



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDADE, EVOLUÇÃO E MEIO AMBIENTE



DEBIO

Departamento de Biodiversidade,
Evolução e Meio Ambiente

Influência do *ranking* materno na aquisição de *ranking* de filhote de catetos (*Dicotyles tajacu*)

Thaís Dias Mendonça

Ouro Preto

2022



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDADE, EVOLUÇÃO E MEIO AMBIENTE



DEBIO

Departamento de Biodiversidade,
Evolução e Meio Ambiente

Thaís Dias Mendonça

Influência do ranking materno na aquisição de ranking de filhotes de catetos (*Dicotyles tajacu*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o Dr^o Cristiano Schetini de Azevedo

Coorientador: Dhiordan Deon Lovestain Costa

Ouro Preto

2022

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M539i Mendonca, Thais Dias.
Influência do ranking materno na aquisição de ranking de filhotes de
Catetos (*Dicotyles tajacu*). [manuscrito] / Thais Dias Mendonca. - 2022.
30 f.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Schetini de Azevedo.
Coorientador: Me. Dhiordan Deon Lovestain Costa.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Ciências
Biológicas .

1. Ranking. 2. Estrutura social. 3. Interações. I. de Azevedo, Cristiano
Schetini. II. Costa, Dhiordan Deon Lovestain. III. Universidade Federal de
Ouro Preto. IV. Título.

CDU 591.4

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



FOLHA DE APROVAÇÃO

Thais Dias Mendonça

Influência do ranking materno na aquisição de ranking de filhote de catetos (*Dicotyles tajacu*)

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Aprovada em 20 de dezembro de 2022

Membros da banca

Dr. Cristiano Schetini de Azevedo – Presidente da banca - Universidade Federal de Ouro Preto
[Dra. Maria Rita Silvério Pires - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Luciana Barçante - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Cristiano Schetini de Azevedo, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em XX/XX/XXXX



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Schetini de Azevedo, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/12/2022, às 07:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0415182** e o código CRC **9BF05713**.

RESUMO

A estrutura social de um grupo de animais é definida como a rede de relações interindividuais estabelecidas pelos membros do grupo. Vários são os fatores capazes de afetar a dinâmica da estrutura social, incluindo o sexo, idade, acesso a recursos alimentares e o parentesco. A posição social provoca impactos no comportamento, fisiologia e na capacidade de gerar descendentes em um indivíduo de um grupo. Em algumas espécies de mamíferos altamente sociais, a posição materna é um dos principais preditores do status social de filhotes, sendo apontada como uma condição herdável. Os catetos (*Dicotyles tajacu*) são animais bastante sociais, cujo sucesso reprodutivo é influenciado por fatores como interações sociais e relações hierárquicas. No entanto, sua estrutura social não está bem documentada, e os dados encontrados na literatura geram controvérsia. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência materna sobre a posição hierárquica de filhotes de dois grupos de catetos em cativeiro, através da análise de rede social e da posição dos indivíduos na hierarquia. Com base nas interações agressivas e afiliativas, registradas através de método focal com registro de todos os comportamentos, e com dados de associação registrados *ad libitum* entre os meses de junho de 2016 e fevereiro de 2017, foram geradas hierarquias baseadas no David's Score, além dos índices de associação – Centralidade, Força e Afinidade – que permitem identificar os indivíduos que desempenham papéis importantes na manutenção da estabilidade social no grupo. As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SOCPROG. Os resultados encontrados mostraram uma hierarquia onde as posições mais altas foram ocupadas pelos filhotes, indicando que sua classificação hierárquica não foi influenciada pela posição materna. Em relação aos índices de interação (Força, Centralidade e Afinidade), as mães apresentaram valores maiores quando comparados a seus respectivos filhotes, contrariando a hipótese de uma hierarquia nepotista, onde os indivíduos com melhor classificação também seriam os de maior valor nos índices de interação. Nossos resultados indicam que a hierarquia dos catetos é baseada principalmente na associação entre mães, e não entre filhotes, e a classificação encontrada pode ser resultado de uma alta tolerância dos indivíduos adultos em relação aos filhotes. Concluímos que, embora os filhotes tenham ocupado posições mais altas na hierarquia, essa classificação se deve ao aspecto de tolerância do grupo, e não à posição materna em si.

Palavras-chave: estrutura social; dominância; rede social; hierarquia; interações.

