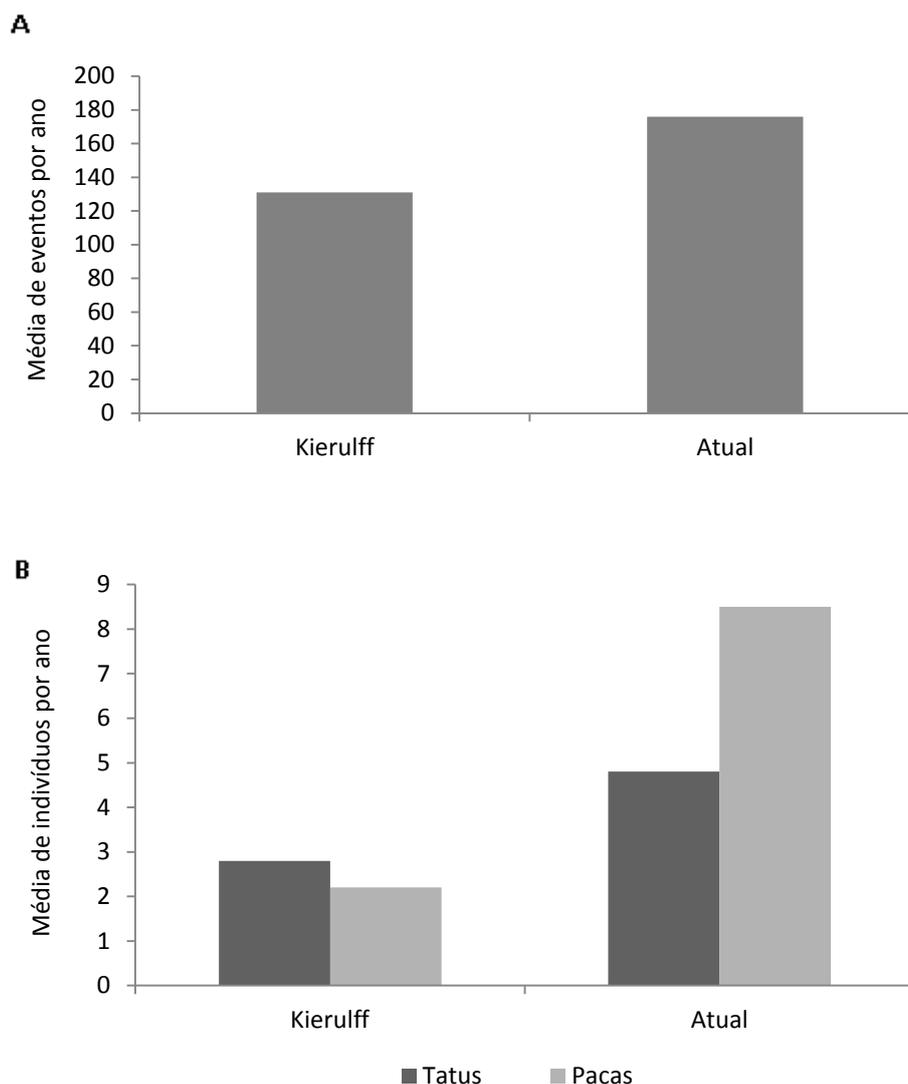
Em média foram abatidos 8,5 pacas e 4,8 tatus a cada ano no BLS. Considerando os dados com ocorrência de pacas apreendidas em cada reserva, na RNV foram registrados nove eventos (52,9%), com 19 espécimes apreendidos (55,9%; média = 4,8 pacas/ano); e na RBS foram oito eventos (47,1%), com 15 espécimes apreendidos (44,1%; média =

3,8 pacas/ano) (Figura 11). As ocorrências de tatus apreendidos na RNV resultaram de três eventos (21,4%), com cinco espécimes apreendidos (26,3%; média = 1,3 tatus/ano); e na RBS de 11 eventos (78,6%), com 14 espécimes apreendidos (73,7%; média = 3,5 tatus/ano) (Figura 11).



