

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**DANILLO EVARISTO LEONARDO**

**INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE  
DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)**

**ILHÉUS – BA  
MARÇO DE 2017**

**DANILLO EVARISTO LEONARDO**

**INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE  
DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz, como cumprimento de requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Selene Siqueira da Cunha Nogueira

**ILHÉUS – BA  
MARÇO DE 2017**

L581 Leonardo, Danillo Evaristo.  
Interação em conflitos e sua relação com a hierarquia de dominância social em queixadas (*Tayassu pecari*) / Danillo Evaristo Leonardo. – Ilhéus : UESC, 2017.  
78f. : il.  
Orientadora : Selene Siqueira da Cunha Nogueira.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.  
Inclui referências e anexos.

1. Comportamento social dos animais. 2. Queixada (porco-do-mato) – Comportamento social. 3. Queixada (porco-do-mato) Conflitos sociais. I. Nogueira, Selene da Cunha. II. Título.

CDD – 591.519

**DANILLO EVARISTO LEONARDO**

**INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE  
DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)**

Ilhéus – BA, 31/03/2017

---

Dr<sup>a</sup>. Selene Siqueira da Cunha Nogueira  
UESC/DCB  
(Orientadora)

---

Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho  
UFSC

---

Dr<sup>a</sup>. Stella Guedes Calazans Lima  
UESC

**ILHÉUS – BAHIA  
2017**

## **DEDICATÓRIA**

Ao Deus criador da imensa complexidade da vida, que colocou os maravilhosos queixadas no meu caminho.

A minha família amada: Diassis, Carmelita, Dácia e João.

*“Nunca deixem que alguém chame  
você de ‘mestre’, porque existe um  
só Mestre e todos vocês estão no  
mesmo nível, como irmãos”.*  
*(Mateus 23:8)*

## AGRADECIMENTOS

Quão longo seria o percurso para me recordar de todo o trajeto, desde o início?

Por mais que minha inclinação simplista me instigue a registrar as partes mais recentes desta caminhada, eu certamente cometerei alguma injustiça.

Onde começou tudo isso? Foi quando meus pais se conheceram ou quando os pais dos meus pais se conheceram?

Ou será na infância e adolescência passando por seis escolas na provinciana Eunápolis?

Ou seria nos meses passados no Espírito Santo, onde comecei a sentir na pele o trabalho árduo e descobrindo que não era Matemática mesmo?

Ou quem sabe nos três anos em Ilhéus, onde aprendi sobre combustíveis, fiz grandes amigos e alguns amores.

Ou talvez os seis anos, um para cada escola secundária, que passei na faculdade de Psicologia?

Se eu tivesse que chutar onde tudo isso começou, seria com certeza em Portugal, nas aulas de pensamento político com o prof. David dos Santos. Mas não irei chutar aqui, quero ser certo nessa.

Primeiro agradeço ao Deus todo poderoso. À minha família que aqui quero representar pelos meus pais Diassis e Carmelita, minha irmã Dácia e meu sobrinho João.

Meus amigos que me ensinaram muito sobre companheirismo. Aos meus amigos da Clínica Ser Mais, em especial José Carlos e família. A minha colega e professora Flávia Martoni. Aos colegas de turma do ciência animal.

Aos professores do programa de Ciência Animal. Ao querido Eduardo e estagiários do programa pela competência nas burocracias.

À minha querida orientadora prof<sup>a</sup>. Selene pela oportunidade, apoio, paciência e confiança, sua competência me passou muita segurança para seguir neste desafio. Ao prof. Sérgio e ao prof. Alcester pelo apoio e excelentes contribuições.

Aos meus queridos amigos do Labet, Letícia, Vanessa, Thaíse, Ramon, Rafael, Stella, Renan, Djalma, Ana, Vinicius, Felipe, Laíse, Eriberto, Rogério, Diego, Pedro, Jaqueline e Zara. Em especial para Letícia, Thaíse, Rogério e João (Aquanut) pelo grande apoio nos manejos e desenvolvimento do trabalho.

Ao querido Deni. Em tempos de grande valorização do trabalho intelectual quero registrar meu grande respeito a este cara que me auxiliou tremendamente a fazer as coisas acontecerem na prática.

À FAPESB pela concessão da Bolsa de estudos e a Universidade Estadual de Santa Cruz.

## INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)

### RESUMO

Existem mecanismos reguladores de conflitos que auxiliam na diminuição da agressividade em grupos sociais. Pouco se sabe sobre tais mecanismos na sociedade de queixadas que formam bandos coesos de até trezentos indivíduos. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever as intervenções de conflito e pós-conflito na espécie e testar se estas interações estão relacionadas com a hierarquia de dominância social, hipotetizamos que os animais mais dominantes são os que mais intervêm a conflitos nesta espécie. Registramos todas as ocorrências das interações de intervenção de conflito e pós-conflito em três grupos de queixadas mantidos em cativeiro e relacionamos estes eventos com a hierarquia de dominância social dos indivíduos utilizando correlação de Spearman. Os animais apresentaram dois tipos de intervenção de conflito (imparcial e com parcialidade) e dois tipos de intervenção pós-conflito (reconciliação e consolo). Observamos que os dois tipos de intervenções têm relação com a hierarquia de dominância social, sendo os indivíduos dominantes os maiores responsáveis pelas intervenções. As fêmeas nesta espécie parecem possuir um papel relevante por serem as mais beneficiadas nas intervenções de conflito com parcialidade, além de se protegerem mutuamente, o que sugere a formação de coalizões entre si. Nosso estudo sugere que as interações de intervenção de conflito possuem um papel importante para a manutenção da estabilidade social e coesão em queixadas.

Palavras-chave: comportamento social, dominância social, coesão social, intervenção de conflito e pós-conflito.



**RELATION BETWEEN SOCIAL DOMINANCE HIERARCHY AND CONFLICT INTERVENTION IN WHITE-LIPPED PECCARY (*Tayassu pecari*)**

**ABSTRACT**

In social groups there are mechanisms that regulate conflicts and help to reduce aggressions. Little is known about such mechanisms in herds of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) that form cohesive groups composed by up to three hundred individuals. Thus, the aim of this study was to describe the conflict and post-conflict interactions in the species and its relation to social dominance hierarchy with the hypothesis that the higher the rank in the hierarchy, the greater the number of conflict intervention presented. We record all occurrences of the conflict and post conflict interventions in three groups of white-lipped peccary kept in captivity and related these events to the social dominance hierarchy of the groups using spearman correlation. The animals showed two types of conflict intervention (impartial and partial) and two types of post-conflict intervention (reconciliation and consolation), being the impartial intervention the most type presented. We observed that conflict and post-conflict interventions are related to the social dominance hierarchy, showing that the dominant animals were the most responsible for these interventions. The females in this species seem to have a relevant role, because they are the most benefited in the interventions of conflict with partiality. In addition females usually benefit each other it seems form coalitions between them. This study show that there are a relation between dominance hierarchy and conflict interventions interactions and suggests that ,conflict interventions, play an important role in maintain the social stability and cohesion on the white-lipped peccary societies.

Keywords: social behavior, social dominance, social cohesion, conflict and post-conflict intervention.

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1. Distribuição geográfica dos queixadas (*Tayassu pecari*) 27
- Figura 2. Desenho esquemático dos recintos e posicionamento do observador 37
- Figura 3. Total de ocorrências das interações dos tipos intervenção com parcialidade (Interv c parc), intervenção imparcial (Interv imparc) e interações no pós-conflito (reconciliação, consolo e apaziguamento) em três grupos de queixadas em cativeiro 42
- Figura 4. Total de ocorrências das interações dos tipos intervenção com parcialidade, intervenção imparcial e reconciliação em três grupos de queixadas em cativeiro 43
- Figura 5. Sociograma apresentando os terceiros e as vítimas da intervenção com parcialidade no G1 44
- Figura 6. Sociograma apresentando os beneficiados da intervenção com parcialidade no grupo G2 46

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.	Taxonomia dos suiformes	24
Tabela 2.	Descrição dos comportamentos agonísticos e afiliativos. Fonte: Nogueira-Filho, 1997	38
Tabela 3.	Descrição dos tipos de intervenções de conflito e pós-conflito	39
Tabela 4.	Índice de linearidade $h'$ , índice de direcionalidade (DCI) e <i>steepness</i> da hierarquia de dominância social de três grupos de queixadas em cativeiro e correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre massa corporal dos indivíduos com seus postos hierárquicos	41
Tabela 5.	Código, sexo, posto hierárquico (rank) e massa corporal (kg) dos indivíduos de três grupos de queixadas em cativeiro	41
Tabela 6.	Comportamentos agonísticos por grupo	43
Tabela 7.	Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre intervenção de conflitos e pós-conflito e posto hierárquico de três grupos de queixadas	45
Tabela 8.	Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre intervenção de conflitos e pós-conflito e sexo nos três grupos de queixadas	46

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>4. ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>31</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>65</b>



## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A permanência e aceitação de indivíduos em um grupo social requer o desenvolvimento de mecanismos reguladores de conflitos (BERGMAN et al., 2003; CONNOR, 2007; SILK et al., 2009). A existência de estratégias comportamentais reguladoras de conflitos, provavelmente foi selecionada porque há vantagem na permanência da vida em grupo (SILK et al., 2003). Dentre essas vantagens pode-se destacar o auxílio na defesa contra predadores, a cooperação pela busca de alimento e a facilitação no processo de reprodução na busca por parceiros (CHAPMAN; CHAPMAN, 2000; KAPPELER et al., 2013).

A manutenção da estabilidade social e coesão de um grupo, por meio da minimização das interações agonísticas, por exemplo, tem sido mostrada em diversas espécies (*Pan paniscus*, DE WAAL, 1996), (*Crocota crocuta*, WAHAJ et al., 2001), (*Propithecus verreauxi*, PALAGI et al., 2008). Estas estratégias comportamentais que estão presentes em ambientes previsíveis e com problemas sociais recorrentes, resultaram em comportamentos específicos para cada espécie (FAWCETT et al., 2013). A hierarquia de dominância social, por exemplo, é uma estratégia eficaz que produz o reconhecimento da estrutura do grupo e evitação de encontros agonísticos que desencadeiem ferimentos graves (PREUSCHOFT; VAN SCHAIK, 2000; AURELI et al., 2002). O sistema de hierarquia pode atuar como uma característica determinante na posição do ninho em pássaros (MCGOWAN et al., 2006), como característica facilitadora na emissão de comportamentos afiliativos em primatas (KABURU; NEWTON-FISHER, 2015) ou até mesmo estar relacionado com a liderança da matilha e o estado reprodutivo em lobos (*Canis lupus*) (PETERSON et al., 2002). Outros mecanismos sociais apresentados em algumas sociedades de mamíferos são as intervenções de conflito e pós-conflito. Estas interações ocorrem quando um indivíduo, não envolvido no conflito (terceira parte), intermedeia uma interação com os oponentes diretos (primeira e segunda parte) durante um conflito (DE WAAL, 2000; FRASER et al., 2009; KOSKI; STERCK, 2009) ou quando se observa a expressão de comportamentos amigáveis entre os oponentes após o conflito (DE WAAL; VAN ROOSMALEN, 1979; DUBOSCQ et al., 2014)..

Estas estratégias comportamentais tem importante função na preservação dos relacionamentos entre os indivíduos e podem apresentar-se de cinco formas diferentes, como seguem: a) *intervenção imparcial* a qual ocorre quando um terceiro indivíduo que estava de fora da interação de conflito se interpõe entre os dois oponentes sem defender ou beneficiar uma

das partes isoladamente (FLACK et al., 2005); b) *intervenção com parcialidade*, quando um terceiro indivíduo se interpõe entre dois oponentes defendendo um dos oponentes (FLACK et al., 2005); c) *reconciliação*, quando um dos oponentes apresenta comportamento afiliativo com o outro no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010); d) *consolo*, quando um terceiro apresenta comportamento afiliativo em direção à vítima no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010) e *apaziguamento*, quando um terceiro indivíduo apresenta comportamento afiliativo em direção ao agressor no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010).

O estudo sistemático de tais características sociais em cativeiro permite compreender as bases biológicas da vida em grupo e este tema é especialmente importante quando se trata de uma espécie que está classificada em estado vulnerável como os queixadas (*Tayassu pecari*). Este ungulado é a única espécie nativa da fauna brasileira que se agrupa em rebanhos que variam de 10 a 300 indivíduos (KEROUGHILIAN et al., 2004; REYNA-HURTADO et al., 2009; REYNA-HURTADO et al. 2016), com relatos históricos de até 1000 indivíduos (TABER et al. 2011). Uma sociedade composta por tantos animais como a dos queixadas requer mecanismos que permitam a manutenção e coesão do grupo (BLUMSTAIN et al., 2009). Entre os vários mecanismos que permeiam as interações sociais para a espécie, tais como a presença de hierarquia de dominância social linear (NOGUEIRA FILHO et al., 1999; DUBOST, 2001), expressão do comportamento de brincadeira da infância a vida adulta (NOGUEIRA et al., 2011), uso de sinais acústicos que expressam submissão (NOGUEIRA et al., 2016), há também relatos anedóticos sobre a presença de intervenções de conflito (NOGUEIRA-FILHO, 1997). No entanto, não há estudos detalhados sobre tais interações, assim como sua importância na manutenção da coesão do grupo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Descrever a presença de interações sociais que expliquem a coesão e estabilidade social em grupos de queixadas (*Tayassu pecari*) mantidos em cativeiro e analisar se há relação destas interações com a hierarquia de dominância social na espécie.

## 2.2 Específicos

- Descrever e quantificar os comportamentos sociais de intervenção de conflitos assim como os comportamentos envolvidos no pós-conflito em três bandos de queixadas.
- Analisar se há correlação entre os comportamentos sociais de intervenção de conflitos e pós conflito com a hierarquia de dominância dos três grupos de queixadas.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1. Importância e características da vida em sociedade

Observa-se que na busca pela manutenção da vida em grupo social, os organismos são aparelhados com características de ordem genética, endócrina, neural e comportamental (DUNBAR; SHULTZ, 2007, TABORSKY; OLIVEIRA, 2012). Para muitas espécies, viver em sociedade é uma alternativa para aumentar as chances de sobrevivência e tal estratégia tem sido adotada em vários taxa desde invertebrados (HOLLDOBLER; LUMSDEN, 1980) até primatas humanos (ZAKI et al., 2016) e não humanos (LEVÉ et al., 2016).

As espécies que vivem em grupo apresentam uma diversidade de comportamentos e estratégias visando uma coexistência mais harmoniosa e assim garantem a vida em sociedade (PINTER-WOLLMAN et al., 2013). No entanto, deve haver um equilíbrio entre vantagens e desvantagens da vida social para compensar as consequências de alguns mecanismos em prol da coesão do grupo (ALCOCK, 2001). Assim, observa-se que muitas vezes o custo elevado para a permanência de um indivíduo no grupo social (GIRALDEAU et al., 2002) é recompensado com sua permanência na sociedade. Fêmeas de primatas, por exemplo, suportam coerção sexual em prol da reprodução (CLUTTON-BROCK; PARKER, 1995) ou mesmo um custo adicional no cuidado com filhotes de outros companheiros quando há presença de cuidado aloparental (RIEDMAN, 1982, NOGUEIRA et al., 2000).

Para manter a coesão do grupo social, alguns animais precisam muitas vezes relevar necessidades individuais imediatas, em prol do grupo (CONRADT; ROPE, 2005). Em geral, para a coesão do grupo social, os indivíduos devem compartilhar uma área e espera-se que haja sincronia de atividades no grupo (CONRADT; ROPER, 2000), como durante o forrageamento, por exemplo, (ROOK; PENNING, 1991; CONRADT, 1998). Em ovelhas (*Ovis aries*), a coesão



no grupo é menor quando a sincronização nas atividades é mais baixa (MICHELENA et al. 2008). Grupos mistos desta espécie (macho e fêmea) podem se espalhar mais e serem menos coesos, do que grupos compostos apenas por machos ou apenas por fêmeas, o que ressalta diferenças entre os sexos para coordenar as atividades (MICHELENA et al. 2008).

Outro aspecto que pode determinar o nível de coesão no grupo é a escassez de recursos. Um trabalho realizado com o rato listrado (*Rhabdomys pumilio*), mostrou que a preferência desta espécie por viver socialmente ou de maneira solitária variou em dois tipos de ecossistemas diferentes em que foram encontrados (SCHRADIN; PILLAY, 2005). Nesta espécie, foi observado que em um ambiente árido com escassez de recursos, os animais viviam em sociedade, enquanto que em ambientes com abundância de alimentos e facilidade para nidificação, os indivíduos viviam solitários e encontravam-se apenas para acasalamento (SCHRADIN; PILLAY, 2005).

Na vida em grupo, observa-se também a presença de maior complexidade cognitiva das espécies (FAWCETT; MOWLES, 2013). De Waal (2007), afirma que sem a presença de uma capacidade cognitiva elaborada, a mediação das relações sociais seria impossível. Quando estão em grupo os animais precisam manter relações de cooperação (JAEGGI et al., 2010), reconhecimento de cada membro do grupo individualmente (BYRNE; KEOGH, 2007), reconhecimento da estrutura social do grupo (NOGUEIRA et al. 2016), assim como a formação da cadeia hierárquica (WHITEHEAD, 1997), além de formar alianças e coalisões (MESTERTON-GIBBONS et al., 2011).

Estas habilidades vêm sendo observadas tanto em aves (*Aphelocoma californica*, DALLY et al., 2005) como em diversas espécies de mamíferos (*Canis lupus lupus*, BLOCH, 2002), (*Loxodonta africana*, HART et al., 2008) e (*Pan paniscus*, SEYFARTH et al., 2005). Nesse sentido, percebemos que existem pré-requisitos para a vida em sociedade que fundamentam um intrincado repertório comportamental que equilibram as relações entre os indivíduos e garantem assim a sobrevivência dos seus membros. Portanto, tais estratégias comportamentais possibilitam o êxito reprodutivo, fazendo com que a vida em sociedade seja uma forma viável de garantir a sobrevivência da espécie (KURVERS et al., 2014).