ABSTRACT

The social structure of an animal group is defined as the network of inter-individual relationships established by group members. Several factors can affect the dynamics of social structure, including sex, age, access to food resources, and kinship. Social position impacts the behavior, physiology, and offspring-generating capacity of an individual in a group. In some highly social mammalian species, maternal position is a major predictor of offspring social status and is noted as an inheritable condition. Collared peccaries (*Dicotyles tajacu*) are highly social animals whose reproductive success is influenced by factors such as social interactions and hierarchical relationships. However, their social structure is not well documented, and the information found in the literature are controversial. Therefore, the objective of this study was to evaluate the maternal influence on the hierarchical position of offspring of two groups of captive peccaries, through social network analysis and the position of individuals in the hierarchy. Based on aggressive and affiliative interactions, inferred through focal method with all occurrence registers, and with association data recorded *ad libitum* between the months of June 2016 and February 2017, hierarchies based on David's Score were generated, in addition to association indices - Centrality, Strength and Affinity - that allow identifying the individuals who play important roles in maintaining social stability in the group. Analyzes were conducted using the SOCPROG program. The results found showed a hierarchy where the highest positions were occupied by the offspring, indicating that their hierarchical ranking was not influenced by the maternal position. Regarding the interaction indices (Strength, Centrality and Affinity), mothers showed higher values when compared to their offspring, contradicting the hypothesis of a nepotistic hierarchy, where the individuals with better ranking would also be those with higher values in the interaction indices. Our results indicate that the peccary's hierarchy was mainly based on the association between mothers, not between offspring, and that the ranking found may be a result of a high tolerance of adult individuals towards offspring. We concluded that, although the offspring occupied higher positions in the hierarchy, this ranking is due to the tolerance aspect of the group, and not to the maternal position itself.

Keywords: social structure; dominance; social network; hierarchy; interactions.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
OBJETIVOS.....	7
JUSTIFICATIVA.....	7
METODOLOGIA	7
Delineamento experimental.....	10
Análise dos dados.....	13
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

INTRODUÇÃO

Uma estrutura social pode ser definida como a rede de relações estabelecidas entre os indivíduos de um grupo de animais, e vários são os fatores capazes de afetar a sua dinâmica, como a idade, o sexo, o acesso aos recursos e o parentesco (HINDE, 1983). Os indivíduos se organizam através de hierarquias de dominância na qual, através da exibição de comportamentos agressivos e submissos, se estabelece um sistema de *ranking* entre os membros do grupo (KOCHHANN, 2018). As hierarquias de dominância se estabelecem quando os indivíduos de um grupo interagem entre si, geralmente de forma agressiva, onde, os indivíduos que vencem conflitos são reconhecidos como dominantes, e os que perdem passam a ser reconhecidos como subordinados (ALCOCK, 2005). Já para Chase *et al.* (2002), as hierarquias são definidas em função da idade, sexo, tamanho e peso entre os membros de um grupo. Assim, poder-se-ia esperar que os indivíduos dominantes, de forma geral, apresentassem maior peso, maior tamanho corporal, que fossem mais velhos, e mais frequentemente do sexo masculino. Bonabeau *et al.* (1999) afirmam que, tanto as hierarquias geradas por meio de conflitos agressivos, como as geradas pelas diferenças preexistentes nos indivíduos, estão frequentemente associadas, e provavelmente correlacionadas, já que as diferenças entre indivíduos poderiam oferecer vantagens ou desvantagens em conflitos agonísticos.

A posição social afeta aspectos importantes da vida dos indivíduos, como o comportamento, a fisiologia e a capacidade de produzir descendentes (CHASE, 2002). Estar no topo de uma hierarquia dá a um membro do grupo a prioridade de acesso a recursos, como alimentos e parceiros sexuais (BRO-JORGENSEN, 2002; SILVA, 2014). Já para aqueles em postos mais baixos, foi observado que interações entre fêmeas dominantes e subordinadas levaram à inibição da ovulação (*Microtus pinetorum*, saguis Callitrichidae), indução de abortos e partos prematuros (*Mesocricetus auratus*) e elevação dos níveis de cortisol (ANIL *et al.* 2006; SALTZMAN, 2010; SILVA, 2014).

As relações de parentesco são fatores importantes na formação e manutenção da estrutura social, pois entende-se que tais relações facilitam a cooperação entre os indivíduos (BIONDO, 2014; CLUTTON-BROCK & JANSON, 2012). Além disso, pode-se esperar que o grau de parentesco assumira papel nas redes sociais, onde indivíduos

aparentados formam associações mais fortes e duradouras entre si e, conseqüentemente, apresentam redução nas taxas de agressividade (WALTERS, 1981).

Em algumas espécies de mamíferos, a posição de uma mãe na hierarquia é um dos principais preditores do status social dos filhotes. Este é um caráter bem documentado para algumas espécies de primatas pertencentes principalmente aos gêneros *Macaca* e *Papio* e carnívoros, como a hiena-malhada (HOLEKAMP & SMALE, 1991). Há evidências que apoiam que a aliança com parentes próximos, principalmente as mães, são cruciais na herança de classificação. Nestes casos, os filhotes frequentemente assumem posições iguais ou imediatamente subsequentes à das mães na hierarquia (KUTSUKAKE, 2000; MAESTRIPIERI *et al.* 2007). Porém, existe a necessidade de estudos mais aprofundados para outras espécies, além das já relatadas.