**Fig. 11** - Número de pacas e tatus apreendidos em eventos de caça realizados na Reserva Natural Vale (RNV) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) no período de 2010 e 2013.

Quando comparados os dados apresentados no presente estudo e os dados históricos disponíveis para o BLS, verifica-se o aumento no número médio de eventos de caça (Figura 12A) e no número médio de registros de pacas e tatus apreendidos anualmente (Figura 12B).



**Fig. 12** - Número médio de eventos de caça (A) e número médio de registros de pacas e tatus apreendidos anualmente no BLS (B) considerando os dados históricos disponíveis em Kierulff et al. (2014) e os dados reunidos no presente estudo (atual).

#### 4. Discussão

Os dados analisados no presente estudo demonstraram o aumento das atividades de caça no BLS nos últimos anos, em comparação com dados históricos disponíveis para a RNV e para a RBS. Entre 1998 e 2013, considerando apenas registros constantes no Banco de Dados do IAV, foram obtidos em média 131 eventos/ano no BLS (Kierulff et al., 2014),

evidenciando um aumento de cerca de 34,4% na ocorrência de caça na região. Analisando cada reserva separadamente, a média de eventos de caça registrados por ano era de 44 eventos na RNV e 87 na RBS (Kierulff et al., 2014), demonstrando um aumento de 79,6% do número de eventos de caça na RNV e de 11,5% na RBS. A maior ocorrência de caça na RBS, em comparação com a RNV, foi observada na região ainda na década de 1990 (Chiarello, 2000a; Chiarello, 2000b), revelando-se uma tendência para o BLS também em períodos recentes (Kierulff et al., 2014). Antes das atividades de proteção coordenadas pelo IAV serem estendidas para a RBS, o sistema de vigilância realizado na RNV era considerado o mais eficiente, em comparação com as atividades desenvolvidas nas outras áreas protegidas do norte do estado, o que explicava os melhores resultados obtidos nessa reserva naquela época (Chiarello, 2000b). Apesar da pressão de caça ser historicamente mais intensa na RBS do que na RNV, desde 1998 ambas as áreas estão submetidas ao mesmo sistema de vigilância, que era considerado um dos mais eficientes entre as reservas de Mata Atlântica em território brasileiro (Chiarello, 2000b). Entretanto, a partir de 2009, com a redução gradativa das atividades de proteção coordenadas pelo IAV no BLS (para detalhes, ver Materiais e Métodos / Área de estudo), parece ter havido o aumento da exposição das duas reservas a caçadores, resultando no aumento das evidências de caça na região nos últimos anos, sobretudo na RNV.

Os mamíferos são geralmente o grupo taxonômico mais perseguido por caçadores (e.g. Redford, 1992; Peres, 2000; Canale et al., 2012; Valsecchi et al., 2014; Chagas et al., 2015; Ripley et al., 2015), tendo sido registrados em 88,4% dos eventos com registros de fauna apreendida analisados no presente estudo. Os animais com maior número de registros para o BLS em Kierulff et al. (2014), ao longo dos 16 anos de registros, foram os tatus, com 44 espécimes apreendidos (média de 2,8 espécimes/ano), e pacas, com 36

espécimes apreendidos (média de 2,3 espécimes/ano). No presente trabalho, considerando o período de apenas quatro anos, foi registrado um aumento de 71,4% no número médio de tatus caçados e de 269,6% para as pacas abatidas por ano, em comparação com os dados apresentados por Kierulff et al. (2014). Esses dados sugerem que a perseguição às pacas e aos tatus tem se intensificado no BLS, sendo a paca o táxon mais perseguido por caçadores na região nos últimos anos. Os tatus e as pacas também foram apontados entre as espécies mais registradas em apreensões de caça realizadas pela Polícia Militar Ambiental em diferentes partes do Brasil, perdendo em número de apreensões apenas para a preá (*Cavia aperea*) (Chagas et al., 2015). Pacas e tatus estão entre os primeiros na ordem de preferência dos caçadores, sendo os tatus pela abundância e facilidade de caça (relativamente lentos), e a paca pelo sabor da carne, apesar da dificuldade de ser caçada, sendo considerada um troféu pelos caçadores (Sampaio, 2011). Entretanto, ressalta-se que os tatus apreendidos no BLS não foram classificados a nível específico, havendo na região quatro espécies potencialmente incluídas neste conjunto de dados, sendo elas: tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-galinha-pequeno (*Dasypus septemcinctus*) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) (Srbek-Araujo et al., 2014).