## 3.2. As estratégias para coesão e manutenção do grupo social

### 3.2.1. Hierarquia de dominância social

O conceito de dominância que tem sido amplamente usado nos estudos sobre organização social (composição dos grupos sociais) foi revisado amplamente por Drews (1993). Neste estudo, o autor parte das primeiras observações feitas por Schjelderup-Ebbe (1922) com galos (*Gallus domesticus*). O objetivo desta revisão foi alcançar uma definição mais consistente, capaz de contemplar as minúcias do conceito, utilizando para isso definições baseadas em observações empíricas e outras baseadas em constructos teóricos. Drews (1993) propõe que a dominância é um atributo do padrão de repetição de interações agonísticas entre dois indivíduos onde o *status* ou posto hierárquico do indivíduo que vence consistentemente é dominante e o *status* do que perde é subordinado. Nesse sentido, a relação de dominância sempre será analisada levando-se em consideração pares (díades) de indivíduos para a formação do *ranking* de posições. O *ranking* de posições refere-se a posição do indivíduo (mais elevado ou mais baixo) na hierarquia de dominância social e portanto deve-se levar em consideração a composição do grupo. O *status* de dominância refere-se às díades, dominante e subordinado com relação a outrem (DREWS, 1993). Existem outros métodos nos quais pode-se acessar o status social dos indivíduos de um grupo, tal como considerar a taxa de comportamentos afiliativos entre os animais (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999), usar características morfológicas do indivíduo (PRATT et al., 1992), analisar a expressão genética de subordinados e dominantes (WILLIAMSON, et al., 2016), por exemplo. Entretanto, a análise das interações agonísticas expressas nas interações sociais tem se mostrado as mais efetivas (NOGUEIRA FILHO et al. 1999; DUBOST, 2001).

Desde o trabalho de Schjelderup-Ebbe (1922), a hierarquia de dominância social vem sendo estudada amplamente em diversas espécies e relacionada com várias características dos animais. Dingemanse e de Goede (2004), por exemplo, observaram que machos de chapim real (*Parus major*) que exploravam o ambiente mais rapidamente tinham posição hierárquica maior do que os demais que levavam mais tempo para iniciar a exploração. Os autores também sugerem que há relação entre dominância e personalidade nesta espécie dependendo do contexto onde ocorre a exploração, próximo a sua área natural os mesmos indivíduos ocuparam posição

hierárquica maior do que explorando outras áreas. Outros autores também sugerem que há relação entre auto narcotização de cocaína e dominância social em ratos do tipo Lister Hooded (*Rattus norvegicus*) (JUPP et al. 2015). Esses autores concluíram que a dominância social foi mais relevante na influencia das taxas de auto administração do que outras características como ansiedade e impulsividade (JUPP et al. 2015). A hierarquia de dominância social também pode estar associada a fatores estressores que podem desencadear doenças oportunistas em um grupo social (MONTERO et al. 2009). Um exemplo disso é a elevação dos níveis de cortisol e imunodepressão encontrada em peixes subordinados da espécie *Sparus aurata*, quando comparados aos indivíduos dominantes (MONTERO et al., 2009).

Para analisar a hierarquia de dominância social em um grupo é preciso levar em consideração alguns atributos importantes que por si só traduzem características da organização dos grupos sociais como: linearidade, transitividade e o *steepness* ou verticalidade que é a probabilidade de um animal mais dominante vencer uma interação contra um subordinado. Em uma hierarquia de dominância social linear observamos no grupo um indivíduo que vence consistentemente todos os confrontos com os demais na disputa por um recurso limitado, como um abrigo ou alimento. Este indivíduo encontra-se no topo do *ranking* hierárquico dominando todos os demais, este animal é denominado como alfa, logo após o alfa está o beta que domina todos os demais indivíduos do grupo menos o alfa e assim segue até o indivíduo ômega na base da cadeia que não domina ninguém (DE VRIES, 1998).

Diversas espécies apresentam hierarquia de dominância social linear desde amebas (*Dictyostelium discoideum*) (FORTUNATO et al., 2003), peixes ornamentais (*Poecilia reticulata*) (GORLICK, 1976), aves (*Anas platyrhynchos*) (POISBLEAU et al., 2005) assim como em uma diversidade de mamíferos como chipanzés (*Pan troglodytes*) (DE WAAL, 2007), lobos (*Canis lupus arctos*) (CAFAZZO et al., 2016) e queixadas (*Tayassu pecari*) (DUBOST, 2001; NOGUEIRA FILHO et al., 1999). Por outro lado, em grupos em que apenas um indivíduo vence todas as disputas contra os demais, que ocupam o mesmo posto hierárquico porque não há diferença entre vitórias e derrotas quando analisado o conflito entre as díades, dizemos que neste grupo há uma hierarquia de dominância social do tipo despótica (SAPOLSKY, 2005).

Um atributo com fundamental importância na formação da hierarquia de dominância social linear é a transitividade. Temos uma relação transitiva quando em um grupo observamos

a seguinte relação: A domina B, B domina C e A domina C. Quando A domina B, B domina C e C domina A temos uma relação circular. Em hierarquias de dominância social realmente linear temos que observar predominantemente relações transitivas (CHASE, 1982; SHIZUKA, McDONALD, 2015).

Outro atributo central para a análise da hierarquia linear de dominância social é no tocante ao *steepness*. Trata-se da previsibilidade do resultado de uma disputa entre um indivíduo mais dominante contra um mais subordinado, a partir deste atributo podemos prever o sucesso da dominância em um encontro diádico (VRIES et al., 2006). O *steepness* varia de 1,0, quando os dominantes sempre vencem confrontos contra mais subordinados, a zero, na ausência de previsibilidade. A partir do momento em que a hierarquia de dominância social está formada no grupo, as interações agonísticas mais agressivas tendem a diminuir de frequência (PREUSCHOFT; VAN SCHAIK, 2000), dando lugar a comportamentos ritualizados. As ritualizações configuram-se como uma forma de expressão da agressividade através de movimentos e ou demonstração de partes do corpo a fim de intimidar os oponentes sem a necessidade de luta ou ataque (HUXLEY, 1966; ISSA; EDWARDS, 2006). Em queixadas, por exemplo, os dominantes podem expressar seus status por meio de atos como elevar a cabeça e eriçar de pelos da região dorsal ao se aproximarem de um oponente (NOGUEIRA FILHO et al., 1999). Por sua vez, os mais submissos podem usar posturas corporais como o reclinar (NOGUEIRA FILHO et al., 1999) e até mesmo vocalizações (*grunt call*) (NOGUEIRA et al., 2016) que sinalizam sua submissão frente a um animal dominante; cuja função é a de evitar e/ou interromper o ataque agressivo do dominante.

São inúmeras as funções de um sistema de hierarquia de dominância nas espécies que vivem em sociedade como, por exemplo, a garantia de maior aptidão reprodutiva (*fitness*) (MILLER III, 2008), a rápida adaptação a ambientes novos (MENGISTU et al., 2016) e, principalmente, a diminuição da agressividade intra grupo (AURELI, et al., 2002). Em estudo recente, Mengistu et al. (2016) mostraram por meio de recursos computacionais a formação natural da hierarquia em situações de conexão onde havia alto custo para a rede social, ao mesmo tempo que em situações de baixo custo de conexões de interação social não havia formação hierárquica. Em uma espécie de peixe ornamental (*Neolamprologus pulcher*), foi observado que indivíduos com *status* social inferior assumem a função de auxílio aos indivíduos dominantes com a função de defesa do território (BERGMÜLLER; TABORSKY, 2004). Este

comportamento, segundo conclusão dos autores, é uma estratégia para se manterem no grupo (BERGMÜLLER; TABORSKY, 2005). Isso ocorre porque, mesmo para os animais submissos, a vida em grupo trás vantagens, tais como facilitação na busca de alimento e parceiros reprodutivos e redução do risco de predação (FISCHER et al., 2014). Para os queixadas, até mesmo existe um ditado popular que expressa essa vantagem: “*queixada fora do bando é comida de onça*”. Este dito popular descreve o comportamento de dissuasão do grupo de queixadas frente ao ataque de seu principal predador, a onça pintada (*Panthera onca*) (WECKEL et al., 2006). Estes exemplos sobre o papel da hierarquia de dominância em vários táxons confirmam os argumentos de diversos autores a respeito da importante função da hierarquia para a permanência da vida em grupo (DRUMMOND, 2006; LANE, 2006).

### 3.2.2. Intervenção de conflitos e pós-conflito (Intervenção com parcialidade, Intervenção imparcial, Reconciliação, Consolo e Apaziguamento).

O primeiro estudo sobre reconciliação entre animais é atribuído a de Waal e van Roosmalen (1979). Neste estudo pioneiro, os autores observaram em chimpanzés (*Pan troglodytes*) interações amigáveis como beijos e abraços que ocorriam após os conflitos com a função de reduzir a tensão social ocasionada pelo conflito. Este estudo inaugurou a nomenclatura e metodologia básica para a observação deste tipo de interação entre primatas não humanos (AURELI et al., 2002; KOSKI et al., 2007).

Desde então, um novo campo de estudos vem sendo explorado buscando a melhor compreensão dos mecanismos capazes de equilibrar as relações durante e após os conflitos, para tanto, as características de diversas espécies sociais vem sendo investigadas. Até o momento o tema tem sido explorado amplamente com espécies de primatas não humanos como chimpanzés (*Pan troglodytes*) (WITTIG; BOESCH, 2003; KOSKI et al, 2007; VON ROHR et al, 2012), macaco Rhesus (*Macaca mulata*) (DE WAAL; YOSHIHARA, 1983; DE WAAL; REN, 1988; CALL et al, 1996), bonobos (*Pan paniscus*) (PALAGI et al 2004; CLAY; DE WAAL, 2013), espécies de macacos do velho mundo como (*Macaca fascicularis*) (AURELI; VAN SCHAİK, 1991; AURELI, 1997), (*Macaca assamensis*) (COOPER; BERNSTEIN, 2002), (*Macaca Nigra*) (DUBOSCQ et al, 2014), entre outros. Há, entretanto, alguns trabalhos que mostram este mecanismo comportamental em outras espécies de mamíferos sociais como cabras (*Capra*

*hircus*) (SCHINO, 1998), cavalos (*Equus caballus*) (COZZI et al, 2010), corvos (*Corvus corax*) (FRASER; BUGNYAR, 2011) e seres humanos (BUTOVSKAYA et al, 2005; BENENSON; WRANGHAM, 2016).

Segundo Aureli et al (2002) há dois tipos de mecanismos que minimizam os efeitos das interações agonísticas quanto a sua forma de apresentação e objetivos, sendo intervenções aos conflitos uma categoria e interações no pós conflito outra. A primeira categoria diz respeito a comportamentos apresentados por um terceiro indivíduo, que estava a parte, com o objetivo de interromper um conflito em curso. O terceiro que participa deste tipo de interação pode simplesmente intervir ao conflito com objetivo de cessar os comportamentos agonísticos que colocam os oponentes e o grupo em risco (intervenção imparcial ou *policing*) ou defender um dos oponentes escolhendo um lado na intervenção (intervenção com parcialidade ou *partial intervention*) (BEISNER; MC COWAN, 2013).

A intervenção imparcial ou *policing* é considerada um mecanismo discutível do ponto de vista dos benefícios para o indivíduo, por conta da exposição do terceiro a conflitos de outrem que podem ocasionar prejuízos para este. A hipótese mais difundida argumenta que este mecanismo traz um benefício indireto para o terceiro através do aumento na estabilidade do grupo e redução no número de conflitos (FRANK, 2003). Esta hipótese sugere uma hierarquia de dominância linear onde há um indivíduo com poder suficiente para cessar o conflito (FLACK et al, 2005). Uma segunda hipótese assume que o macho mais bem posicionado no *rank*, intervém ao conflito imparcialmente para manter-se no posto, ou seja, é uma estratégia para controlar os outros machos e impedir que estes ascendam em suas posições através de vitórias em conflitos secundários que os prepara para tentar um conflito contra o macho alfa (JENNINGS et al, 2009; JENNINGS et al, 2011). Outra hipótese é a de que este tipo de intervenção garante benefícios sexuais para o terceiro, na medida em que este apartar conflitos entre as fêmeas (WATTS, 2000). Finalmente, a hipótese com menor respaldo na literatura sugere que os indivíduos interrompem os conflitos imparcialmente para impedir que uma cascata de agressividade chegue até ele, nesse sentido, o terceiro indivíduo deveria ser os animais na base da cadeia hierárquica, o que não encontra respaldo nos trabalhos mais recentes (FLACK et al, 2005; BOEHM, 1992; BOEHM, 1994).

O outro tipo de mecanismo de manejo aos conflitos é a intervenção com parcialidade ou *partial intervention*. Assim como a outra forma de cessar um conflito, esta também levanta

algumas hipóteses a respeito da sua função para o indivíduo e para o grupo. Para Flack e de Waal (2005), em estudo realizado com macaco Rhesus (*Macaca mulata*), os indivíduos que intervêm com parcialidade nos conflitos não estão agindo para manutenção do grupo, mas sim para reforçar seu *status* hierárquico elevado. Por outro lado, Beisner; McCowan (2013), mostram com a mesma espécie, que o mecanismo possui um valor de manutenção da estabilidade do grupo, pois o alfa continua a apresentar este mecanismo mesmo quando apenas o benefício social e não o individual era possível. Nesse sentido, os mecanismos de intervenção de conflitos possuem a função de manutenção da coesão do grupo através do equilíbrio das relações sociais.

Outra categoria de mecanismos que minimizam os efeitos das interações agonísticas é composta por comportamentos que ocorrem após o término do conflito ou quando o conflito foi interrompido e podem ter a participação de um terceiro indivíduo ou não. Quando há a participação de um terceiro pode tratar-se de uma situação de consolo (*consolation*), quando o terceiro interage com a vítima apresentando comportamentos afiliativos (COZZI et al, 2010) ou de uma situação de apaziguamento (*appeasement*), quando o terceiro interage com o agressor apresentando comportamentos afiliativos (COZZI et al, 2010). Quando os dois oponentes interagem reciprocamente com comportamentos afiliativos no pós conflito, sem a participação de um terceiro, trata-se de uma reconciliação (*reconciliation*) (COZZI et al 2010).

As interações afiliativas que ocorrem no pós-conflito cumprem um papel decisivo na manutenção da coesão do grupo (WITTING; BOESCH, 2003). Este tipo de interação produz redução dos níveis de ansiedade, que se elevam em decorrência dos conflitos (AURELI et al, 2002). Esta relação foi testada em lêmures (*Eulemur fulvus*) (PALAGI; NORSCIA, 2011), chimpanzés (*Pan troglodytes*) (FRASER et al., 2010) e em uma diversidade de outras espécies de primatas (SILK, 2002). No entanto, Cordoni e Palagi (2015) em estudo realizado com lobos (*Canis lupus lupus*), sugerem que a função e o resultado da relação pós-conflito (consolo, apaziguamento e reconciliação) pode variar de acordo com o contexto e com os indivíduos envolvidos (agressores ou vítimas). Seguindo esta hipótese, Koski et al. (2007) observaram níveis de ansiedade elevado nas vítimas dos conflitos e não nos agressores de chimpanzés (*Pan troglodytes*). Os autores constataram que havia mais comportamentos de consolo com o objetivo de reduzir a ansiedade ocasionada pelo conflito do que a função de apaziguamento.

Em estudo realizado com bonobos (*Pan paniscus*) foi observado que o consolo é um comportamento que emerge já nos primeiros anos de vida dos indivíduos (CLAY; de WAAL, 2013) e que pode estar relacionado ao contexto emocional dos indivíduos ou circunstâncias de limitação de recursos. Em períodos de alimentação observou-se menor taxa de interações afiliativas no pós-conflito e direcionamento de agressividade diferenciada entre parentes e não parentes (CLAY; de WAAL, 2013). Os mecanismos que visam minimizar os efeitos dos conflitos como as intervenções de conflito ou pós-conflito, nos levam a considerar e analisar tais estratégias usadas pelos animais indo além dos benefícios imediatos (causas proximais), mas sim exercendo um papel adaptativo que envolve a redução de instabilidade do grupo (causas últimas) (COTE et al, 2010) a fim de minimizar seus efeitos (VON ROHR et al. 2012). Da mesma forma que os comportamentos afiliativos após um conflito reduzem os efeitos da agressividade, da ansiedade (KOSKI et al, 2007) e da fuga de indivíduos do grupo (LEHMANN et al, 2007), mantendo assim a coesão no grupo (SEED, et al, 2007; FRASER; BUGNYAR, 2011; DUBOSQ et al, 2014).

### 3.3. O queixada (*Tayassu pecari*)

#### 3.3.1 Classificação taxonômica e morfologia

O queixada (*Tayassu pecari*), pertence a classe Mammalia, ordem Artiodactyla, subordem Suiformes (SOWLS, 1997), família Tayassuidae (GROVES; GRUBB, 1993; SOWLS, 1997). Dois gêneros compõe esta família, *Catagonus* e *Tayassu*, onde o taguá ou o porco do Chaco (*Catagonus wagneri* Rusconi, 1930) representa o primeiro gênero e o caititu (*Pecari tajacu* Linnaeus, 1758) juntamente com o queixada (*Tayassu pecari* Link, 1795) representam o segundo gênero. A família Tayassuidae (Tabela 1) está relacionada evolutivamente com Suidae e Hippopotamidae e ainda guarda algumas semelhanças anatômicas e fisiológicas com estas famílias (COLBERT; MORALES, 1991).



Tabela 1. Taxonomia dos suiformes\*.