O uso de armas de fogo aumenta a eficiência da caça e o aumento da utilização de armas de fogo possui maior efeito na depleção de espécies cinegéticas do que o aumento da densidade de pessoas que não utilizam armas de fogo durante a caça (Levi et al., 2009). Os eventos envolvendo armas de fogo e canhões, que possuem funcionamento similar a uma arma de fogo, registrados no BLS, sugerem uma alta taxa de utilização destes artefatos de caça na região, principalmente na RNV, onde foram apreendidos mais de 80% do total de armadilhas tipo canhão registradas no presente estudo.

O poleiro, que é comumente usado por caçadores em fragmentos florestais de Mata Atlântica (Chiarello, 2000b), apresentou elevado número de registros no presente estudo e também nos dados históricos de caça no BLS (Kierulff et al., 2014). Esta é considerada a técnica mais eficiente no abate de animais (Figueredo e Barros, 2015), sendo comumente utilizada por caçadores para o abate de pacas e outros mamíferos de grande porte na Floresta Amazônica, onde esse método foi considerado mais eficiente do que a caça com cachorros em trilhas (Ferreira et al., 2012).

Embora tenha havido uma maior ocorrência de registros de caça no BLS nos meses de maio e outubro, quando analisados os dados como um todo, a variação na distribuição anual dos registros de caça durante o período analisado sugere que não há um padrão de distribuição dos eventos ao longo dos anos. Estes dados reforçam que o trabalho de proteção deve ocorrer de forma constante durante todo o ano, representando uma atividade contínua.

Mesmo com a ocorrência de caça, as áreas protegidas ainda mantêm maior riqueza e abundância de mamíferos, principalmente de táxons de maior porte e espécies mais vulneráveis, independente do tamanho dos remanescentes e da paisagem em contexto, quando comparadas com grandes áreas desprotegidas de Mata Atlântica onde o número de espécies de mamíferos tende a ser extremamente baixo (Canale et al., 2012). Além disso, as áreas localizadas em lugares de difícil acesso, pouco ou não habitados, conseguem abrigar uma abundância ainda maior de mamíferos, com destaque para os grupos vulneráveis e espécies de maior biomassa corporal (Canale et al., 2012; Peres et al., 2016). Quando a proteção é eficiente, a exemplo do que ocorria na RNV nos anos 1990 e 2000, estes fragmentos conseguem deter maior riqueza e abundância de espécies cinegéticas (Chiarello, 2000a), sendo o histórico de proteção um elemento fundamental

para que o BLS represente hoje um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica que ainda mantém intacta sua composição original de espécies (Srbek-Araujo et al., 2014a).

No entanto, o impacto da caça pode diminuir significativamente a densidade de espécies cinegéticas (Chiarello, 1999; Chiarello, 2000a; Chiarello, 2000b; Cullen et al., 2000; Peres, 2000; Galetti et al., 2009;) e afetar a abundância e a estrutura de assembleias de vertebrados (e.g. Peres, 2000; Wright, 2003; Peres e Palacios, 2007; Ripley et al., 2015). Considerando a sensibilidade à caça de 12 espécies de mamíferos de maior tamanho corporal, foi observado que a média da densidade das populações afetadas foi reduzida a uma sexta parte e a média da biomassa reduzida em 11 vezes em locais com alta pressão de caça na Amazônia (Peres, 2000). Na Mata Atlântica, a alta pressão de caça tem sido apontada como uma das causas da reduzida riqueza e abundância de espécies, assim como ausência de espécies raras, mesmo em remanescentes de maior extensão (e.g. Galetti et al., 2009; Canale et al., 2012). Os efeitos negativos da caça sobre as populações de mamíferos de médio e grande porte, principalmente pacas, cutias, veados e aves cinegéticas, foi anteriormente relatada também para a RBS, bem como para outras áreas protegidas localizadas no norte do Espírito Santo (Chiarello, 2000a; Chiarello, 2000b).