<b>Ordem</b>	<b>CETARTIODACTYLA</b>
<b>Sub-ordem:</b>	SUIFORMES
	duas superfamílias, três famílias, três subfamílias e nove gêneros
<b>Superfamília:</b>	ANTHRACOTEROIDEA
<b>Família:</b>	HIPPOPOTAMIDAE
<i>Hippopotamus</i>	<i>H. amphibius</i> - Hipopótamo Africano <i>H. laloumena</i> - Hipopótamo de Madagascar (extinto) <i>H. lemerlei</i> - Hipopótamo Anão de Madagascar (extinto)
<i>Hexaprotodon</i> (= <i>Choeropsis</i> )	<i>H. madagascariensis</i> - Hipopótamo Pigmeu de Madagascar (extinto) <i>H. liberiensis</i> - Hipopótamo Pigmeu
<b>Superfamília:</b>	SUOIDEA
<b>Família:</b>	TAYASSUIDAE (= DICOTYLIDAE)
<b>Gêneros:</b>	<b>Espécies:</b>
<i>Tayassu</i>	<i>Tayassu pecari</i> - Queixada
<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i> – Cateto ou caititu
<i>Catagonus</i>	<i>C. wagneri</i> - Taguá ou Porco do Chaco
<b>Família:</b>	SUIDAE
<b>Subfamília:</b>	SUINAE
<b>Gêneros:</b>	<b>Espécies:</b>
<i>Sus</i>	<i>S. scrofa</i> - Porco Selvagem Euroasiático ou Javali <i>S. salvanius</i> - Porco Pigmeu <i>S. bucculentus</i> - Porco do Vietnã (provavelmente extinto) <i>S. verrucosus</i> - Porco de Java <i>S. barbatus</i> - Porco Barbado <i>S. cebifrons</i> - Porco de Visayan <i>S. phillipensis</i> - Porco das Philipinas <i>S. celebensis</i> - Porco de Sulawesi
<i>Potamochoerus</i>	<i>P. larvatus</i> - Porco da Selva <i>P. porcus</i> - Porco do Rio Vermelho
<i>Hylochoerus</i>	<i>H. meinertzhageni</i> - Porco da Floresta
<b>Subfamília:</b>	PHACOCHEIRINAE
<b>Gênero:</b>	<b>Espécies:</b>
<i>Phacochoerus</i>	<i>P. aethiopicus</i> - Facocero do Deserto <i>P. africanus</i> - Facocero
<b>Subfamília:</b>	BABIROUSINAE
<b>Gênero:</b>	<b>Espécie:</b>
<i>Babyrousa</i>	<i>B. babyroussa</i> - Babirusa

Os Tayassuidae apresentam maior semelhança tanto morfológica quanto de hábitos com os Suidae (SOWLS, 1997). No que diz respeito às semelhanças pode-se destacar a forma geral do focinho, da cabeça e do corpo. No entanto, vale também ressaltar algumas diferenças com relação a presença da glândula de cheiro, estômago complexo e dentes caninos crescendo em sentido vertical para baixo nos tayassuídeos (CRANDALL, 1964; SOWLS, 1997). Tanto os suínos quanto os pecaris apresentam um focinho comprido e músculos desenvolvidos na região nasal, sendo caracterizados pelo comportamento de fuçar o solo (HERRING, 1972). O focinho termina em um disco nasal móvel, cartilaginoso e revestido por uma camada mucosa (SOWLS, 1984).

Os queixadas possuem a cabeça relativamente grande com relação às extremidades. Os membros torácicos possuem quatro dedos, sendo funcionais os dois dígitos centrais que servem de apoio. Nos membros pélvicos possuem três dígitos, sendo um sem função. A espécie apresenta uma cauda vestigial com sete vertebrae (FOWLER, 1993; SOWLS 1997). Outra característica física presente é a glândula de cheiro na área lombar médio-dorsal, a 15 cm da base da cauda medindo aproximadamente 5 cm x 7 cm (SOWLS,1997). Esta glândula é composta por um conjunto de glândulas sebáceas e sudoríparas que ejetam seu conteúdo dentro de bolsas comuns, que são então lançados para fora do organismo (EPLING, 1956). As secreções podem ser usadas por filhotes e adultos para reconhecimento entre eles, por meio da realização da esfregação mútua ou unilateral (EPLING, 1956; SOWLS, 1997), ou ainda como um sinalizador de perigo para outros indivíduos do grupo (EPLING, 1956). Os queixadas possuem estômago complexo com quatro compartimentos, estômago glandular, saco gástrico e dois sacos cegos, o ceco é pequeno e aparentemente tem pouca importância (GRUBB; GROVES, 1993). Esses animais não possuem vesícula biliar (SOWLS, 1997). Das três espécies que compõem a família Tayassuidae o queixada é a espécie que possui maior tamanho (SOWLS, 1997), pesando em média 28 kg, podendo variar de 25 a 40 kg (GRUBB; GROVES, 1993).

A coloração dos queixadas na fase adulta varia do marrom escuro ao negro, podendo ser cinzenta ou mais clara nas regiões peitoral e inguinal (EISENBERG, 1989). A face e a região dorsal são negro acinzentadas (EISENBERG, 1989). Em contraste com a coloração do corpo, a região da mandíbula e ao redor da boca possuem pelagem branca ou amarelo esbranquiçado (EISENBERG, 1989). A pelagem dos indivíduos jovens é marrom avermelhada a castanho

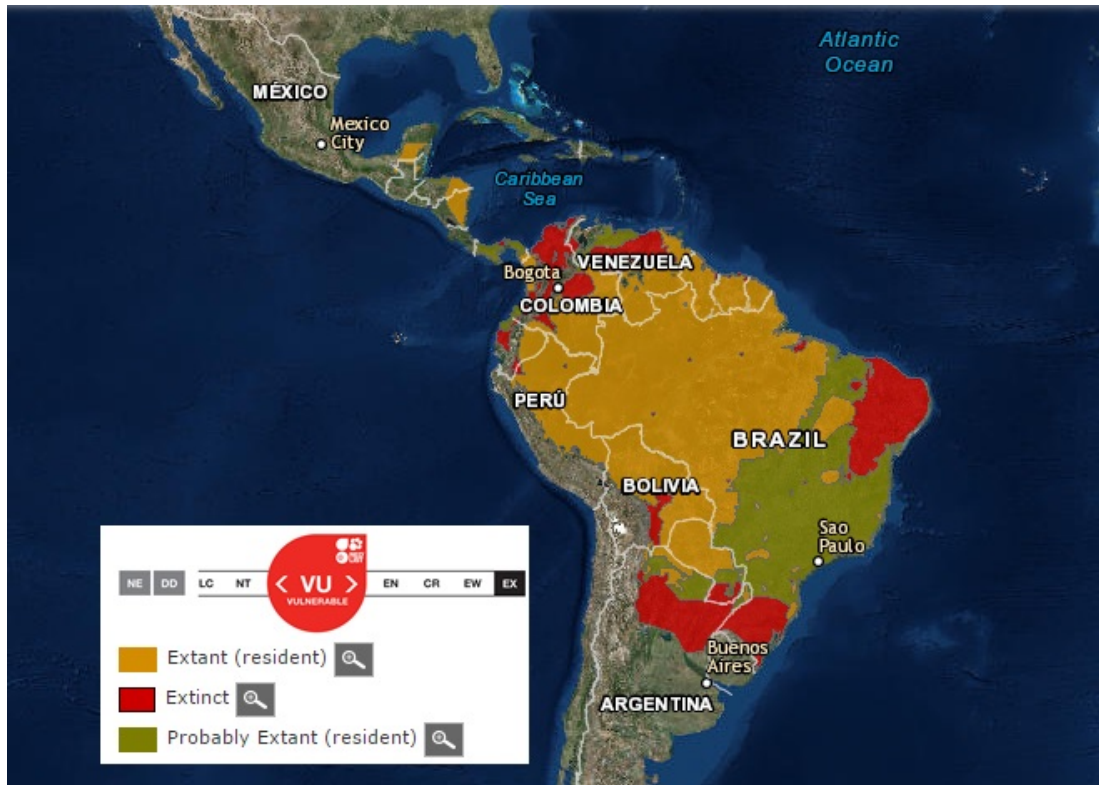
escuro, com uma linha escura na região dorsal média (GRUBB e GROVES, 1993). A pelagem escurece durante o primeiro ano de vida, atingindo a coloração definitiva apenas aos dois anos (GRUBB e GROVES, 1993).

A dieta dos queixadas é composta por uma grande variedade de frutas, raízes, sementes, leguminosas, gramíneas, animais invertebrados, pequenos vertebrados, serpentes, lagartos, anfíbios, ovos de aves e de quelônios (MARCH, 1993; SOWLS, 1997). Dessa forma, podem consumir mais de 207 espécies vegetais (BECK, 2005). Em cativeiro, o queixada adapta-se a uma grande variedade de alimentos, sendo comum a utilização de milho, mandioca, rações comerciais, além de silagens, cana-de açúcar triturada e outras fontes de fibras (NOGUEIRA-FILHO e LAVORENTI, 1997).

### 3.3.2 Distribuição geográfica e estado de conservação dos pecaris

Dentre os pecaris, o taguá possui a menor distribuição geográfica, estando restrita à região do Chaco da Argentina, Paraguai e Bolívia (TABER et al., 2008; DESBIEZ et al., 2009). O caititu possui a maior distribuição dentre as três espécies de pecaris, ocorrendo do sul dos Estados Unidos da América ao nordeste da Argentina. Já a distribuição original do queixada, estendia-se do sul do México até o nordeste da Argentina (SOWLS, 1997). A maior parte da área de ocorrência do queixada é na floresta tropical (Figura 1), mas também pode ocorrer em ambientes mais secos como nas savanas da Venezuela e no Gran Chaco, no Paraguai (ALTRICHTER; BOAGLIO, 2004).

Os queixadas desempenham um importante papel ecológico por serem os únicos mamíferos terrestres de grande porte da região Neotropical que formam grandes grupos, podendo conter mais de 400 indivíduos (REYNA-HURTADO et al., 2009; KEUROGHLIAN et al, 2015; REYNA-HURTADO et al, 2016) com relatos de bandos contendo 1000 indivíduos (TABER et al, 2011). A diminuição da população de queixadas traz consequências para toda a cadeia alimentar, primeiro pelo fato de ser uma espécie predada por grandes felinos (KEUROGHLIAN et al, 2015) e também por ser dispersor e predador de uma grande diversidade de sementes (BECK, 2005). Neste contexto, o desaparecimento dos queixadas afeta a composição e a diversidade de plantas de uma região (LAZURE et al., 2010).



**Figura 1.** Distribuição geográfica dos queixadas (*Tayassu pecari*). Fonte: IUCN, 2016.

Devido ao grande porte do queixada e ao fato da espécie viver em grandes grupos, faz com que a espécie torne-se uma presa desejável e interessante para caçadores (CULLEN et al, 2000). Devido ao barulho que fazem quando estão se alimentando, seja pelas vocalizações que emitem ou pela quebra de alimentos duros com seus dentes, além do forte odor exalado pelas suas glândulas de cheiro, que facilitam sua detecção na floresta (SOWLS, 1997).

Os queixadas estão entre as principais espécies usadas como carne de caça (BODMER et al, 2004), sendo uma importante fonte de proteína para populações indígenas e ribeirinhas nas Américas Central e do Sul. Além da subsistência, desempenham um importante papel como fonte de renda para muitos habitantes rurais da região neotropical por meio da venda de sua carne, couro e outros subprodutos (ALTRICHTER et al, 2012). Atualmente o queixada consta como vulnerável na lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza-UICN (KEROUGHILIAN et al., 2013). A destruição e a fragmentação do seu habitat, a exploração excessiva por caçadores comerciais, o desmatamento para o estabelecimento de pastos visando a criação de gado assim como doenças provenientes

destas criações são consideradas as principais causas para o declínio das populações desta espécie (FREITAS et al. 2010; ALTRICHTER et al., 2011; ALTRICHTER et al. 2012). Além disso, suas características comportamentais de defesa – a ameaça e o enfrentamento – facilitam o abate de grande número de indivíduos por parte de grupos de caçadores (NOGUEIRA et al. 2017). Mais recentemente, a espécie passou a enfrentar também os efeitos das mudanças climáticas que têm causado aumento na frequência e intensidade de eventos extremos como inundações e secas, levando à redução dramática no tamanho populacional na região amazônica, inviabilizando sua exploração sustentável (BODMER et al., 2014; REYNA-HURTADO et al., 2016). A criação de animais silvestres em cativeiro tem sido proposta como uma alternativa à caça descontrolada e à destruição de habitats, sendo, desta forma, uma alternativa para a conservação da espécie (NOGUEIRA FILHO; NOGUEIRA, 2000; NOGUEIRA; NOGUEIRA FILHO, 2011). No entanto, para que se tenha sucesso na criação destes animais em cativeiro é indispensável à realização de estudos básicos sobre sua biologia, especificamente, sobre o comportamento destes animais.

### 3.3.3 Comportamento social dos queixadas

Os queixadas são animais que formam grupos numerosos com mais de 100 indivíduos (FRAGOSO, 1997; TABER et al. 2011). A formação de grandes grupos não é uma composição muito utilizada por ungulados de ambientes florestais tropicais (KILTIE; TERBORGH, 1983). Acredita-se que esta característica desenvolvida pelos queixadas é uma estratégia de sobrevivência frente aos predadores (KILTIE; TERBORGH, 1983; SOWLS, 1997; NOGUEIRA et al. 2017). Os grupos são extremamente coesos, não havendo mudanças na sua composição durante o ano, mesmo em períodos de carência de alimentos, quando o grupo inteiro migra de um local para outro (FRAGOSO, 1998).

Para Sows (1997), o contato próximo entre os indivíduos do grupo e a constante alternância entre contatos afiliativos e contatos agressivos devem ser estudados com maior cuidado, pois, provavelmente podem revelar muito sobre a dinâmica da espécie. Esse mesmo autor complementa relatando uma interessante diferença entre o caititu e o queixada, o primeiro mantém contato com o rebanho durante o descanso ou quando o rebanho se reúne, diferente do queixada que a todo o momento estão estabelecendo contato físico entre os indivíduos do

rebanho. Segundo Dubost (2001), os queixadas podem apresentar até três vezes mais interações sociais com seus parceiros do grupo do que os caícutos. O autor ainda argumenta que o fato dos queixadas não demarcarem território pode ser uma característica decisiva para que esta espécie seja extremamente dependente das interações de contato entre os indivíduos para manter a coesão do grupo (DUBOST, 2001).

Estes animais apresentam interações sociais complexas onde podemos observar o uso contínuo de vocalizações (BISSONETE 1982; PEREIRA-NETO 2015; NOGUEIRA et al. 2016), comportamentos amigáveis e agonísticos (NOGUEIRA-FILHO, 1997) e comportamentos de defesa (NOGUEIRA et al., 2017). As vocalizações formam um intrincado sistema de comunicação com importante papel na facilitação das interações sociais (SOWLS, 1997), sendo utilizado como um recurso no reconhecimento do *status* social dos indivíduos (NOGUEIRA et al., 2016). Os comportamentos afiliativos, ou amigáveis, desempenham um importante papel na manutenção da vida social da espécie (NOGUEIRA-FILHO, 1997). Entre estes comportamentos estão: cheirar o outro membro do grupo, podendo ser direcionado para qualquer parte do corpo do outro animal; realização de catação; esfregamento das glândulas de cheiro para marcação e reconhecimento entre os indivíduos do grupo (SOWLS, 1997). O esfregamento pode ser mútuo, quando dois indivíduos dispostos em sentidos contrários um em relação ao outro, esfregam suas cabeças nas glândulas de cheiro do outro animal, ou unilateral, quando apenas um animal se esfrega na glândula de cheiro do outro indivíduo (SOWLS, 1997).

As interações agonísticas acontecem principalmente entre os machos adultos (HERNANDEZ et al., 1995), e o macho dominante está envolvido na maior parte das vezes em tais interações (DUBOST, 2001). Tanto os machos quanto as fêmeas são bem integrados na sociedade dos queixadas, mantendo um intenso contato com os diferentes parceiros do grupo e participando de diversas atividades sociais, tais como brincadeiras (NOGUEIRA et al., 2011), catação, deitar-se junto a outros indivíduos e cheirar outros animais (DUBOST, 2001).

A hierarquia de dominância social em queixadas é disputada por ambos os sexos e eventualmente as fêmeas podem ocupar o posto mais alto do *rank* (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999). Diferente de outras espécies como, capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2012), macacos do velho mundo (*Cercopithecus mitis*, KLASS; CORDS, 2015), ovelhas (*Ovis canadenses*, HASS, 1991), em queixadas ambos os

sexos disputam de forma igual por recursos como alimento e abrigo, por isso apresentam uma hierarquia de dominância linear única (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999; DUBOST, 2001).

**ARTIGO CIENTÍFICO I**

**INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE  
DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)**

Este artigo pretende ser submetido ao periódico internacional *Animal Behaviour*



## INTERVENÇÃO EM CONFLITOS E SUA RELAÇÃO COM A HIERARQUIA DE DOMINÂNCIA SOCIAL EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*)

Danillo Evaristo Leonardo; Selene Siqueira da Cunha Nogueira

### Abstract

In social groups there are mechanisms that regulate conflicts and help to reduce aggressions. Little is known about such mechanisms in herds of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) that form cohesive groups composed by up to three hundred individuals. Thus, the aim of this study was to describe the conflict and post-conflict interactions in the species and its relation to social dominance hierarchy with the hypothesis that the higher the rank in the hierarchy, the greater the number of conflict intervention presented. We record all occurrences of the conflict and post conflict interventions in three groups of white-lipped peccary kept in captivity and related these events to the social dominance hierarchy of the groups using spearman correlation. The animals showed two types of conflict intervention (impartial and partial) and two types of post-conflict intervention (reconciliation and consolation), being the impartial intervention the most type presented. We observed that conflict and post-conflict interventions are related to the social dominance hierarchy, showing that the dominant animals were the most responsible for these interventions. The females in this species seem to have a relevant role, because they are the most benefited in the interventions of conflict with partiality. In addition females usually form coalitions between them. This study show that there are a relation between dominance hierarchy and conflict interventions interactions and suggests that ,conflict interventions, play an important role in maintain the social stability and cohesion on the white-lipped peccary societies.

### INTRODUÇÃO

A coesão de animais que vivem em um grupo social requer o desenvolvimento de estratégias comportamentais que permitam a manutenção da coesão e estabilidade social (BERGMAN et al., 2003; CONNOR, 2007; SILK et al., 2009). Estas estratégias em geral

emergem em ambientes com relações previsíveis entre os membros do grupo e que possuem conflitos sociais recorrentes, possibilitando assim a expressão de comportamentos espécie-específicos (FAWCETT et al., 2013). A hierarquia de dominância social, por exemplo, é uma estratégia eficaz para o reconhecimento da estrutura do grupo e evitação de encontros agonísticos que desencadeiem ferimentos graves (PREUSCHOFT; VAN SCHAİK, 2000; AURELI et al., 2002). Esta estratégia é observada em várias espécies de vertebrados e pode, por exemplo, atuar como uma característica determinante na posição do ninho em pássaros (MCGOWAN et al., 2006), na facilitação de comportamentos afiliativos em primatas (KABURU; NEWTON-FISHER, 2015) ou até mesmo estar relacionada com a liderança da matilha e status reprodutivo em lobos (*Canis lupus*) (PETERSON et al., 2002).

Além da hierarquia social de dominância, existem outros mecanismos sociais também presentes em algumas sociedades de mamíferos que aparentemente envolvem a estabilidade do grupo social e sua coesão - as intervenções de conflito e pós-conflito. O primeiro mecanismo ocorre durante um conflito quando um indivíduo, não envolvido no conflito (terceira parte), intermedeia uma interação com os oponentes diretos (primeira e segunda parte) (DE WAAL, 2000; FRASER et al., 2009; KOSKI; STERCK, 2009). No pós-conflito ocorre a expressão de comportamentos amigáveis entre um terceiro indivíduo e um dos oponentes ou entre os oponentes (DE WAAL; VAN ROOSMALEN, 1979; DUBOSCQ et al., 2014).

Estas estratégias comportamentais têm se mostrado importantes para a preservação dos laços de ligação entre os indivíduos e a coesão do grupo social (DE WAAL, 2000; HAROUSH; WILLIAMS, 2015). Existem cinco tipos de estratégias de intervenção descritas na literatura: a) *intervenção imparcial (policing)* a qual ocorre quando um terceiro indivíduo que estava de fora do conflito se interpõe entre os dois oponentes sem defender ou beneficiar uma das partes (FLACK et al., 2005); b) *intervenção com parcialidade (partial intervention)*, quando um terceiro indivíduo interpõe-se entre dois oponentes defendendo um deles (FLACK et al., 2005); c) *reconciliação*, quando um dos oponentes apresenta comportamento afiliativo com o outro no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010); d) *consolo*, quando um terceiro apresenta comportamento afiliativo em direção à vítima no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010) e *apaziguamento*, quando um terceiro indivíduo apresenta comportamento afiliativo em direção ao agressor no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010).

O estudo de tais estratégias sociais permite compreender as bases biológicas das relações sociais associadas à manutenção da coesão de indivíduos que vivem em grupos sociais grandes como os queixadas (*Tayassu pecari*). Esta espécie está classificada como vulnerável na lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza-UICN (KEUROGHILIAN et al., 2013). As principais causas para o declínio das populações desta espécie estão associadas à fragmentação do seu habitat (BODMER et al., 2014; REYNA-HURTADO et al., 2016), a caça excessiva para o comércio ilegal da carne (FREITAS et al. 2010; ALTRICHTER et al., 2011; ALTRICHTER et al. 2012) aliado ao seu comportamento de defesa que se torna um facilitador para o abate de grande número de indivíduos em um único evento de caça (NOGUEIRA et al. 2017).

Os queixadas são animais que formam grupos numerosos com mais de 100 indivíduos (FRAGOSO, 1997; TABER et al. 2011), o que não é muito comum entre ungulados que habitam florestas tropicais (KILTIE; TERBORGH, 1983). No entanto, esses grupos são extremamente coesos, não havendo mudanças na sua composição durante o ano, mesmo em períodos de escassez de alimento, quando o grupo inteiro migra de um local para outro (FRAGOSO, 1998). Acredita-se que esta característica desenvolvida pela espécie seja uma estratégia de sobrevivência frente aos predadores (KILTIE; TERBORGH, 1983; SOWLS, 1997; NOGUEIRA et al. 2017).

Os grupos de queixadas apresentam interações sociais complexas onde podemos observar o uso contínuo de vocalizações (BISSONETE 1982; PEREIRA-NETO 2015; NOGUEIRA et al. 2016), comportamentos amigáveis, agonísticos (NOGUEIRA-FILHO, 1997) e de defesa (NOGUEIRA et al., 2017). As vocalizações formam um intrincado sistema de comunicação com importante papel na facilitação das interações sociais (SOWLS, 1997), sendo utilizado como um recurso no reconhecimento do *status* social dos indivíduos (NOGUEIRA et al., 2016). Enquanto os comportamentos afiliativos desempenham um importante papel na manutenção da vida social da espécie (NOGUEIRA-FILHO, 1997). Tanto os machos quanto as fêmeas são bem integrados na sociedade dos queixadas, mantendo um intenso contato com os diferentes parceiros do grupo e participando de diversas atividades sociais amigáveis tais como brincadeiras, catação, deitar junto a outros indivíduos e cheirar uns aos outros (NOGUEIRA et al., 2011; DUBOST, 2001). Já as interações agonísticas acontecem principalmente entre os machos adultos (HERNANDEZ et

al., 1995), nas quais o macho dominante está envolvido na maior parte das vezes (DUBOST, 2001).

A hierarquia de dominância social em queixadas é disputada por ambos os sexos e eventualmente as fêmeas podem ocupar o posto mais alto no *ranking* social (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999). Diferentemente de outras espécies (*Hydrochoerus hydrochaeris*, NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2012; *Cercopithecus mitis*, KLASS; CORDS, 2015; *Ovis canadenses*, HASS, 1991) onde o macho se sobressai em relação às fêmeas, nos queixadas ambos os sexos disputam por recursos (alimento ou abrigo) de forma igual e talvez por isso apresentem uma hierarquia de dominância linear única (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999; DUBOST, 2001).

Apesar do conhecimento acumulado sobre vida social na espécie, pouco sabemos sobre as interações sociais que estão relacionadas à coesão entre os indivíduos e como mantém a formação de grupos tão grandes. Assim, descrevemos os comportamentos de intervenção de conflito e pós-conflito em queixadas e investigamos a relação destas interações com a estrutura de hierarquia de dominância social na espécie. Esperamos, portanto, compreender e descrever como se dá os mecanismos de intervenção de conflito e pós-conflito e sua relação com a hierarquia de dominância social em queixadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### Nota Ética

Os procedimentos propostos neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz (Proc.n<sup>o</sup> 033/15).

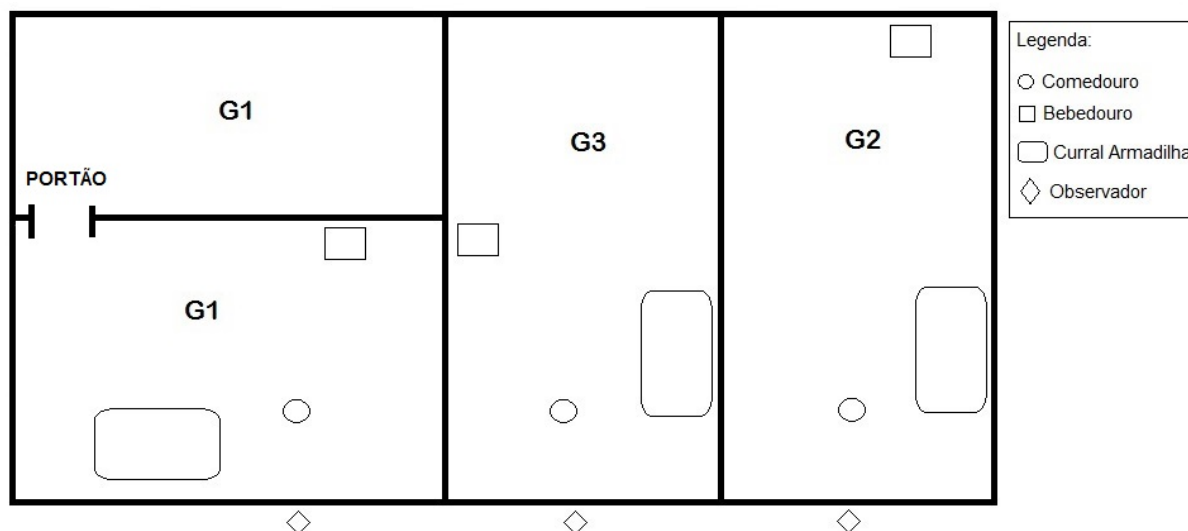
### Animais experimentais e área de estudo

O estudo foi realizado com três grupos de queixadas, totalizando 29 animais adultos nascidos e criados em cativeiro, mantidos pelo Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil (14°47'39.8''S, 39°10'27.7''O). O grupo 1 (G1) foi composto por 12 indivíduos (seis fêmeas e seis machos), o grupo 2 (G2) foi composto por 11 indivíduos (seis fêmeas e cinco machos) e o grupo 3 (G3) foi

composto por seis indivíduos (uma fêmea e cinco machos). Os animais de G1 e G2 compunham um mesmo grupo que, no entanto, três meses antes do início das observações comportamentais do estudo, foram separados em dois grupos devido à elevada taxa de interações agonísticas. Para a separação dos grupos levou-se em consideração a variável peso, sendo o grupo G1 composto pelos animais mais pesados e o grupo G2 composto pelos animais mais leves. Buscou-se um equilíbrio entre machos e fêmeas, compondo cada grupo com mais ou menos a mesma proporção para cada sexo. O histórico de composição dos grupos sociais sugere níveis de estabilidade social diferentes nos três grupos, uma vez que dois deles estariam ainda em fase de consolidação da hierarquia. Nossa expectativa é de que isto favoreceria a ocorrência tanto de confrontos quanto intervenções, possibilitando a coleta e análise de relações sociais para a compreensão das relações de interação social e coesão na espécie. Em condições normais, depois de estabelecidos os postos hierárquicos, estes tipos de interações ocorrem de forma mais sutil o que dificultaria a coleta dos dados.

Os três grupos foram alojados em piquetes compostos por vegetação de pequeno e médio porte, que conferiam sombreamento aos animais, piso de terra batida, um bebedouro (0,6m X 0,3m X 0,2m), um comedouro confeccionados a partir de pneus reciclados cortados ao meio. O piquete do G1 possuía 940 m<sup>2</sup> e os demais com 400m<sup>2</sup>, o que resultou em disponibilidade 78,3 m<sup>2</sup> de área por animal no G1, 36,4 m<sup>2</sup> por animal no G2 e 66,7 m<sup>2</sup> por animal no G3, o que permitiu perceber diferenças na apresentação dos comportamentos estudados em relação a disponibilidade da área dos piquetes (Figura 2). Cada piquete era delimitado por uma cerca de tela de alambrado com 1,5 m de altura, sustentada por mourões de eucalipto. Cada piquete possuía um curral armadilha para contenção dos animais onde foi realizada a pesagem e manejo para marcação dos indivíduos. A alimentação principal dos animais foi composta por ração formulada com milho em grão, farelo de milho, farelo de soja e sal mineralizado, fornecida na proporção de 700 g/animal ao dia. A água foi fornecida *ad libitum*.

Um mês antes do início das observações, os animais foram marcados com brincos de plástico de diferentes formatos para facilitar sua identificação à distância. No dia da marcação e após encerradas as observações os animais foram pesados para usar estes dados para analisar a relação da massa corporal e posição hierárquica (detalhes abaixo).



**Figura 2.** Desenho esquemático dos recintos e posicionamento do observador.

#### Procedimentos

#### Coleta de dados de hierarquia de dominância social e intervenção de conflito e pós-conflito

Os dados foram coletados entre os meses de fevereiro e abril de 2016 em dias alternados. A ordem de observação dos grupos foi randomizada por meio de sorteio excludente, entre 8h00min e 16h00min. Para a coleta de dados usamos o alimento como recurso restrito para tornar as disputas entre os animais mais conspícuas e promover a expressão de comportamentos pós-conflito. Portanto, o alimento foi fornecido em apenas um comedouros imediatamente antes da observação de cada grupo social. Os comportamentos dos animais foram registrados com auxílio de uma câmera (JVC GZ-HD500, Tóquio, Japão) posicionada em um tripé, a uma distância de aproximadamente 5,0 m entre o observador e o comedouros (Figura 2). Desta forma, foi possível registrar as interações sociais e vocalizações entre os animais além de discriminar a identidade dos mesmos em todas as situações. Os três grupos foram observados duas vezes por dia, sendo 1h pela manhã e 1h pela tarde, totalizando 30h por grupo. As análises das interações sociais para compor a matriz de dominância social, foram realizadas por apenas um observador (D.E.L.). Os registros foram analisados com o auxílio do software Windows Media Player (Microsoft Corporation, EUA, 2013).

Os comportamentos relacionados à dominância social (agonísticos) observados neste estudo tiveram como base a descrição feita por Nogueira-Filho (1997) (Tabela 2). Para analisar

a relação de dominância entre os indivíduos e a formação da matriz hierárquica foram observadas todas as ocorrências (ALTMANN,1974) das interações agonísticas descritas na (Tabela 2). Foram identificados os vencedores e perdedores de cada interação social agonística com a finalidade de montar uma matriz de interação com todos os pares de indivíduos ou díades do grupo (LEHNER, 1998). Partindo desta matriz, e utilizando o programa SOCPROG 2.4 (WHITEHEAD, 2009), foram determinados os índices de linearidade ( $h'$ ) de cada grupo. O índice  $h'$  leva em conta a existência de relações não conhecidas, comuns neste tipo de estudo (DE VRIES, 1998). Em seguida, foram determinados os postos hierárquicos dos animais por meio do método I&SI descrito por de Vries (1998), demonstrando a ordem de dominância mais consistente com a hierarquia linear para a matriz de interações sociais de cada grupo. Para cada matriz, também foi determinado o índice de consistência direcional (*'directional consistency index'* - DCI) (VAN HOOFF; WENSING, 1987) e de *steepness* da hierarquia de dominância social. O DCI, que mede a direção da dominância dentro da hierarquia, varia de zero (troca igual de atos de submissão) a um (completa uni-direcionalidade) (VAN HOOFF; WENSING, 1987). Por sua vez, o *steepness* da hierarquia social é a probabilidade de um indivíduo dominante vencer uma interação (DE VRIES et al., 2006). Com um *steepness* perto de 1.0, o dominante sempre vence, enquanto próximo de zero o resultado da disputa não é previsível.

**Tabela 2.** Descrição dos comportamentos agonísticos e afiliativos de queixadas. Fonte: Nogueira-Filho, 1997.

Comportamentos	Descrição
<b>Agonísticos (Ameaça)</b>	
Estalar os dentes	Movimentos rápidos com as mandíbulas produzindo sons de estalo.
Rosnar	O animal emite sons com a faringe.
Eriçar os pelos	Elevar os pelos da região dorsal e da região da glândula de cheiro.
Encarar	O animal posiciona a cabeça na direção do outro e permanece por alguns segundos.
Bufar	Inspirar e expirar rapidamente de maneira intimidativa.
Afastar –se	Um animal afasta-se quando o outro chega.
<b>Agonísticos</b>	
Morder	Cabeça em direção a outro animal, movimentos rápidos, boca parcialmente e/ou totalmente aberta, tentando acertar os dentes no corpo.
Empurrar	Movimento em direção ao outro com a cabeça abaixada deslocando-o com força.
Perseguir	Percorrer a área do cativeiro atrás do outro, intimidando-o.

Altercação	Dois animais se posicionam um em frente ao outro, erguem os focinhos com a boca aberta e realizam movimentos laterais. Emitem rosnado e batida de dente.
<b>Afiliativos</b>	
Esfregamento unilateral	Ao assumir um posicionamento lateral, um animal esfrega a cabeça na região da glândula de cheiro de outro animal.
Esfregamento mútuo	Ao assumir um posicionamento lateral, os animais esfregam a cabeça na região da glândula de cheiro um do outro mutuamente.
Cheirar o outro	Inspira e expira com o focinho em contato com o corpo do outro.
Deitar juntos	Dois animais permanecem deitados juntos, com ou sem contato corporal.
Limpeza social	O animal esfrega seu focinho em algumas partes do corpo do outro.

Para identificar e analisar as intervenções aos conflitos e pós-conflito que ocorreram entre os animais, localizamos nos registros filmados, as interações agonísticas e registramos os dois minutos que se seguiram após o conflito, seguindo o método de Cozzi et al. (2010). Cada indivíduo participante (oponentes e terceiros) das interações foram identificados. Quantificamos todas as ocorrências (ALTMANN, 1974) das interações agonísticas filmadas (Tabela 2) que ocorreram neste período para identificar o tipo de intervenção de conflito e pós-conflito que ocorria e sua frequência em cada situação (Tabela 3).

**Tabela 3.** Descrição dos tipos de intervenções de conflito e pós-conflito.

<b>Interações</b>	<b>Descrição</b>
<b>Intervenção de conflito</b>	
Intervenção Imparcial ( <i>Policing</i> )	quando o terceiro se interpõe entre dois oponentes sem a presença de comportamentos agonísticos direcionado a nenhum dos oponentes na intervenção (FLACK et al., 2005)
Intervenção com parcialidade ( <i>Partial Intervention</i> )	quando o terceiro se interpõe entre dois oponentes com a presença de comportamentos agonísticos na intervenção direcionado a um dos oponentes (FLACK et al., 2005)
<b>Intervenção pós-conflito</b>	
Reconciliação ( <i>Reconciliation</i> )	quando os oponentes apresentam comportamentos afiliativos no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010)
Consolo ( <i>Consolation</i> )	quando um terceiro apresenta comportamento afiliativo em direção à vítima no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010)
Apaziguamento ( <i>Appeasement</i> )	quando um terceiro apresenta comportamento afiliativo em direção ao agressor no período do pós-conflito (COZZI et al., 2010)



## Análise estatística

Os dados foram analisados por meio do software Statistica versão 7.0 - StatSoft, Tulsa, OK, EUA. Foi usada a análise não paramétrica qui-quadrado para comparar as taxas de interações agonísticas (número de interações agonísticas/número de animais e tempo de observação), taxas de intervenção pós-conflito (número de intervenções por indivíduo e tempo de observação) entre os grupos. A mesma análise foi usada para comparar as proporções de cada categoria comportamental apresentada por cada grupo. Por meio da análise de correlação de Spearman para verificar se ocorreu relação entre os postos hierárquicos e a massa corporal dos indivíduos em cada grupo. A mesma análise foi usada para verificar se houve relação entre postos hierárquicos e autoria/recepção de cada tipo de intervenção e comportamentos afiliativos. Adicionalmente foi utilizado o teste de Mann-Whitney para analisar a significância entre os tempos de reação (latência) apresentado pelos animais em cada tipo de intervenção de conflito e pós-conflito. Para todas as análises, considerou-se o nível de significância de  $P \leq 0,05$  e tendência quando  $0,051 \leq P \leq 0,08$ .

## RESULTADOS

### Hierarquia de dominância social

Os três grupos estudados apresentaram hierarquia de dominância linear com índice  $h'$  perto de 1,0 (Tabela 4). O resultado encontrado por meio do *steepness*, no entanto, revela maior previsibilidade do resultado nas interações agonísticas – no grupo G3 do que nos demais grupos analisados (Tabela 4). No G3 houve maior previsibilidade de sucesso de um indivíduo mais dominante vencer uma disputa com um oponente mais submisso (Tabela 4). Em todos os grupos o DCI foi próximo de 1,0 (Tabela 4). Em todos os grupos não houve correlação entre o *rank* e o peso dos animais (Tabela 4). Apenas no grupo G3 uma fêmea aparece como dominante enquanto nos outros dois grupos um macho é o mais dominante (Tabela 5).