Em fragmentos florestais de Mata Atlântica em São Paulo (Florestas de Planalto) foi constatado que a abundância de algumas espécies utilizadas na caça de subsistência e que foram registradas nos eventos de caça do presente estudo, como a anta (*Tapirus terrestris*), o tatu (*Dasybus novencintus*) e o quati (*Nasua nasua*), tende a diminuir drasticamente em fragmentos com alta pressão de caça (Cullen et al., 2000). Em alguns desses fragmentos, a anta (Cullen et al., 2000; Negrão e Pádua, 2006) e a paca já foram extirpadas pela caça excessiva (Negrão e Pádua, 2006).

Ressalta-se, entretanto, que os impactos da caça não se limitam às espécies alvo, podendo desencadear outras alterações em efeito cascata (e.g. Wright, 2003; Dirzo e Mendonza, 2007, Peres e Palacios, 2007; Wilkie, 2011; Riple, 2015). Em locais com forte pressão de caça na Amazônia, por exemplo, foi verificado que a pressão de caça seletiva sobre grandes frugívoros, como a anta (registrada como fauna abatida no presente estudo), e grandes primatas, afeta negativamente o recrutamento, a abundância relativa e o crescimento de populações de árvores maiores que geralmente possuem sementes grandes (Bello et al., 2015; Peres et al., 2016). A perda ou redução de serviços de dispersão de sementes por dispersores especializados pode afetar consideravelmente a taxa de dispersão de plantas de sementes grandes que geralmente não podem recrutar sob as árvores-mães e lianas (Peres et al., 2016). A defaunação e a perda de interações ecológicas chave também podem trazer sérios riscos à manutenção do estoque de carbono das florestas tropicais (Bello et al., 2015; Peres et al., 2016).

A paca, espécie com maior número de registros entre os táxons diretamente afetados pelas atividades de caça relatadas no presente estudo, é considerada o segundo maior roedor da região neotropical, perdendo em tamanho apenas para a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Matamoros, 1982). Ela também foi relatada como um importante dispersor de sementes (Beck-King et al., 1999; Wolfart et al., 2013; Pizo, 2012). Além disso, a paca representa uma importante presa para as espécies de felinos silvestres (Matamoros, 1981), sendo uma das principais presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*) na RNV (Facure e Giaretta, 1996; Del Duque Júnior, 2012; Srbek-Araujo, 2013), cuja população presente no BLS é a última do estado do Espírito Santo (Srbek-Araujo e Chiarello, 2016).

Quando analisada a história da caça no Brasil, observa-se que ela já era praticada em todo o território nacional sem normas ou regulamentações até o estabelecimento do

Código Florestal Brasileiro, instituído em 1934 (Sampaio, 2011). A partir da primeira edição do Código Florestal, a caça e a pesca em áreas de florestas protetoras ou em remanescentes florestais que não constituíam áreas protegidas passaram a depender da obtenção de licença prévia e expressa emitida pela autoridade competente (Brasil, 1934). Em 1943, por meio do Decreto-lei 5.984/1943, foi instituído o Código de Caça que autorizava e regulamentava a caça profissional, amadora e científica em todo território nacional, excetuando-se animais úteis à agricultura, pombos-correio, aves ornamentais não nocivas às atividades agrícolas e as espécies raras (Brasil, 1943). Após imensa dificuldade de implementação do primeiro Código Florestal, foi sancionado um novo Código Florestal pela Lei 4771/1965. A inovação desse código em relação à caça foi apenas de considerá-la como contravenção penal, punível com três meses a um ano de prisão ou multa (Brasil, 1965). Com a publicação da Lei 9.605 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), a caça deixa de ser contravenção e passa a ser crime, punível com detenção de seis meses a um ano de prisão e multa (Brasil, 1998), estando esta lei em vigor até os dias atuais. Apesar das punições, a caça consta entre os três crimes mais comuns praticados no interior de unidades de conservação na Amazônia (Barreto et al., 2009), sendo também constatada em áreas protegidas de outras regiões do Brasil (e.g. Chiarello 2000b; Galetti et al., 2009; Kierulff et al., 2014). Isso se deve, em parte, ao fato do andamento da maioria dos processos judiciais contra crimes ambientais realizados em áreas protegidas federais ser lento (Barreto et al., 2009). Além disso, o congestionamento do judiciário é um problema generalizado no Brasil e a impunidade dos crimes ambientais na esfera administrativa também predomina (Barreto et al., 2008).

As principais ações de combate à caça sugeridas para evitar que táxons sejam extintos ou se tornem mais vulneráveis à extinção devido à caça são o aumento, a

qualificação e a motivação do contingente e uma maior integração entre os órgãos de proteção ambiental (Ferreira, 2015; Sampaio, 2011). Além disso, faz-se necessário também que sejam elaboradas e efetivadas novas estratégias de proteção ambiental no BLS, paralelamente à intensificação das ações em andamento, com reforço da equipe de Proteção Ecológica responsável pela vigilância ambiental das áreas e maior integração com o judiciário, principalmente para que os crimes cometidos pelos caçadores sejam julgados de maneira mais eficiente e que os criminosos sejam devidamente punidos. Adicionalmente, é fundamental o desenvolvimento de novos estudos para melhor entendimento dos efeitos da remoção de indivíduos e espécies sobre o ecossistema como um todo. Ressalta-se ainda que, além da caça, as espécies presentes no BLS sofrem outras ameaças, como a presença de espécies exóticas invasoras, a entrada de cães domésticos no interior da floresta, o risco de incêndios florestais e os atropelamentos na rodovia BR-101, resultando em impactos negativos sobre a fauna local, os quais podem ser ainda mais graves quando ocorrem em sinergia (Srbek-Araujo et al., 2014a).

Notícias sobre a ocorrência de caça e a prisão de caçadores são veiculadas com frequência na imprensa capixaba, sobretudo no norte do estado. Entre as últimas reportagens divulgadas, destacou-se a apreensão, pela Polícia Militar Ambiental, de dois caçadores, dentro da RNV, com 15 animais abatidos, totalizando aproximadamente 80 kg de carne (Site de Linhares, 2015). Nessa única apreensão, realizada em agosto de 2015, foram contabilizados 11 pacas, um mutum-do-sudeste (*Crax blumenbachii*), um veado (*Mazama* sp.), um tatu e um pato-do-mato (Site de Linhares, 2015), demonstrando que uma única incursão por caçadores pode resultar na remoção de vários espécimes, de diferentes espécies. Ressalta-se, entretanto, que os eventos de caça registrados pelas equipes do IAV, ICMBio e BPMA representam apenas uma parcela do

número total de eventos e espécimes abatidos ou coletados vivos anualmente no BLS, sendo o impacto da caça certamente muito maior do que o demonstrado nos dados apresentados no presente estudo.

## **5. Considerações Finais**

A proteção do Bloco Linhares-Sooretama é de extrema importância para a conservação da biodiversidade do Espírito Santo, contando ainda com a presença de espécies endêmicas e de populações de espécies ameaçadas de extinção, tanto regional quanto nacionalmente (Srbek-Araujo et al., 2014a; Srbek-Araujo et al., 2014b). Esse grande remanescente representa, por exemplo, uma das últimas áreas a abrigar populações de onça-pintada (Srbek-Araujo e Chiarello, 2016), tatu-canastra (*Priodontes maximus*) (Srbek-Araujo et al. 2009), mutum-do-sudeste (Srbek-Araujo et al., 2012) e harpia (*Harpia harpyja*) (Srbek-Araujo e Chiarello, 2006) em toda Mata Atlântica, sendo um dos últimos remanescentes com registros atuais de anta (*Tapirus terrestris*) e queixada (*Tayassu pecari*) no Espírito Santo (Srbek-Araujo et al., 2014a), as quais são atualmente encontradas em um pequeno número de áreas protegidas no estado (Chiarello et al., 2007). Neste sentido, a intensificação das atividades de Proteção Ecológica em andamento e a implementação de ações mais incisivas para coibir e evitar a caça são fundamentais para manutenção das espécies na região em longo prazo, ressaltando que a caça é uma ameaça real à conservação de fauna no BLS e que os números relacionados a esta atividade têm aumentado nos últimos anos.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Batalhão de Polícia Militar Ambiental do estado do Espírito

Santo e à equipe de Proteção Ecológica da Vale / Instituto Ambiental Vale pela autorização para acesso e utilização dos respectivos bancos de dados com registros de caça no Bloco Linhares-Sooretama.