**Tabela 4.** Índice de linearidade  $h'$ , índice de direcionalidade (DCI) e *steepness* da hierarquia de dominância social de três grupos de queixadas em cativeiro e correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre massa corporal dos indivíduos com seus postos hierárquicos (resultados significativos em negrito).

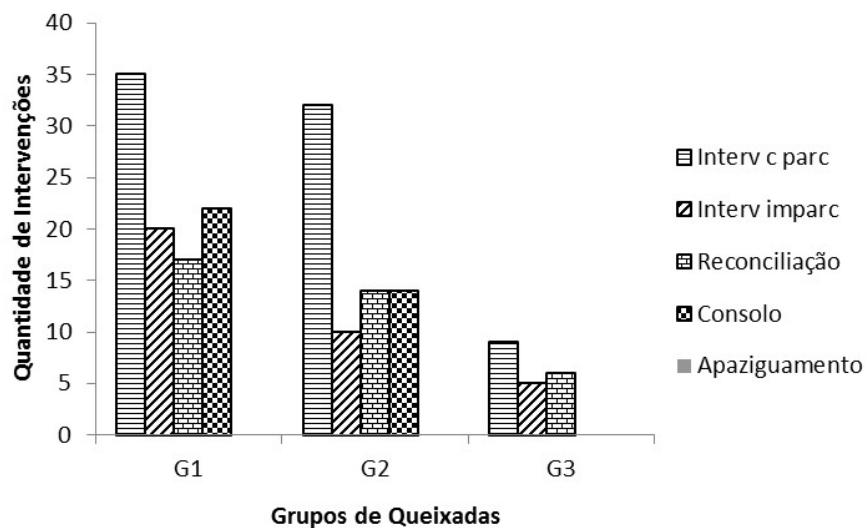
Grupo	$h'$	$P$	DCI	<i>Steepness</i>	$P$	$r_s$	$P$
G1 (N=6♂♂ e 6♀♀)	<b>0,94</b>	<0,0001	<b>0,98</b>	0,23	<0,001	-0,28	0,37
G2 (N=5♂♂ e 6♀♀)	<b>0,97</b>	<0,0001	<b>1,0</b>	0,39	<0,001	-0,31	0,35
G3 (N=5♂♂ e 1♀)	<b>0,86</b>	0,03	<b>0,89</b>	<b>0,75</b>	<0,001	-0,37	0,47

**Tabela 5.** Código, sexo, posto hierárquico (rank) e massa corporal (kg) dos indivíduos (Ids) de três grupos de queixadas em cativeiro.

Rank	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3		
	Peso (kg)	Sexo	Ids	Peso (kg)	Sexo	Ids	Peso (kg)	Sexo	Ids
1	38,3	♂	M1	38	♂	M1	38,9	♀	F1
2	42,4	♀	F2	27,5	♀	F2	28,6	♂	M2
3	36,2	♀	F3	37,2	♀	F3	31,1	♂	M3
4	42,6	♀	F4	39,7	♀	F4	36,1	♂	M4
5	40,5	♀	F5	41,1	♀	F5	30,9	♂	M5
6	44,5	♀	F6	36,4	♀	F6	30,3	♂	M6
7	47,6	♀	F7	39,2	♀	F7			
8	41,6	♂	M8	31	♂	M8			
9	40,3	♂	M9	31,2	♂	M9			
10	40,1	♂	M10	33,3	♂	M10			
11	37,9	♂	M11	31,8	♂	M11			
12	32,6	♂	M12						

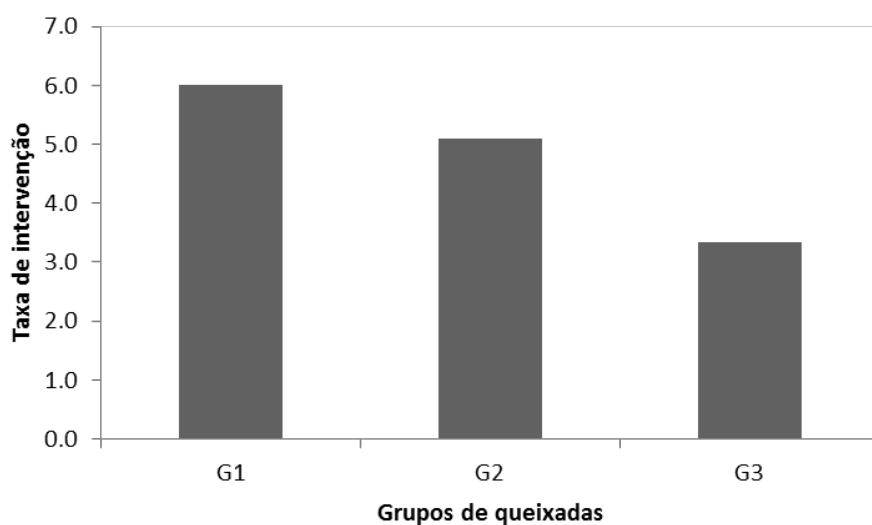
### Intervenções de conflito e pós- conflito e tempo para ocorrência

Nos três grupos, foram registradas 148 intervenções. A maior parte das intervenções observadas foi a intervenção com parcialidade ( $X^2 = 21,66, GL = 2, P = 0,0002$ ), seguida pela reconciliação e intervenção imparcial em quantidades similares e consolo (Figura 3). As taxas de intervenção por indivíduo e tempo de observação entre os grupos foram similares ( $X^2 = 0,76, GL = 2, P = 0,68$ , Figura 3).



**Figura 3.** Total de ocorrências das interações, intervenção com parcialidade (Interv c parc), intervenção imparcial (Interv imparc) e interações no pós-conflito (reconciliação, consolo e apaziguamento) em três grupos de queixadas em cativeiro.

Foram registradas 22 ocorrências da interação do tipo “consolo” no grupo G1 e 14 ocorrências no G2, mas nenhuma interação deste tipo foi registrado no grupo G3 (Figura 3). Em nenhum dos grupos foi registrada a ocorrência da interação de “apaziguamento”.



**Figura 4.** Taxas de intervenção (total/número de indivíduos e tempo de observação) nos três grupos de queixadas.

Não houve diferença na taxa de interações agonísticas (número de interações agonísticas/número de animais e tempo de observação) entre os grupos ( $X^2 = 2,36$ ,  $GL = 2$ ,  $P = 0,31$ ) (Tabela 6). Em todos os grupos as interações agonísticas de ameaça ocorreram em maior proporção do que as demais ( $X^2 = 8680,12$ ,  $GL = 4$ ,  $P < 0,0001$ ).

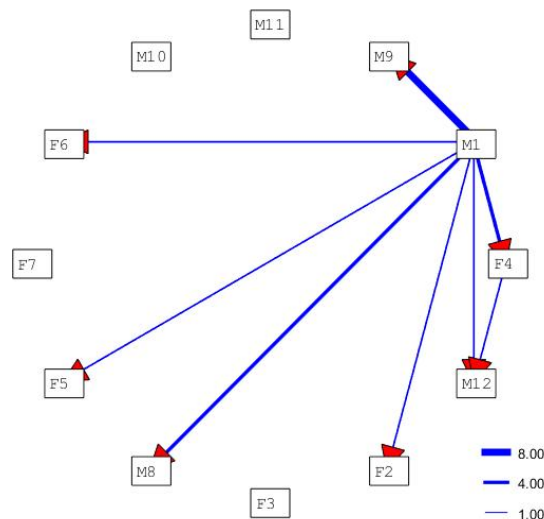
**Tabela 6.** Quantidades de comportamentos agonísticos observados em três grupos de queixadas.

Comp. Agonísticos	G1	G2	G3	Total
Ameaçar	941	1882	443	3266
Morder	251	308	29	588
Empurrar	117	193	28	338
Perseguir	62	20	10	92
Altercação	5	3	0	8
Taxa de interações agonísticas	3,8	7,3	2,8	

Os animais apresentaram o mesmo tempo de reação para intervir com parcialidade ou imparcialidade nas interações agonísticas entre outros dois indivíduos ( $U = 1152$ ,  $P = 0,55$ ). Este tempo, porém foi maior para reconciliação ( $U = 121,5$ ,  $P < 0,0001$ ). A interação de consolo ocorreu entre 50 e 2360 ms e foi mais rápida no grupo G1 do que no G2 ( $U = 82,5$ ,  $P = 0,02$ ).

#### Hierarquia de dominância social x intervenção de conflito e pós-conflito

Para o grupo G1, houve correlações entre o *rank* e a autoria das intervenções imparciais ( $r_s = -0,76$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,004$ ) e intervenções com parcialidade ( $r_s = -0,82$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,001$ ) (Tabela 7). O animal mais dominante, M1, foi o autor do maior número de ambos os tipos de intervenção, atacando os machos mais subordinados (Figura 5). Também houve correlações entre sexo e *rank* ( $r_s = -0,58$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,05$ ); sexo e identidade dos animais beneficiados nas intervenções com parcialidade ( $r_s = 0,71$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,01$ ), sexo e autoria de atos de reconciliação ( $r_s = 0,67$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,02$ ); sexo e recepção de atos de reconciliação ( $r_s = 0,62$ ,  $N = 12$ ,  $P = 0,03$ ) (Tabela 8). No grupo G1 as fêmeas ocuparam os *ranks* mais elevados (Tabela 5) e também foram as fêmeas as maiores beneficiadas nas intervenções com parcialidade. Também foram as fêmeas tanto as autoras quanto receptoras dos atos de reconciliação.



**Figura 5.** Sociograma apresentando os terceiros e as vítimas da intervenção com parcialidade no G1 (os terceiros estão representados pelos quadrados de onde partem as setas e as vítimas os que recebem as setas).

No grupo G2, houve correlação entre *rank* e autoria das intervenções com parcialidade ( $r_s = -0,60$ ,  $N=11$ ,  $P = 0,05$ ), *rank* e intervenção imparcial ( $r_s = -0,69$ ,  $N=11$ ,  $P=0,02$ ), como também entre *rank* e autoria dos atos de reconciliação ( $r_s = -0,75$ ,  $N=11$ ,  $P=0,01$ ) e na recepção da reconciliação ( $r_s = -0,61$ ,  $N=11$ ,  $P=0,05$ ) (Tabela 7). Os três animais mais bem posicionados no rank foram os autores e receptores do maior número das intervenções com parcialidade (Figura 6).

**Tabela 7.** Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre intervenção de conflitos e pós-conflito e posto hierárquico de três grupos de queixadas (Correlações significativas destacadas em negrito).

	G1		G2		G3	
	$r_s$	$P$	$r_s$	$P$	$r_s$	$P$
Intervenção Imparcial	<b>-0,76</b>	0,004	<b>-0,69</b>	0,02	<b>-0,85</b>	0,03
Intervenção com parcialidade	<b>-0,82</b>	0,001	<b>-0,59</b>	0,05	<b>-0,78</b>	0,07
Receptor Reconciliação	-0,50	0,09	<b>-0,75</b>	0,01	0,06	0,90
Autor Reconciliação	-0,26	0,41	<b>-0,61</b>	0,04	0,12	0,81
<i>Rank*</i> Beneficiados Interv. c parcialidade	-0,26	0,70	-0,59	0,09	-0,26	0,17
Vítimas Interv c parcialidade	0,38	0,09	0,47	0,15	0,21	0,57
Iniciou Consolo	0,10	0,10	-0,40	0,22	-	-
Recebeu Consolo	0,24	0,12	-0,11	0,34	-	-

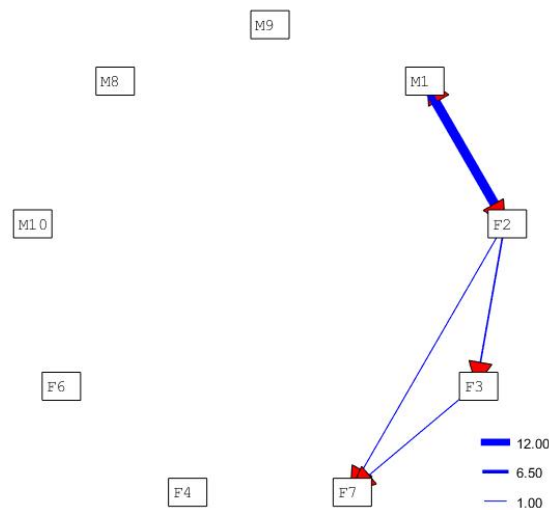
\*Quanto menor o valor na escala hierárquica maior a posição de dominância.

**Tabela 8.** Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre intervenção de conflitos e pós-conflito e sexo nos três grupos de queixadas.

	G1		G2		G3	
	$r_s$	$P$	$r_s$	$P$	$r_s$	$P$
Intervenção Imparcial	0,12	0,09	0,00	0,90	0,77	0,32
Intervenção com parcialidade	0,26	0,19	-0,06	0,58	0,46	0,75
Beneficiados Interv. c parcialidade	<b>0,71</b>	0,01	0,24	0,36	0,54	0,90
Vítimas Interv c parcialidade	-0,1	0,41	0,12	0,14	-0,42	0,81
Sexo*						
Receptor Reconciliação	<b>0,62</b>	0,03	0,48	0,09	-0,56	0,17
Autor Reconciliação	<b>0,67</b>	0,02	0,43	0,15	-0,42	0,57
Iniciou Consolo	0,23	0,10	0,00	0,22	-	-
Recebeu Consolo	0,27	0,12	0,41	0,34	-	-
Rank**	<b>-0,58</b>	0,05	-0,52	0,10	-0,65	0,16

\* Para análise de correlação, os machos foram identificados com o número 1 e fêmeas com número 2.

\*\*Quanto menor o valor na escala hierárquica maior a posição de dominância.



**Figura 6.** Sociograma apresentando os beneficiados da intervenção com parcialidade no grupo G2 (autores da intervenção com parcialidades são os quadrados de onde partem as setas e os beneficiados os que recebem as setas).

Para os queixadas do grupo G3, houve correlação entre *rank* e autoria das intervenções imparciais ( $r_s = -0,85$ ,  $N=6$ ,  $P=0,03$ ). Os mais dominantes foram os autores deste tipo de intervenção. Adicionalmente, houve uma tendência dos animais mais dominantes do grupo G3 serem os autores das intervenções com parcialidade ( $r_s = -0,72$ ,  $N=6$ ,  $P=0,07$ ). Neste grupo, o sexo dos indivíduos não foi correlacionado com o *rank* ou autoria/recepção dos atos de intervenção, reconciliação e consolo ( $P_s > 0,05$ ). Adicionalmente, para os três grupos não houve correlação entre hierarquia ou sexo com o ato de consolo.

## DISCUSSÃO

Nosso estudo mostrou que os queixadas gerenciam seus conflitos e mantêm a coesão do grupo social através de mecanismos de intervenção de conflito (Intervenção com parcialidade e Intervenção imparcial) e pós-conflito (Consolo e Reconciliação). Também foi possível observar que existe relação entre estes mecanismos e a hierárquica de dominância social na espécie. Como esperado para a espécie, os três grupos de queixadas apresentaram hierarquia de dominância linear. Em nosso estudo, de forma contrária ao que foi observado na literatura (NOGUEIRA-FILHO et al. 1999; DUBOST 2001), não encontramos correlação entre a variável peso e a hierarquia de dominância social. Esta relação peso e dominância social, no entanto, parece não ser uma constante para a espécie uma vez que Nogueira et al. (2016) igualmente não observaram correlação entre estas variáveis.

Para queixadas, aparentemente não há uma regra associada ao gênero para ocupar o maior *rank* na hierarquia de dominância. Nossos dados revelaram que em um dos grupos (G3), uma fêmea assumiu a liderança do grupo social e nos demais grupos foram encontrados um macho no topo da hierarquia de dominância, seguido por fêmeas. Estes dados reforçam a proposição de Nogueira-Filho et al. (1999) e Dubost (2001) ao considerarem que ambos os sexos devem ser incluídos em uma única matriz hierárquica para avaliar a hierarquia de dominância social na espécie, diferentemente de outras espécies em que ocorrem hierarquias de dominância separadas entre machos e fêmeas (*Anas platyrhynchos*, POISBLEAU et al., 2005; *Hydrochoerus hydrochaeris*, NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2012 e *Cercopithecus mitis*, KLASS; CORDS, 2015).



Observamos que não houve diferença nas taxas de comportamentos agonísticos entre os grupos aqui estudados, o que sugere que há um nível de agressividade independente da estabilidade do grupo social ou que os níveis de estabilidade não foram tão discrepantes a ponto das análises mostrarem tais diferenças nos comportamentos agonísticos dos animais. As interações agonísticas envolvendo ameaça foram as mais frequentes, o que era esperado, uma vez que em animais com estrutura hierárquica de dominância social predomina a ocorrência de rituais simbólicos para reduzir ao máximo a possibilidade de confrontos físicos (ISSA; EDWARDS, 2006). Provavelmente, por este motivo, a interação do tipo altercação foi a que apresentou menor ocorrência porque neste tipo de interação, apesar de simular um confronto há grande risco dos animais se ferirem devido à proximidade entre eles.

No que diz respeito à intervenção imparcial de conflitos ou “*policing*”, os resultados aqui apresentados corroboram com os dados obtidos em outros estudos (*Macaca nemestrina* FLACK et al. 2005 ; *Macaca mulata*, BEISNER et al., 2016), mostrando que este tipo de interação social emerge em sociedades em que o poder de dominância social está concentrado em alguns indivíduos e não distribuído homogeneamente entre os componentes do grupo (FRANK, 2003). A literatura diz que em sociedades que apresentam estrutura hierárquica de dominância social, essas expressam com eficácia as interações de intervenção de conflitos. Os animais mais dominantes valem-se do reconhecimento de sua liderança e têm relativa segurança para se interpirem aos conflitos sem grande risco de serem atacados no momento da intervenção (FRANK, 2003; FLACK et al. 2005; BEISNER et al., 2016). Esses mesmos autores sugerem que a função deste mecanismo é a de promover a redução de conflitos e garantir a coesão social. Von Rohr et al. (2012), observaram que apenas os machos alfa e beta de chimpanzés intervinham como terceiros na intervenção imparcial. Estes autores também argumentam que possivelmente a intervenção por terceiros nos conflitos, possui a função primária de aumentar a estabilidade do grupo social, sendo um “comportamento pró-social baseado em uma preocupação coletiva da comunidade” (VON ROHR et al., 2012).