### **Referências Bibliográficas**

Ayres, J.M., Ayres, C., 1978. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. Inst. Nac. Pesqui. da Amaz. Núcleo Aripuanã. 287-298.

Barreto, P., Araújo, E., Brito, B., 2009. A impunidade de Crimes Ambientais em Áreas Protegidas Federais na Amazônia. Imazon Inst. do Homem e Meio Ambient. da Amaz., pp 45. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/225/arquivos/12\\_a\\_impunidade\\_de\\_crimes\\_ambientais\\_em\\_reas\\_protegidas\\_federais\\_na\\_amaznia\\_225.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/225/arquivos/12_a_impunidade_de_crimes_ambientais_em_reas_protegidas_federais_na_amaznia_225.pdf) (acesso em 21/12/2015).

Barreto, P., Mesquita, M., Mercês, H., 2008. A Destinação dos Bens Apreendidos e Crimes Ambientais na Amazônia. Imazon Inst. do Homem e Meio Ambient. da Amaz., pp 56. Disponível em [http://intranet.gvces.com.br/cms/arquivos/destinacao\\_bens.pdf](http://intranet.gvces.com.br/cms/arquivos/destinacao_bens.pdf) (acesso em 21/12/2015).

Barros, Y.M., et al., 2012. Plano de Ação Nacional para a conservação da Ararinha-azul *Cyanopsitta spixii*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, pp 140. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-ararinha-azul/pan-ararinha-azul.pdf> (acesso em 30/11/2015).

- Beck-king, H., Beck-king, R., Von Helversen, O., 1999. Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica* 31, 675-685.
- Bello, C., et al., 2015. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Sci. Adv.* 1.
- Brasil, 1934. Código Florestal. Decreto No 23.793, de 23 de Janeiro de 1934. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos.
- Brasil, 1943. Código de Caça – Decreto-lei N° 5.894, de 20 de outubro de 1943. Diário Oficial da União - Seção 1, 15745.
- Brasil, 1965. Código Florestal - Lei No 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Diário Oficial da União 1, 9529.
- Brasil, 1998. Lei N° 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Diário Oficial da União-Seção 1, 1.
- Canale, G.R., et al., 2012. Pervasive Defaunation of Forest Remnants in a Tropical Biodiversity Hotspot. *PLoS One* 7, 8.
- Chagas, A.T.A., et al., 2015. Illegal hunting and fishing in Brazil: a study based on data provided by environmental military police. *Natureza & Conservação* 3, 183-189.
- Chiarello, A.G., 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biol. Conserv.* 89, 71–82.
- Chiarello, A.G., 2000a. Density and Population Size of Mammals in Remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology* 14, 1649-1657.
- Chiarello, A.G., 2000b. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Bol. do Mus. Biol. Mello Leitão* 11/12, 229–247.
- Chiarello, et al., 2007. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo.