Com relação à intervenção com parcialidade, foi observado que os animais mais bem posicionados no ranking apresentaram a maior parte destas interações, com destaque para o indivíduo alfa. Este dado confirma a importância da atuação de liderança de alguns animais em grupos sociais em prol do gerenciamento das relações entre os membros do grupo como é igualmente observado em cavalos (*Equus ferus przewalskii*, OZOGÁNY; VICSEK, 2014). As

fêmeas do grupo G1 também foram as mais beneficiadas nas intervenções com parcialidade, que foram realizadas mais frequentemente pelo macho alfa. Este resultado pode estar associado a privilégios sexuais entre o macho dominante e as fêmeas. Watts et al. (2000) estudando a intervenção imparcial em gorilas (*Gorilla gorilla beringuei*) sugerem que este mecanismo estaria associado a benefícios sexuais para o interventor (terceira parte). De forma anedótica, percebemos que o macho alfa deste grupo, ao beneficiar as fêmeas na intervenção com parcialidade, garantia benefícios sexuais à medida que afastava os machos submissos e fazia coalizões com as fêmeas mais bem posicionadas do grupo (observação pessoal D.E.L.). No entanto, outros estudos precisam investigar com mais cautela esta relação entre machos dominantes e fêmeas.

O fato das fêmeas serem as mais beneficiadas da intervenção com parcialidade, pode também ser explicado em decorrência da importância destas no processo de reprodução e cuidado com a prole. Fêmeas de chimpanzés mais dominantes, por exemplo, alcançam maior êxito com a sobrevivência dos seus filhotes a partir dos privilégios recebidos dentro do grupo social, como maior acesso a áreas de forrageamento de melhor qualidade (PUSEY, et al. 1997). Na sociedade de queixadas não há sazonalidade reprodutiva (GOTTDENKER; BODMER 1998), assim, é possível que exista um privilégio para as fêmeas desta espécie durante o ano todo, para cuidarem de seus filhotes e garantir a sobrevivência da prole. Lukas e Clutton-Brock (2017) associam o desenvolvimento do cuidado aloparental em mamíferos com as condições climáticas de algumas regiões e escassez de recursos. Em queixadas este mecanismo pode ter um valor adaptativo na medida em que protegeria as fêmeas e conseqüentemente sua prole em uma sociedade que pode sofrer com a falta de recursos (KEUROGHLIAN et al., 2004) ou mesmo por ser uma espécie muito visada por caçadores (TABER et al. 2011).

Observamos que os indivíduos de maior posto hierárquico dos grupos G1 e G2 foram os que mais realizaram e receberam atos de reconciliação. É interessante destacar que nesses grupos, após o macho alfa, segue uma sequência de fêmeas que ocuparam a dominância social e portanto as mais responsáveis por tais interações. Este resultado sugere mais uma vez que as fêmeas de queixadas têm uma participação importante na organização da estrutura social nesta espécie e que devido a este papel formam coalizões entre si. O fato de não haver correlação entre sexo e reconciliação no grupo G2, possivelmente, deve-se ao fato da reestruturação da

hierarquia de dominância social neste grupo que fez com que o macho alfa buscasse coalizão com as fêmeas que se encontravam bem posicionadas na hierarquia do grupo.

Até onde pudemos verificar, não há registros na literatura sobre interações de consolo em ungulados. Neste estudo, no entanto, observamos este comportamento, muito embora não haja correlação com a hierarquia de dominância social dos queixadas. A função das intervenções pós-conflito é minimizar os efeitos dos confrontos evitando novas disputas (AURELI; SCHAİK, 1991), reduzindo o estresse (FRASER et al., 2009) ou evitando o redirecionamento da agressão para um terceiro indivíduo que está a parte do conflito per se (SCHINO; MARINI, 2012). A baixa incidência das interações pós-conflito do tipo consolo e a completa ausência de apaziguamento nos queixadas, nos leva a crer que a coesão social na espécie seja mais pautada na formação de alianças ou coalizões do que nas intervenções de pós-conflito.

Observamos que os animais foram mais rápidos nas intervenções de conflitos do que nas intervenções de pós-conflito. Este resultado já era esperado, uma vez que para que a intervenção fosse efetiva deveria acontecer de forma imediata. Cozzi et al. (2010) estudando pós-conflito em cavalos (*Equus caballus*), observaram que o tempo de ocorrência de comportamentos afiliativos foi menor nos períodos imediatamente após os conflitos do que no período de controle que tinha início um dia após a observação do conflito. Este resultado revela dois aspectos da sociedade de queixadas - a presteza com que as interações agonísticas são evitadas, havendo pouca necessidade das interações pós-conflito e que a proximidade entre os animais deve ser uma característica que proporciona maior observância da presença de conflitos entre os membros. A reconciliação por sua vez ocorreu de maneira mais lenta, sugerindo uma necessidade dos animais diminuírem sua excitação para que pudessem se aproximar e se reconciliar. O consolo ocorreu mais rapidamente em G1 do que em G2, esta diferença pode ter sido porque o grupo G1 já estava há mais tempo junto e portanto, o reconhecimento prévio entre os indivíduos ou a habituação a área de manutenção pôde influenciar neste resultado. No entanto, outros estudos com grupos sociais com o mesmo tempo de permanência devem ser investigados no futuro.

Os queixadas são animais que vivem em bandos muito grandes (TABER et al. 2011) e com um número muito elevado de contatos sociais (NOGUEIRA et al. 1999; NOGUEIRA et al. 2011). Possivelmente, as interações sociais de esfregamento mútuo ou unilateral realizadas por estes animais (NOGUEIRA-FILHO, 1997), estão associadas ao reconhecimento de indivíduos

(NOGUEIRA, com. pessoal). Caso esta hipótese esteja correta, este mecanismo de reconhecimento possibilitaria maior eficiência na intervenção de conflitos que ocorressem com membros próximos no *ranking* social. Sowlis (1997) argumenta que os indivíduos desta espécie se tocam a todo o momento, diferentemente dos caimitus (*Pecari tajacu*) que se encontram prioritariamente nos períodos de alimentação. Os comportamentos afiliativo de esfregamento de indivíduos (NOGUEIRA-FILHO, 1997) e as interações de conflito aqui descritas, possivelmente devem ser mecanismos responsáveis tanto pelo controle da agressividade em queixadas, quanto pela manutenção da coesão dos membros do grupo para que possibilitem a formação de grupos tão grandes e coesos na natureza. A literatura sugere que para haver um reconhecimento entre os indivíduos e uma consciência triádica para evitação de conflitos, o animal necessitaria de um grau de cognição elevado (DE WAAL 2007; LEHMANN et al., 2007; FAWCETT; MOWLES, 2013), no entanto, até onde conhecemos não há estudos que relatem sobre o potencial cognitivo em queixadas e habilidades de reconhecimento individual.

Apesar da força de coesão dos membros do grupo da sociedade de queixadas, regulada por mecanismos tais como a hierarquia de dominância social e interações que envolvem os conflitos como aqui apresentadas, observa-se que assim como em outras espécies de primatas (DE WAAL, 2007) pode haver um colapso social causado pelo crescimento excessivo da população, impossibilitando a manutenção da coesão do grupo social. Em um estudo com queixadas sobre a caracterização de parentesco de grupos que habitam o Pantanal Matogrossense no Brasil, foi averiguado que grupos familiares muito grandes se subdividem (KEUROGHLIAN et al., 2004), onde machos e fêmeas se dispersam do grupo central. Biondo et al. (2011) estudando as mesmas populações de queixadas, relatam que não houve diferença genética entre rebanhos que estavam separados em até 80 km de distância um do outro. Esta informação sugere que existem mecanismos que também podem regular o tamanho do grupo social de queixadas e que podem estar associados a capacidade de suporte na área para a aquisição de alimento (BIONDO et al., 2011) e não necessariamente associadas às interações sociais. Nosso estudo, no entanto, mostra o papel das interações de conflito e pós-conflito na sociedade de queixadas permitindo a compreensão da estabilidade do grupo social nesta espécie.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vida em grupo é mediada por mecanismo de controle que garantem a coesão do grupo. Através de mecanismos como a hierarquia de dominância social os animais evitam confrontos que podem ocasionar ferimentos graves para os indivíduos do grupo dando lugar a comportamentos ritualizados que se apresentam como ameaças. No entanto, a hierarquia de dominância social nem sempre é suficiente para mediar os conflitos em prol da coesão do grupo.

Em diversas espécies, as intervenções de conflito e pós-conflito vêm se mostrando um mecanismo eficaz para regulação das interações sociais e manutenção da coesão em grandes bandos. Os queixadas (*Tayassu pecari*), são ungulados que se organizam em grupos muito grandes e como apresentado neste estudo, dependem dessas estratégias para manter sua organização social. Além da hierarquia de dominância, essa espécie conta com as interações de intervenção de conflitos, tanto imparcial quanto com parcialidade, além de intervenções pós-conflito que provavelmente visam manter a coesão dos indivíduos no grupo. Observamos que nessas interações de intervenção com parcialidade há maior benefício para as fêmeas do que para os machos.

Nesta espécie, a hierarquia de dominância social está relacionada com os mecanismos de intervenção de conflitos na medida que os indivíduos mais bem posicionados no *ranking* são os que mais realizam essas interações. Recursos cognitivos sofisticados podem estar envolvidos nesses comportamentos e na organização social desta espécie, no entanto, outros estudos devem ser realizados para investigar tais características na espécie.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOCK, J. **Animal behavior**. Sunderland: Sinauer Associates, 2001.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling methods. **Behaviour**, v.40, p. 227-267, 1974.
- ALTRICHTER, M.; BOAGLIO, G.I. Distribution and relative abundance of peccaries in the Argentine Chaco: associations with human factors. **Biological Conservation**. v.116: p. 217-225, 2004.
- ALTRICHTER, M. et al. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the near threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. **Oryx**, v. 46, n. 1, p. 87, 2011.
- ALTRICHTER, M. et al. Might the white-lipped peccary become ecologically extinct?: A report of range-wide declines for a critical Neotropical ecosystem architect. **Oryx**. V.46: p. 87–98, 2012.
- AURELI, F.; SCHAIK, C. P. VAN. Post conflict Behaviour in Long tailed Macaques (*Macaca fascicularis*). **Ethology**, v. 89, n. 2, p. 89-100, 1991.
- AURELI, F. Post-conflict anxiety in nonhuman primates: The mediating role of emotion in conflict resolution. **Aggressive Behavior**, v. 23, n. 5, p. 315-328, 1997.
- AURELI, F., CORDS, M. & van SCHAIK, C. P. Conflict resolution following aggression in gregarious animals: a predictive framework. **Animal Behavior**. 64, 325-343, 2002.
- BECK, H. Seed predation and dispersal by peccaries throughout the Neotropics and its consequences: a review and synthesis. In: FORGET, P. M. et al. (Ed.). **Seed fate: predation, dispersal and seedling establishment**. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom, p. 77-115, 2005.
- BEISNER, B. A.; MCCOWAN, B. Policing in nonhuman primates: Partial interventions serve a prosocial conflict management function in rhesus macaques. **PloS one**, v. 8, n. 10, p. e77369, 2013.
- BEISNER, B. A. et al. Social power, conflict policing, and the role of subordination signals in rhesus macaque society. **American journal of physical anthropology**, 2016.
- BENENSON, J. F.; WRANGHAM, R. W. Cross-cultural sex differences in post-conflict affiliation following sports matches. **Current biology**, v. 26, n. 16, p. 2208-2212, 2016.
- BERGMAN, T. J. et al. Hierarchical Classification by Rank and Kinship in Baboons. **Science**, v 302, Nov., p. 1233 – 1234, 2003.

BERGMÜLLER, R.; TABORSKY, M. Experimental manipulation of helping in a cooperative breeder: helpers 'pay to stay' by pre-emptive appeasement. **Animal Behaviour**, v. 69, n. 1, p. 19-28, 2005.

BIONDO, C. et al. Population genetic structure and dispersal in white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) from the Brazilian Pantanal. **Journal of Mammalogy**, v. 92, n. 2, p. 267-274, 2011.

BISSONETTE, J. A. **Ecology and Social Behavior of the Collared Peccary in Big Bend National Park**. Washington, DC: US Dept of the Interior, 1982.

BLOCH G. Alpha-concept, dominance & leadership in wolf families; Report to Parks Canada. **Wolf! Magazine**, 2002.

BLUMSTEIN, D. T.; WEY, T. W.; TANG, K. A test of the social cohesion hypothesis: interactive female marmots remain at home. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 276, n. 1669, p. 3007-3012, 2009.

BODMER, R.E. et al. Certification of the peccary pelt trade: A strategy for managing bush meat hunting in the Peruvian Amazon. **IUCN/SSC Pigs, Peccaries, and Hippos Specialist Group (PPHSG) Newsletter**. V. 4(1): 5-12, 2004.

BODMER, R.E. et al. Impacts of Climate Change on Wildlife Conservation in the Samiria River Basin of the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru. [s.l.] Operation Wallacea, 2014.

BOEHM, C. Segmentary "warfare" and the management of conflict: comparison of East African chimpanzees and patrilineal-patrilocal humans. **Coalitions and alliances in humans and other animals**, v. 137, p. 173, 1992.

BOEHM, C. Pacifying interventions at Arnhem zoo and Gombe. **Chimpanzee cultures**, p. 211-26, 1994.

BUTOVSKAYA, M. L. et al. The hormonal basis of reconciliation in humans. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 24, n. 4, p. 333-337, 2005.

BYRNE, P. G.; KEOGH, J. S. Terrestrial toadlets use chemosignals to recognize conspecifics, locate mates and strategically adjust calling behaviour. **Animal Behaviour**, v. 74, n. 5, p. 1155-1162, 2007.

CAFAZZO, S.; LAZZARONI, M.; MARSHALL-PESCINI, S. Dominance relationships in a family pack of captive arctic wolves (*Canis lupus arctos*): the influence of competition for food, age and sex. **PeerJ**, v. 4, p. e2707, 2016.

CALL, J.; JUDGE, P. G.; DE WAAL, F. B. M. Influence of kinship and spatial density on reconciliation and grooming in rhesus monkeys. **American Journal of Primatology**, v. 39, n. 1, p. 35-45, 1996.

CHAPMAN, C.A.; CHAPMAN, L.J. Determinants of Group Size in Primates: The importance of travel costs. In: BOINSKI, S; GARBER, P. A. (Ed.). **On the move: how and why animals travel in groups**. Chicago: The University of Chicago Press. p. 421-469, 2000.

CHASE, I. D. Dynamics of hierarchy formation: the sequential development of dominance relationships. **Behaviour**, v. 80, n. 3, p. 218-239, 1982.

CLAY, Z.; DE WAAL, F. B.M. Bonobos respond to distress in others: consolation across the age spectrum. **PLoS One**, v. 8, n. 1, p. e55206, 2013.

CLUTTON-BROCK, T. H.; PARKER, G. A. Sexual coercion in animal societies. **Animal Behaviour**, v. 49, n. 5, p. 1345-1365, 1995.

COLBERT, E. H.; MORALES, M.: **Evolution of the vertebrates, a history of the back-boned animals through time**. 4 ed. Nova York- NY: Willey-Liss & Sons, Inc. Publication, p.373-398, 1991.

CONNOR, R. C. Dolphin social intelligence: complex alliance relationships in bottle nose dolphins and a consideration of selective environments for extreme brain size evolution in mammals. **Phil. Trans. R. Soc. B** v. 362, p.p 587–602, 2007.

CONRADT, L. Could asynchrony in activity between the sexes cause intersexual social segregation in ruminants?. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 265, n. 1403, p. 1359-1368, 1998.

CONRADT, L.; ROPER, T. J. Activity synchrony and social cohesion: a fission-fusion model. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 267, n. 1458, p. 2213-2218, 2000.

CONRADT, L.; ROPER, T. J. Consensus decision making in animals. **Trends in ecology & evolution**, v. 20, n. 8, p. 449-456, 2005.

COOPER, M.A.; BERNSTEIN, I. S. Counter aggression and reconciliation in Assamese macaques (*Macaca assamensis*). **American Journal of Primatology**, v. 56, n. 4, p. 215-230, 2002.

CORDONI, G.; PALAGI, E. Being a victim or an aggressor: Different functions of triadic post-conflict interactions in wolves (*Canis lupus lupus*). **Aggressive behavior**, v. 41, n. 6, p. 526-536, 2015.

COTE, J. et al. Personality-dependent dispersal: characterization, ontogeny and consequences for spatially structured populations. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1560, p. 4065-4076, 2010.



COZZI, A. et al. Post-conflict friendly reunion in a permanent group of horses (*Equus caballus*). **Behavioural processes**, v. 85, n. 2, p. 185-190, 2010.

CULLEN Jr., L.; BODMER, R. E.; PADÙA, C. V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation**. V. 95: 49-56, 2000.

CRANDALL, L. S. Family Tayassuidae – Peccaries. In: **Management of wild mammals in captivity**, University of Chicago, 1964.

DALLY, J. M.; EMERY, N. J.; CLAYTON, N. S. Cache protection strategies by western scrub-jays, *Aphelocoma californica*: implications for social cognition. **Animal Behaviour**, v. 70, n. 6, p. 1251-1263, 2005.

DESBIEZ, A.L.J.; BODMER, R.E.; SANTOS, S.A. Wildlife habitat selection and sustainable resource management in a Neotropical wetland. **International Journal of Biodiversity and Conservation** 1(1): 11-20, 2009.

DE VRIES, H. Finding a dominance order most consistent with a linear hierarchy: a new procedure and review. **Animal Behaviour**, v. 55, n. 4, p. 827-843, 1998.

DE VRIES, H.; STEVENS, J.M.G; VERVAECKE, H. Measuring and testing the steepness of dominance hierarchies. **Animal Behaviour**, v. 71, n. 3, p. 585-592, 2006.

DE WAAL, F. B. M; ROOSMALEN, A. Reconciliation and consolation among chimpanzees. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 5, n. 1, p. 55-66, 1979.

DE WAAL, F. B. M; YOSHIHARA, D. Reconciliation and redirected affection in rhesus monkeys. **Behaviour**, v. 85, n. 3, p. 224-241, 1983.

DE WAAL, F. B.M.; REN, R. M. Comparison of the reconciliation behavior of stump-tail and rhesus macaques. **Ethology**, v. 78, n. 2, p. 129-142, 1988.

DE WAAL, F. B. M. 1996. Conflict as negotiation. In: **Great Ape Societies** (W. C. McGrew, L. F. Marchant, & T. Nishida, eds.), pp. 159–172. Cambridge: Cambridge University Press.

DE WAAL, F. B.M. Primates: a natural heritage of conflict resolution. **Science**, v. 289, n. 5479, p. 586-590, 2000.

DE WAAL, F. B. M. **Chimpanzee politics: Power and sex among apes**. JHU Press, 2007.

DINGEMANSE, N. J.; DE GOEDE, P. The relation between dominance and exploratory behavior is context-dependent in wild great tits. **Behavioral Ecology**, v. 15, n. 6, p. 1023-1030, 2004.

DREWS, C. The concept and definition of dominance in animal behaviour. **Behaviour**, v. 125, n. 3, p. 283-313, 1993.

DRUMMOND, H. Dominance in vertebrate broods and litters. **The Quarterly Review of Biology**, v. 81, n. 1, p. 3-32, 2006.

DUBOST, G. Comparison of the social behavior of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*); correlations with their ecological characteristics. **Mammalian Biology**, p. 65-83, 2001.

DUBOSCQ, J. et al. The function of post conflict interactions: new prospects from the study of a tolerant species of primate. **Animal Behaviour**, v. 87, p. 107-120, 2014.

DUNBAR, R. I.M; SHULTZ, S. Evolution in the social brain. **science**, v. 317, n. 5843, p. 1344-1347, 2007.

EISENBERG, J.F.: **Mammals of the neotropics, the southern neotropics**. v.2. University of Chicago Press, p. 229- 234, 1989.

EPLING, G. P. Morphology of the scent gland of the javelina. **Journal of Mammalogy**, v. 37, n. 2, p. 246-248, 1956.

FAWCETT T. W; HAMBLIN, S.; GIRALDEAU, L. A. Exposing the behavioral gambit: the evolution of learning and decision rules. **Behavioral Ecology**. 24, 2–11, 2013.

FAWCETT, T. W.; MOWLES, S. L. Assessments of fighting ability need not be cognitively complex. **Animal Behaviour**, v. 86, n. 5, p. e1-e7, 2013.

FISCHER, S. et al. Group-size-dependent punishment of idle subordinates in a cooperative breeder where helpers pay to stay. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 281, n. 1789, p. 20140184, 2014.

FLACK, J. C.; DE WAAL, F. B.M; KRAKAUER, D. C. Social structure, robustness, and policing cost in a cognitively sophisticated species. **The American Naturalist**, v. 165, n. 5, p. E126-E139, 2005.

FORTUNATO, A.; QUELLER, D. C.; STRASSMANN, J. E. A linear dominance hierarchy among clones in chimeras of the social amoeba *Dictyostelium discoideum*. **Journal of evolutionary biology**, v. 16, n. 3, p. 438-445, 2003.

FOWLER, M.E.: Wild swine and peccaries. In: FOWLER, M.E.: **Zoo and wild animal medicine: current therapy 3**. Philadelphia:W.B. Saunders Company, p. 513-522, 1993.

FRAGOSO, J. M.V. : Desapariciones locales del baquiro labiado (*Tayassu pecari*) en la Amazonia: migracion, sobre-cosecha, o epidemia? In: FANG, T. G. *et al.* **Manejo de fauna silvestre en la Amazonia**. La Paz, Bolivia: OFAVIM, p. 309-312, 334, 1997.

FRAGOSO, J. M. V. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. **Biotropica**, v. 30, n. 3, p. 458-469, 1998.

FRANK, S. A. Perspective: repression of competition and the evolution of cooperation. **Evolution**, v. 57, n. 4, p. 693-705, 2003.

FRASER, O. N.; KOSKI, S. E.; WITTIG, R. M.; AURELI, F. Why are bystanders friendly to recipients of aggression? **Communicative & Integrative Biology**. V. 2, n.3, p. 285-291, 2009.

FRASER, O. N. et al. The function and determinants of reconciliation in Pan troglodytes. **International Journal of Primatology**, v. 31, n. 1, p. 39-57, 2010.

FRASER, O. N.; BUGNYAR, T. Ravens reconcile after aggressive conflicts with valuable partners. **PLoS One**, v. 6, n. 3, p. e18118, 2011.

FREITAS, T. P. T. et al. Prevalence of *Leptospira interrogans* antibodies in free-ranging *Tayassu pecari* of the Southern Pantanal, Brazil, an ecosystem where wildlife and cattle interact. **Trop. Anim. Health Prod.** V.42: 1695–1703, 2010.

GIRALDEAU, L. A.; VALONE, T. J.; TEMPLETON, J. J. Potential disadvantages of using socially acquired information. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 357, n. 1427, p. 1559-1566, 2002.

GORLICK, D. L. Dominance hierarchies and factors influencing dominance in the guppy *Poecilia reticulata* (Peters). **Animal Behaviour**, v. 24, n. 2, p. 336-346, 1976.

GOTTDENKER, N.; BODMER, R. E. Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon. **Journal of Zoology**, v. 245, n. 4, p. 423-430, 1998.

GROVES, C. P.; GRUBB, P. The Suborder Suiformes. In: OLIVER, W. L. R. (Ed.) **Pigs, Peccaries and Hippos**. Status Survey and Conservation, action plan. Suíça: IUCN. p. 10-14, 1993.

HAROUSH, K.; WILLIAMS, Z. M. Neuronal prediction of opponent's behavior during cooperative social interchange in primates. **Cell**, v. 160, n. 6, p. 1233-1245, 2015.

HART, B. L.; HART, L. A.; PINTER-WOLLMAN, N. Large brains and cognition: where do elephants fit in?. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 32, n. 1, p. 86-98, 2008.

HASS, C. C. Social status in female bighorn sheep (*Ovis canadensis*): expression, development and reproductive correlates. **Journal of Zoology**, v. 225, n. 3, p. 509-523, 1991.

HERRING, S. W. The role of canine morphology in the evolutionary divergence of pigs and peccaries. **Journal of Mammology**, p. 500-512, 1972.

HERNANDEZ, O. E.; BARRETO, G. R.; OJASTI, J. Observations of behavioural patterns of White-lipped peccaries in the wild. **Mammalia**, t. 59, n. 1, p. 146-148, 1995.

HÖLLDOBLER, B.; LUMSDEN, C. J. Territorial strategies in ants. **Science**, v. 210, n. 4471, p. 732-739, 1980.

HUXLEY, J. **A discussion on ritualization of behaviour in animals and man**. Royal Society, 1966.

ISSA, F. A.; EDWARDS, D. H. Ritualized submission and the reduction of aggression in an invertebrate. **Current Biology**, v. 16, n. 22, p. 2217-2221, 2006.

JAEGGI, A. V.; BURKART, J. M.; VAN SCHAIK, C. P. On the psychology of cooperation in humans and other primates: combining the natural history and experimental evidence of prosociality. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1553, p. 2723-2735, 2010.

JENNINGS, D. J. et al. A winner effect supports third-party intervention behaviour during fallow deer, *Dama dama*, fights. **Animal Behaviour**, v. 77, n. 2, p. 343-348, 2009.

JENNINGS, D. J. et al. Third-party intervention behaviour during fallow deer fights: the role of dominance, age, fighting and body size. **Animal Behaviour**, v. 81, n. 6, p. 1217-1222, 2011.

KABURU, S. S.K; NEWTON-FISHER, N. E. Egalitarian despots: hierarchy steepness, reciprocity and the grooming-trade model in wild chimpanzees, *Pan troglodytes*. **Animal behaviour**, v. 99, p. 61-71, 2015.

KAPPELER, P. M. et al. Constraints and flexibility in mammalian social behavior: introduction and synthesis. *Phil. Trans. R. Soc. B.* v 368. 20120337. 2013.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P.; LONGLAND, W. S. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. **Biological Conservation**, 120, 411-425. 2004.

KEUROGHLIAN, A. et al. *Tayassu pecari*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2013.

KEUROGHLIAN, A.; ANDRADE SANTOS, M. do C.; EATON, D. P. The effects of deforestation on white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) home range in the southern Pantanal. **Mammalia**, v. 79, n. 4, p. 491-497, 2015.

KILTIE, R.A.; TERBORGH, J. Observations on the behavior of rain forest peccaries in Perú: why do white-lipped peccaries form herds. **Zeit Tierpsychology**, v. 62, p. 241-255, 1983.

KLASS, K.; CORDS, M. Agonism and dominance in female blue monkeys. **American Journal of Primatology**. V. 77, p. 1299-1315, 2015.

KOSKI, S. E. et al. Reconciliation, relationship quality, and postconflict anxiety: Testing the integrated hypothesis in captive chimpanzees. **American Journal of Primatology**, v. 69, n. 2, p. 158-172, 2007.

KOSKI, S. E.; STERCK, E. H.M. Post conflict third party affiliation in chimpanzees: what's in it for the third party?. **American Journal of Primatology**, v. 71, n. 5, p. 409-418, 2009.

KURVERS, R. H.J.M. et al. The evolutionary and ecological consequences of animal social networks: emerging issues. **Trends in ecology & evolution**, v. 29, n. 6, p. 326-335, 2014.

LANE, D. Hierarchy, complexity, society. In: **Hierarchy in natural and social sciences**. Springer Netherlands, p. 81-119, 2006.

LAZURE, L. et al. Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*, Link 1795 and *Pecari tajacu*, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 1, p. 47-53, 2010.

LEHMANN, J.; KORSTJENS, A. H.; DUNBAR, R. I. M. Group size, grooming and social cohesion in primates. **Animal Behaviour**, v. 74, n. 6, p. 1617-1629, 2007.

LEHNER, P.N. **Handbook of Ethological Methods**, second ed. Garland STPM Press, London. 1998.

LEVÉ, M. et al. Social grooming network in captive chimpanzees: does the wild or captive origin of group members affect sociality?. **Primates**, v. 57, n. 1, p. 73-82, 2016.

LUKAS, D.; CLUTTON-BROCK, T. Climate and the distribution of cooperative breeding in mammals. **Royal Society Open Science**, v. 4, n. 1, p. 160897, 2017.

MARCH, I. J. The White-lipped Peccary (*Tayassu pecari*). In: OLIVER, W. L. R. **Pigs, Peccaries and Hippos**. Status Survey and Conservation, action plan. Suíça: IUCN. p. 28-41, 1993.

MCGOWAN, A. et al. Competing for position in the communal roosts of long-tailed tits. **Animal behaviour**, v. 72, n. 5, p. 1035-1043, 2006.

MENGISTU, H. et al. The evolutionary origins of hierarchy. **PLoS Comput Biol**, v. 12, n. 6, p. e1004829, 2016.

MESTERTON-GIBBONS, M. et al. Models of coalition or alliance formation. **Journal of Theoretical Biology**, v. 274, n. 1, p. 187-204, 2011.

MICHELENA, P. et al. Social cohesion in groups of sheep: effect of activity level, sex composition and group size. **Applied animal behaviour science**, v. 112, n. 1, p. 81-93, 2008.

MILLER, W III. The hierarchical structure of ecosystems: connections to evolution. **Evolution: Education and Outreach**, v. 1, n. 1, p. 16-24, 2008.

MONTERO, D. et al. Establishment of dominance relationships in gilthead sea bream *Sparus aurata* juveniles during feeding: effects on feeding behaviour, feed utilization and fish health. **Journal of fish biology**, v. 74, n. 4, p. 790-805, 2009.

NOGUEIRA, S.S d C. et al. Alloparental behavior in the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Revista de Etologia**, v. 2, n. 1, p. 17-22, 2000.

NOGUEIRA, S. S. C. et al. The effect of environmental enrichment on play behaviour in white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*). **Animal Welfare**, v. 20, p. 505-514, 2011.

NOGUEIRA, Selene SC; NOGUEIRA-FILHO, Sérgio LG. Wildlife farming: an alternative to unsustainable hunting and deforestation in Neotropical forests?. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, n. 7, p. 1385-1397, 2011.

NOGUEIRA, S. SC et al. The Role of Grunt Calls in the Social Dominance Hierarchy of the White-Lipped Peccary (Mammalia, Tayassuidae). **PloS one**, v. 11, n. 7, p. e0158665, 2016.

NOGUEIRA, S. S.C et al. The defensive behavioral patterns of captive white-lipped and collared peccary (Mammalia, Tayassuidae): an approach for conservation of the species. **acta ethologica**, p. 1-10, 2017.

NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. A organização social de queixadas (*Tayassu pecari* Link 1814) e caititus (*Tayassu tajacu* Wetzel 1977) em cativeiro. 1997. 113 f. **Tese (Doutorado em Psicologia Experimental)**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

NOGUEIRA-FILHO, S.L.G; LAVORENTI, A.: O manejo do caititu (*Tayassu tajacu*) e do queixada (*Tayassu pecari*) em cativeiro. In: VALLADARES-PADUA, C. et al.: **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. Belém-PA: Soc. Civil Mamirauá, p.106-115. 296, 1997.

NOGUEIRA-FILHO, S.L.G.; SATO, T.; NOGUEIRA, S.S.C.N. A estrutura social dos peccaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. **Revista de Etologia**, v.1, p. 89-98, 1999.

NOGUEIRA-FILHO, S.L.G. ; NOGUEIRA, S.S.C.. Criação Comercial de Animais Silvestres: Produção e Comercialização da Carne e de Subprodutos na Região Sudeste do Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, n. 2, p. 188-195, 2000.

OZOGÁNY, K.; VICSEK, T. Modeling Leadership Hierarchy in Multilevel Animal Societies. **arXiv preprint arXiv:1403.0260**, 2014.

PALAGI, E.; NORSCIA, I. Scratching around stress: hierarchy and reconciliation make the difference in wild brown lemurs (*Eulemur fulvus*). **Stress**, v. 14, n. 1, p. 93-97, 2011.

PALAGI, E.; PAOLI, T.; TARLI, S. B. Reconciliation and consolation in captive bonobos (*Pan paniscus*). **American Journal of Primatology**, v. 62, n. 1, p. 15-30, 2004.

PALAGI, E.; ANTONACCI, D.; NORSCIA, I. Peacemaking on treetops: first evidence of reconciliation from a wild prosimian (*Propithecus verreauxi*). **Animal Behaviour**, v. 76, n. 3, p. 737-747, 2008.

Pereira-Neto, J. **ESTUDO COMPARADO DO REPERTÓRIO ACÚSTICO DE PECARIS: cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*)**. Dissertação apresentada ao PPGZOO da Universidade Estadual de Santa Cruz, 2015.

PETERSON, R. O. et al. Leadership behavior in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, *Canis lupus*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 80, n. 8, p. 1405-1412, 2002.

PINTER-WOLLMAN, N. et al. The dynamics of animal social networks: analytical, conceptual, and theoretical advances. **Behavioral Ecology**, p. art047, 2013.

POISBLEAU, M. et al. Linear social dominance hierarchy and corticosterone responses in male mallards and pintails. **Hormones and Behavior**, v. 47, n. 4, p. 485-492, 2005.

PRATT, N. C. et al. Behavioral, physiological, and morphological components of dominance and mate attraction in male green iguanas. *Zoo Biology*, 11: 153–163, 1992.

PREUSCHOFT S, van SCHAIK CP. Dominance, social relationships and conflict management. In: Aureli F, De Waal FB, eds. **Natural Conflict Resolution**. Berkley: California University Press. pp 77–105, 2000.

PUSEY, A. et al. The influence of dominance rank on the reproductive success of female chimpanzees. **Science**, v. 277, n. 5327, p. 828-831, 1997.

REYNA-HURTADO, R.; ROJAS-FLORES, E.; TANNER, G. W. Home range and habitat preferences of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) in Calakmul, Campeche, Mexico. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 5, p. 1199-1209, 2009.

REYNA-HURTADO, R.; et al. What Ecological and Anthropogenic Factors Affect Group Size in White-lipped Peccaries (*Tayassu pecari*)?. **Biotropica**, 2016.

RIEDMAN, M. L. The evolution of alloparental care and adoption in mammals and birds. **The Quarterly Review of Biology**, v. 57, n. 4, p. 405-435, 1982.

ROOK, A. J.; PENNING, P. D. Synchronisation of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 32, n. 2-3, p. 157-166, 1991.

SAPOLSKY, R. M. The influence of social hierarchy on primate health. **Science**, v. 308, n. 5722, p. 648-652, 2005.

SCHRADIN, C.; PILLAY, N. Intraspecific variation in the spatial and social organization of the African striped mouse. **Journal of Mammalogy**, v. 86, n. 1, p. 99-107, 2005.

SCHINO, G. Reconciliation in domestic goats. **Behaviour**, v. 135, n. 3, p. 343-356, 1998.

SCHINO, G.; MARINI, C. Self-protective function of post-conflict bystander affiliation in mandrills. **PloS one**, v. 7, n. 6, p. e38936, 2012.

SEED, A. M.; CLAYTON, N. S.; EMERY, N. J. Postconflict third-party affiliation in rooks, *Corvus frugilegus*. **Current Biology**, v. 17, n. 2, p. 152-158, 2007.

SEYFARTH, R. M.; CHENEY, D. L.; BERGMAN, T. J. Primate social cognition and the origins of language. **Trends in cognitive sciences**, v. 9, n. 6, p. 264-266, 2005.

SHIZUKA, D.; MCDONALD, D. B. The network motif architecture of dominance hierarchies. **Journal of The Royal Society Interface**, v. 12, n. 105, p. 20150080, 2015.

SILK, J. B. The form and function of reconciliation in primates. **Annual review of anthropology**, v. 31, n. 1, p. 21-44, 2002.

SILK, J. B. et al. Social Bonds of Female Baboons Enhance Infant Survival. **Science**. v. 302, pp 1231-1232, 2003.

SILK, J. B. et al. The benefits of social capital: close social bonds among female baboons enhance offspring survival. *Proc. R. Soc. B* (2009) 276, 3099–3104, 2009.

SOWLS, L.K. **The peccaries**. 1. ed. Texas, USA: University of Arizona Press, 1984. 251 p.

SOWLS, L.K. **Javelinas and Other Peccaries: their Biology, Management, and Use**. 2. ed. Texas, USA: Texas A&M University Press, 418 p, 1997.