- In: Passamani, M., Mendes, S.L. (Eds.), Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória-ES, pp. 29-46.
- Cullen, L., Bodmer, R.E., Valladares Pádua, C., 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biol. Conserv.* 95, 49–56.
- Dirzo, R., Mendonza, E., Ortíz, P., 2007. Size-Related Differential Seed Predation in a Heavily Defaunated Neotropical Rain Forest. *Biotrópica*. 39(3). 355-362.
- Fa, J.E., Brown, D., 2009. Impacts of hunting on mammals in African tropical moist forests: a review and synthesis. *Mamm. Rev.* 39, 231–264.
- Ferreira, D. S. S., Campos, C. A. C., Araujo, A. S., 2012. Aspectos da atividade de caça no Assentamento Rural Nova Canaã. *Biota Amazônia*, Porto Grande-AP.
- Disponível em <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota> (acesso em 10/11/2015).
- Ferreira, E.T., 2015. Avaliação do impacto e percepções de infrações contra a fauna terrestre em unidades de conservação estaduais de proteção integral do Rio de Janeiro. *Inst. Pesqui. Jard. Botânico do Rio Janeiro Esc. Nac. Botânica Trop.* 82.
- Figueredo, R. A. A., e Barros, S., B. 2015. “A Comida Que Vem Da Mata”: Conhecimentos Tradicionais e Práticas Culturais de Caçadores na Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho. *Fragments de Cultura*. 25; 2;193-212.
- FSOSMA, INPE, 2014. Fundação SOS Mata Atlântica Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2011-2012 São Paulo.
- Galetti, M., et al., 2009. Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals. *Biol. Conserv.* 142, 1229–1241.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010; Disponível em [ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/mapas\\_escolares/mapas\\_mudos/brasil.pd](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_escolares/mapas_mudos/brasil.pd)

- f (Acesso em 04/01/2016).
- IUCN - Red List of Threatened Species, 2015-4. Disponível em [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (Acesso em 09/02/2016).
- Jesus, R.M. e Rolim, S.G., 2005. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. Boletim Técnico da Sociedade de Investigações Florestais 19, 1-149.
- Kierulff, M.C.M., et al., 2014. Reserva Natural Vale: História e Aspectos Físicos. *Ciência Ambient.* 49, 7 - 40.
- Kovach, W.L., 2011. Oriana – Circular Statistics for Windows, ver. 4. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.
- Laurance, et al., 2006. Impacts of roads and hunting on central African rainforest mammals. *Conserv. Biol.* 20, 1251–1261.
- Levi, T., et al., 2009. Modelling the long-term sustainability of indigenous hunting in Manu National Park, Peru: landscape-scale management implications for Amazonia. *J. Appl. Ecol.* 46, 804–814.
- Lindsey, P.A., et al., 2013. The bushmeat trade in African savannas: Impacts, drivers, and possible solutions. *Biol. Conserv.* 160, 80–96.
- Matamoros., 1981. Contribuicoin al Estudio de la Biologia del Tapezcuintle (*Cuniculus paca*) en Cautiverio (Tese). Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias. Escuela de Biologia.
- Mendes, S.L., et al., 2014. O Muriqui: símbolo da Mata Atlântica. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória, 2.
- Milner-Gulland, E.J., Bennett, E.L., 2003. Wild meat: the bigger picture. *Trends Ecol. Evol.* 18, 351–357.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.

- Brasília. Diário Of. da União 245, 121–126.
- Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2000. Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação Da Biodiversidade Da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, pp 41.
- Negrão, M.F.F., Pádua, C.V., 2006. Registros de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal do Morro Grande. *Biota Neotropical*. São Paulo 6, 2. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00506022006> (Acesso em 18/11/2015).
- Peres, C.A., 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conserv. Biol.* 14, 240–253.
- Peres, C.A., et al., 2016. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 113, 4.
- Peres, C.A., Palacios, E., 2007. Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: implications for animal-mediated seed dispersal. *Biotropica* 39, 304–315.
- Pizo M.A., 2012. O movimento dos animais frugívoros e das sementes em paisagens fragmentadas. In: Del Claro, K e Torezan-Silingardo, H.M. (Eds.), *Ecologia das interações plantas animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 141-154.
- Redford, K., 1992. The empty forest. *Bioscience* 42, 412–422.
- Redford, K.H., Feinsinger, P., 2001. The half-empty forest: sustainable use and the ecology of interactions, In: Reynolds, J.D., et al., (Eds.), *Conservation of Exploited Species*. The Zoological Society of London, Cambridge. 370–399.
- Ribeiro, M.C., et al., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Conserv*, 142,

1141–1153.

Ripple, W.J., et al., 2015. Collapse of the world's largest herbivores. *Ecology* 1, 4.