TABER, A. et al. El Destino de los arquitectos de los bosques Neotropicales: Evaluación de la distribución y el estado de conservación de los Pecaríes Labiados y los Tapires de Tierras Bajas. Grupo Especialista de la CSE/UICN en Cerdos, Pecaríes & Hipopotamos; Grupo Especialista de la CSE/ UICN en Tapires, **Wildlife Conservation Society and Wildlife Trust**, New York, USA, 2008.

TABER, A.; ALTRICHTER, M.; BECK, H.; GONGORA, J. The Tayassuidae. In Wilson DE, Mittermeier RA (eds) **Handbook of the mammals of the world: hoofed mammals**. Lynx Edicions. v. 2., Barcelona, pp 292–307, 2011.

TABORSKY, B.; OLIVEIRA, R. F. Social competence: an evolutionary approach. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 27, n. 12, p. 679-688, 2012.



VAN HOOFF, J.A.R.A.M.; WENSING, J.A.B. Dominance and its behavioral measures in a captive wolf pack, in Frank, H. (Ed.), **Man and Wolf**, Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 219–252, 1987.

VON ROHR, C. R., et al. Impartial third-party interventions in captive chimpanzees: a reflection of community concern. **PLoS One**, v. 7, n. 3, p. e32494, 2012.

WAHAJ, Sofia A.; GUSE, Kevin R.; HOLEKAMP, Kay E. Reconciliation in the spotted hyena (*Crocuta crocuta*). **Ethology**, v. 107, n. 12, p. 1057-1074, 2001.

WATTS, D. P.; COLMENARES, F.; ARNOLD, K. Redirection, consolation, and male policing: how targets of aggression interact with bystanders. 2000.

WECKEL, M.; GIULIANO, W.; SILVER, S. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space. **Journal of zoology**, v. 270, n. 1, p. 25-30, 2006.

WHITEHEAD, H. A. L. Analysing animal social structure. **Animal behaviour**, v. 53, n. 5, p. 1053-1067, 1997.

WHITEHEAD, H. SOCPROG programs: analysing animal social structures. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 63, n. 5, p. 765-778, 2009.

WILLIAMSON, C. M.; FRANKS, B.; CURLEY, J. P. Mouse Social Network Dynamics and Community Structure are Associated with Plasticity-Related Brain Gene Expression. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 10, 2016.

WITTIG, R. M.; BOESCH, C. The choice of post-conflict interactions in wild chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Behaviour**, v. 140, n. 11, p. 1527-1559, 2003.

ZAKI, J.; et al. Social cognition as reinforcement learning: Feedback modulates emotion inference. **Journal of cognitive neuroscience**, 2016.

## ANEXO I

### ANIMAL BEHAVIOUR - GUIDE FOR AUTHORS

#### PREPARATION

##### *References*

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

##### *Formatting requirements*

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions. If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes. Divide the article into clearly defined sections.

##### *Line numbering and double spacing text*

Please ensure the text of your paper is double-spaced and has consecutive line numbering – this is an essential peer review requirement.

##### *Figures and tables embedded in text*

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file.

#### **REVISED SUBMISSIONS**

### *Language*

Please write your text in good English (British usage only is accepted). Use decimal points (not decimal commas); use a space for thousands (10 000 and above).

#### *Use of word processing software*

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). See also the section on Electronic artwork. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### *Article structure*

#### *Subdivision - unnumbered sections*

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when cross-referencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply "the text". The usual main headings for Research papers are: Methods, Results, Discussion, Acknowledgments and References (no heading is used for the Abstract or Introduction). Papers should not be forced to fit into this pattern of headings, however, if they do not naturally do so. Type main headings in capitals on a separate line on the left of the page. Type subheadings in italics at the left of the page on a separate line, and begin the main words with a capital letter. Type sub-subheadings in italics on a new line, aligned full left. Start the text on a new line after subheadings and sub-subheadings. When presenting multiple experiments, authors may use main headings for the titles of each experiment, with the Methods and Results of each experiment listed as subheadings. Try to keep subheadings short enough to fit within a single column.

#### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results. The Introduction should be brief, not normally exceeding two manuscript pages. Keep references to a minimum by citing reviews rather than primary research papers where appropriate.

### *Methods*

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described. Give the names and addresses of companies providing trademarked products. Always state sample sizes (the number of animals used in the study) and the age, sex, breed/strain and source of animals. Full details of testing or observational regimes should be given. If captive animals were used, include details of housing conditions relevant to the study (e.g. cage size and type, bedding, group size and composition, lighting, temperature, ambient noise conditions, maintenance diets) both during the study and during any period before the study that might bear on the results. The Methods section may also contain a description of the kinds of statistics used and the activities that were recorded.

*Ethical note.* Where ethical considerations arise from the study, these should be addressed in the Methods, either in the main Methods section itself (where the additional discussion is relatively minor), or in a separate subsection of the Methods headed Ethical note. Any ethical implications of the experimental design and procedures should be identified, and any licences acquired to carry out the work specified. Procedures that were taken to minimize the welfare impact on subjects, including choice of sample sizes, use of pilot tests and predetermined rules for intervention, should be described. Any steps taken to enhance the welfare of subjects (e.g. through 'environmental enrichment') should also be indicated. If the study involved keeping wild animals in captivity, state for how long the animals were captive and whether, where and how they were returned to the wild at the end of the study.

### *Results*

Results should be clear and concise. This section should include only results that are relevant to the hypotheses outlined in the Introduction and considered in the Discussion. The text should complement material given in Tables or Figures but should not directly repeat it. Give full

details of statistical analysis either in the text or in Tables or Figure legends. Include the type of test, the precise data to which it was applied, the value of the relevant statistic, the sample size and/or degrees of freedom, and the probability level. Number Tables and Figures in the order to which they are referred in the text.

Means and standard errors/standard deviations (and medians and interquartile ranges/confidence limits), with their associated sample sizes, are given in the format  $X + SE = 10.20 + 1.01$  g,  $N = 15$ , not  $X = 10.20$ ,  $SE = 1.01$ ,  $N = 15$ .

For significance tests, give the name of the test followed by a colon, the test statistic and its value, the degrees of freedom or sample size (whichever is the convention for the test) and the  $P$  value (note that  $F$  values have two degrees of freedom). The different parts of the statistical quotation are separated by a comma. Note use of italics for  $F$ ,  $P$ ,  $N$  and other variables. If the test statistic is conventionally quoted with degrees of freedom, these are presented as a subscript to the test statistic. For example:

ANOVA:  $F_{1,11} = 7.89$ ,  $P = 0.017$

Kruskal-Wallis test:  $H_{11} = 287.8$ ,  $P = 0.001$

Chi-square test:  $\chi^2_{22} = 0.19$ ,  $P = 0.91$

Paired  $t$  test:  $t_{12} = 1.99$ ,  $P = 0.07$

If the test is conventionally quoted with the sample size, this should follow the test statistic value. For example:

Spearman rank correlation:  $r_s = 0.80$ ,  $N = 11$ ,  $P < 0.01$

Wilcoxon signed-ranks test:  $T = 6$ ,  $N = 14$ ,  $P < 0.01$

Mann-Whitney  $U$  test:  $U = 74$ ,  $N_1 = N_2 = 17$ ,  $P < 0.02$

$P$  values for significant outcomes can be quoted as below a threshold significance value (e.g.  $P < 0.05$ ,  $0.01$ ,  $0.001$ ), but wherever possible should be quoted as an exact probability value.

Departure from a significance threshold of  $0.05$  should be stated and justified in the Methods.

Marginally nonsignificant outcomes can be indicated as exact probability values or as  $P < 0.1$ .

Nonsignificant outcomes should be indicated with an exact probability value whenever possible, or as NS or  $P > 0.05$ , as appropriate for the test. State whether a test is one tailed or two tailed (or specific or nonspecific in the case of Meddis' nonparametric ANOVAs). One-tailed (or specific) tests should be used with caution. Their use is justified only when there are strong a

priori reasons for predicting the direction of a difference or trend and results in the opposite direction can reasonably be regarded as equivalent to no difference or trend at all. Authors are referred to Kimmel (1957, *Psychological Bulletin*, 54, 315-353). Do not quote decimals with naked points, for example quote 0.01, not .01, or normally to more than three decimal places (the exception being *P* values for significance tests, which may be quoted to four decimal places where appropriate, e.g. 0.0001).

*Regressions and analyses of variance.* The significance of regressions should be tested with *F* or *t* but not the correlation coefficient *r*. *R*<sup>2</sup> should be quoted with both regressions and parametric analyses of variance.

*Multiple range tests.* Unplanned multiple range tests following ANOVA should be avoided unless their appropriateness for the comparisons in question is verified explicitly. Authors are referred to the review by Day and Quinn (1989, *Ecological Monographs*, 59, 433-463).

*Power tests.* Where a significance test based on a small sample size yields a nonsignificant result, explicit consideration should be given to the power of the data for accepting the null hypothesis. Authors are referred to Thomas and Juanes (1996, *Animal Behaviour*, 52, 856-859) and Colegrave and Ruxton (2003, *Behavioral Ecology*, 14, 446-447) for guidance on the appropriate use of power tests. Providing a value for power based on a priori tests is preferred. Values of observed power are not appropriate. Authors should consider effect sizes and their confidence intervals in drawing conclusions regarding the null hypothesis.

*Transformations.* Where data have been transformed for parametric significance tests, the nature of the transformation and the reason for its selection (e.g. log *x*, *x*<sup>2</sup>, arcsine) should be stated.

### *Discussion*

It is often helpful to begin the Discussion with a summary of the main results. The main purpose of the Discussion, however, is to comment on the significance of the results and set them in the context of previous work. The Discussion should be concise and not excessively speculative, and references should be kept to a minimum by citing review articles as much as possible.

### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, as a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

### *Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as 1, 2, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: equation (A1), equation (A2), etc.

### *Essential title page information*

*Title.* This should be brief and informative, and should not exceed 120 characters. Avoid abbreviations, as well as part numbers unless the papers are to be published consecutively in the same issue of the Journal.

*Author names and affiliations.* Where the family name may be ambiguous (e.g. a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Affiliations should not include street, box number, postal (zip) code, country (when that is obvious) or city, state, province, etc., when that is redundant with the University name.

*Corresponding author.* Clearly indicate who is willing to handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.**

*Correspondence.* At the bottom of the page, give the full postal address and e-mail address (if desired) of the corresponding author and the present addresses of any co-authors if different from their affiliations; e-mail addresses of co-authors may also be given.

*Word count.* Include a word count for the text.

*Reviews.* These should address fundamental issues relating to behaviour and provide new insights into the subject(s) they cover. Original interdisciplinary syntheses are especially welcome. Reviews should be no longer than 6000 words (excluding references) and should

include an abstract of up to 300 words. In the first instance, a preliminary outline of up to 600 words should be submitted online (as a Review proposal). The decision as to whether to proceed to a full review then rests with the Executive Editors of invited advisers. Contributions submitted on this basis will be subjected to the same refereeing process as normal manuscripts.

*Essays.* These should address fundamental issues relating to behaviour and provide new insights into the subject(s) they cover. In contrast to Reviews, Essays provide an opportunity for authors to express opinions, consider the subject area in a historical context and speculate on its future development. Essays should be no longer than 6000 words (excluding references) and should include an abstract of up to 300 words. In the first instance, a preliminary outline of up to 600 words should be submitted online (as an Essay proposal). The decision as to whether to proceed to a full essay then rests with the Executive Editor or invited advisers. Contributions submitted on this basis will be subjected to the same refereeing process as normal manuscripts.

#### *Title document*

The title document should contain the title of the article, all affiliations of the corresponding author and co-authors and the corresponding author's address. In case of double blind peer review, this information should not appear in any other file, in order not to yield the authors identity to the reviewer.

#### *Abstract*

The Abstract should describe the purpose of the study, outline the major findings and state the main conclusions. It should be concise, informative, explicit and intelligible without reference to the text. Abstracts should usually be limited to 300 words. Use both common and scientific names of animals at first mention in the Abstract unless they are given in the title. Avoid using references; if used, give the journal name, volume and page numbers, or the book title and publisher.



### *Highlights*

Highlights are mandatory for this journal for research articles, essays, reviews, commentaries and forum articles. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters including spaces and each bullet point should be on a separate line). See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

### *Keywords*

Immediately after the abstract, provide up to 10 keywords, using British spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, "and", "of"). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### *Abbreviations*

Define abbreviations that are not standard in this field at their first mention in the abstract and the main text. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

### *Acknowledgements*

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

### *Nomenclature and units*

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other quantities are mentioned, give their equivalent in SI.

### *Database linking*

Elsevier encourages authors to connect articles with external databases, giving their readers oneclick access to relevant databases that help to build a better understanding of the described

research. Please refer to relevant database identifiers using the following format in your article: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN). See <http://www.elsevier.com/databaselinking> for more information and a full list of supported databases.

### *Math formulae*

Present simple formulae in the line of normal text where possible. Single-letter variables should be italics. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text.

### *Footnotes*

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

### *Table footnotes*

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

### *Artwork*

#### *Image manipulation*

While it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced.

Adjustments of brightness, contrast, or colour balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

#### *Electronic artwork*

#### *General points*

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.

- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

#### **Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### *Colour artwork*

If, together with your accepted article, you submit usable colour figures, then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in colour on the Web (e.g. ScienceDirect and other sites) regardless of whether these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For colour reproduction in print, you will receive information regarding

the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for colour in print or on the Web only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Please note: Because of technical complications that can arise by converting colour figures to "greyscale" (for the printed version should you not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white versions of all the colour illustrations.

#### *Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

#### *Tables*

Number tables consecutively, with Arabic numerals, in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript symbols. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article. Do not divide tables into two or more parts. Tables should not contain vertical rules, and the main body of the table should not contain horizontal rules. Large tables should be narrow (across the page) and long (down the page) rather than wide and short, so that they can be fitted into the column width of the Journal.

#### *References*

##### *Citations in the text*

Check that all references in the text are in the reference list and vice versa, that their dates and spellings match, and that complete bibliographical details are given, including page numbers, names of editors, name of publisher and full place of publication if the article is published in a book. References cited in the Abstract must be given in full. Unpublished results are not recommended in the reference list. If these references are included in the reference list, they should follow the standard reference style of the journal. Check foreign language references particularly carefully for accuracy of diacritical

marks such as accents and umlauts. For papers in the course of publication, use 'in press' to replace the date and give the journal name in the references.

### *Web references*

Because of the ephemeral nature of many Web sites, other Web citations will be reviewed by the Editors to ensure they are appropriate to an archival journal. As a minimum, the full URL should be given. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given.

### *References in a special issue*

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

### *Reference management software*

This journal has standard templates available in key reference management packages EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to wordprocessing packages, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style which is described below.

### *Reference formatting*

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

### *Reference style*

*Text citations:* Follow the referencing style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Fifth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, copies of which may be ordered from

<http://books.apa.org/books.cfm?id=4200067> or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, U.S.A. or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, U.K.

For text citations with:

- (a) One or two authors: give each author's surname and the year of publication.
- (b) Three to five authors: give each author's surname and the year of publication at first mention; at subsequent mention, give the first author's surname followed by "et al." and the year of publication. (*exception*: when two or more sources shorten to the same form (i.e. they have the same primary author but different multiple coauthors), list as many of the coauthors' surnames as needed to distinguish between the sources, followed by a comma and 'et al.': Zuur, Ieno, et al., 2009; Zuur, Walker, et al., 2009).
- (c) Six or more authors: give the first author's surname followed by "et al." and the year of publication (but see *exception* above).

Note that 'et al.' is not in italics. Use a comma to separate the author from the date. Use lower-case letters to distinguish between two papers by the same authors in the same year (e.g. Packer, 1979a, 1979b). When two or more primary authors have the same surname, include the primary author's initials in all text citations (A. T. Smith & Ivins 1987; F. V. Smith & Bird 1964). List multiple citations in alphabetical, then chronological, order (e.g. Arnold, 1981a, 1981b; Halliday, 1978; Nussey et al., 2011; Sih, in press-a, in press-b; Zuur, Ieno, Walker, Saveliev, & Smith, 2009), using a semicolon to separate each reference. In running text, use 'and' instead of '&' before the final name in a multipleauthor citation: 'as described in Smith and Jones (2013)'.

*Reference List:*

References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. For sources with more than six authors, include the surnames and initials of the first six authors, followed by 'et al.'. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication "(2012a)". In press sources by the same author(s) must be identified as "(in press-a)", "(in press-b)", etc.

*Examples:*

**Reference to a periodical:**

Buttelmann, D., Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (in press). Chimpanzees, *Pan troglodytes*, recognize successful actions, but fail to imitate them. *Animal Behaviour*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.07.015>

Robinson, M. H., & Robinson, B. (1970). The stabilimentum of the orb web spider, *Argiope argentata*: An improbable defense against predators. *Canadian Entomologist*, *102*, 641-645.

**Reference to a book:**

Bailey, N. J. (1981). *Statistical methods in biology* (2nd ed.). London, UK: Unibooks.

**Reference to an article in an edited book:**

Emlen, S. T. (1978). The evolution of cooperative behaviour in birds. In J. R. Krebs, & N. B. Davies (Eds.), *Behavioural ecology* (pp. 245-281). Oxford, UK: Blackwell Scientific.

Ketterson, E. D., Nolan, V., Jr., Casto, J. M., Buerkle, C. A., Clotfelter, E. D., Grindstaff, J. L., 'et al.' (2001). Testosterone, phenotype, and fitness: A research program in evolutionary behavioral endocrinology. In A. Dawson & C. M. Chaturvedi (Eds.), *Avian endocrinology* (pp.19 – 40). New Delhi: Narosa.

**Reference to a thesis:**

Bower, J. L. (2000). *Acoustic interactions during naturally occurring territorial conflict in a sparrow neighborhood* (Doctoral dissertation, Cornell University, Ithaca, NY, USA).

Brewis, J. M. (1981). *The population dynamics and growth of the freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* in an aqueduct in Northumbria* (Doctoral thesis, Durham University, Durham, UK). Retrieved from <http://etheses.dur.ac.uk/7546/> Note that journal titles in the reference list should be written in full.

For publications in any Latin script language other than English, give the original title and, in brackets, the English translation. Titles of publications in non-Latin scripts should be transliterated. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press". Cite "personal communications" in the text only. Provide the initials and surname(s) for personal communications and give the date of the personal communication (as exact as possible), separated by a comma (A. Smith, personal communication, 9 September 2013).