Robinson, J.G., Redford, K.H., Bennett, E.L., 1999. Wildlife Harvest in Logged Tropical Forests. *Am. Assoc. Adv. Sci.* 284, 594-596.

Sampaio, D., 2011. A Caça Ilegal de Animais Silvestres na Mata Atlântica, Baixada Litorânea do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Eficiência de Proteção de Reservas Biológicas e Triangulação do Perfil da Caça (Tese). *Bibl. Cent. Biociências e Biotecnol. da Univ. Estadual do Norte Flum. Darcy Ribeiro.* 440, 193.

Simon, et al., 2007. As Aves Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo. In: Passamani, M., Mendes, S.L. (Eds.), *Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória-ES*, pp. 47-64.

Site de Linhares, 2015. Caçadores são presos com 15 animais abatidos na Reserva da Vale; na fuga caíram em vala. Disponível em: <http://www.sitedelinhaires.com.br/noticias/geral/cacadores-sao-presos-com-13-animais-abatidos-na-reserva-da-vale-na-fuga-cairam-em-vala>. (Acesso em 15/02/2016).

Srbek-Araujo, A.C., 2013. Conservação da onça-pintada (*panthera onca linnaeus*, 1758) na Mata Atlântica de Tabuleiro do Espírito Santo (Tese). *Dep. Biol. Fac. Filos. Ciências e Let. Ribeirão Preto, Univ. São Paulo.*

Srbek-Araujo, A.C., Chiarello, A.G., 2006. Registro recente de harpia, *Harpia harpyja* (Linnaeus) (Aves, Accipitridae), na Mata Atlântica da Reserva Natural Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo e implicações para a conservação regional da espécie. *Revista Brasileira de Zoologia* 23, 1264-1267.

Srbek-Araujo, A.C., Chiarello, A.G., 2016. Population status of the jaguar *Panthera*

- onca in one of its last strongholds in the Atlantic Forest, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Oryx*. 1-8.
- Srbek-Araujo, A.C., et al., 2014b. A Avifauna da Reserva Natural Vale , Linhares , Espírito Santo , Brasil. *Ciência & Ambient*. 169-191.
- Srbek-Araujo, A.C., Rocha, M.F., Peracchi, A.L., 2014a. A Mastofauna da Reserva Natural Vale , Linhares , Espírito Santo , Brasil. *Ciência & Ambient*. 153–167.
- Srbek-Araujo, A.C., Silveira, L.F., Chiarello, A.G., 2012. The Red-Billed Curassow (*Crax Blumenbachii*): Social Organization, And Daily Activity Patterns. *The Wilson Journal of Ornithology* 124, 321-327.
- Srbek-Araujo., et al., 2009. Records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species?. *Zoologia (Curitiba)* 26, 461-468.
- Valsecchi, J., El Bizri., H.R., Figueira, J.E.C., 2014. Subsistence hunting of *Cuniculus paca* in the middle of the Solimões River, Amazonas, Brazil. *Braz. J. Biol* 73, 560-568.
- Vincens., RS., Agarez., FV., Garay., I., 2003. A região da REBIO Sooretama e da Reserva de Linhares e seu entorno: das características físico-geográficas ao uso da terra In: Garay., I., Rizzini C.M. (Eds.), *A Floresta Atlântica de Tabuleiros Diversidade Funcional da Cobertura Arbórea..* Editora Vozes Ltda. Petrópolis, RJ. 7-15.
- Wilkie, D.S., et al., 2011. The empty forest revisited. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1223, 120–128.
- Wolfart, et al., 2013. Mamíferos terrestres em um remanescente de Mata Atlântica, Paraná, Brasil. *Biotemas* 26, 11-119.
- Wright, S.J., 2003. The myriad Consequences of Hunting for Vertebrates and Plants in

Tropical Forests. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 6, 73–86.

Wright, S.J., Hernandez, A., Condit, R., 1998. The Bushmeat Harvest Alters Seedling Banks by Favoring Lianas, Large Seeds, and Seeds Dispersed by Bats, Birds, and Wind. *Biotropica* 39, 363–371.