Os catetos (*Dicotyles tajacu*, Cetartiodactyla: Tayassuidae) (Figura 1) apresentam menor porte entre as espécies de taitaçuídeos, com comprimento total do corpo variando entre 87 e 99 cm, e peso entre 12 e 24 kg (KEUROGHLIAN *et al.*, 2022). Sua distribuição geográfica é ampla, habitando o continente americano desde o sul dos EUA (no estado do Texas) até o norte da Argentina. São encontrados em todos os estados brasileiros, apesar de as populações se encontrarem cada vez mais ameaçadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, principalmente pela perda de hábitat e da caça para consumo da sua carne e pele (DONKIN, 1985; SOWLS, 1997; KEUROGHLIAN *et al.*, 2022). Em contraste, estes animais detêm um papel importante na manutenção da estrutura de ecossistemas, já que atuam tanto como predadores, quanto como dispersores de sementes, além de impactarem diretamente na sobrevivência e reprodução de espécies de anfíbios e répteis (TERBORGH, 1998; BODMER, 1991; FRAGOSO, 1997; DESBIEZ & KEUROGHLIAN, 2009; REIDER, CARSON & DONNELLY, 2013). Não apresentam dimorfismo sexual evidente, sendo a diferenciação entre machos e fêmeas feita através da observação da bolsa escrotal dos machos (MAYER & WETZEL, 1987; SOWLS, 1997; BIONDO, 2006; DESBIEZ *et al.*, 2010).

Os catetos, quando adultos, são animais de coloração cinza-escuro, com uma faixa estreita de pelos mais claros ao redor do pescoço, em forma de um colar, podendo haver variações de tonalidade entre populações numa mesma região (GONGORA *et al.* 2006). Ainda, os indivíduos jovens e recém-nascidos apresentam coloração avermelhada (SOWLS, 1997) (Figura 1).



Figura 1: Diferença de coloração entre indivíduo adulto e filhote de cateto. Fonte: Carlos Magno de Faria.

Em relação aos catetos, é sabido que seu sucesso reprodutivo pode ser afetado por uma série de fatores, como as relações hierárquicas e interações sociais, que refletem em alterações na taxa de concepção das fêmeas, abortos e infanticídios (SILVA, 2014). Silva *et al.* (2016) constataram que filhotes mantidos juntos dos pais até atingirem a idade adulta se tornaram subordinados a estes, indicando que a posição materna não foi um bom preditor da posição social dos filhotes. Dessa forma, deve haver fatores mais relevantes que expliquem a aquisição de *ranking* nesses animais.

Alguns estudos demonstraram que a hierarquia e as relações sociais dentro de grupos de catetos podem ser influenciadas pela presença de filhotes e ou *status* reprodutivo dos adultos. Por exemplo, Dubost (2001) detectou uma dominância mais frequente de fêmeas sobre machos nos conflitos intersexuais, além de também constatar uma elevação do *status* social de fêmeas subordinadas após o parto. Mayor *et al.* (2008) também relataram fêmeas dominantes, sendo que estas apresentavam ciclo estral regular, enquanto as fêmeas subordinadas não apresentaram ovulação. Outro estudo relatou que o número de descendentes de uma fêmea dentro de um grupo pode vir a influenciar sua

posição hierárquica, onde a fêmea que veio a se tornar dominante foi a mãe com o maior número de filhotes adultos presentes no grupo (DA SILVA, 2016). Assim, o presente estudo visou verificar se a posição ocupada pelas fêmeas influencia a posição ocupada por seus respectivos filhotes no *ranking* de dois grupos de catetos cativos, se as posições dos indivíduos nas redes sociais estão correlacionadas com as posições nas hierarquias. Se existe influência materna nas hierarquias, os filhotes devem ocupar posições próximas às de suas respectivas mães, além de que estes indivíduos devem interagir e se associar mais entre si do que com os outros indivíduos do grupo.

OBJETIVOS

Avaliar a existência de influência materna na posição hierárquica de filhotes em dois grupos de catetos em cativeiro, através da análise das hierarquias de dominância, e de redes sociais. Analisar a integração de mães e filhotes nas redes sociais, e investigar uma potencial correlação entre a posição hierárquica e a posição destes indivíduos nas redes sociais.

JUSTIFICATIVA

A posição de indivíduos em hierarquias de dominância pode ter consequências profundas para a fisiologia, para o acesso a recursos importantes, como alimentos, potenciais parceiros reprodutivos, e para a sobrevivência, de modo geral. Em várias espécies de primatas e carnívoros existe uma hierarquia de dominância com influência do parentesco e há evidências que apoiam que o suporte parental, principalmente de parentes mais próximos, como as mães, é crucial na herança de posição de filhos. No entanto, outros grupos animais, que não primatas e carnívoros, também exibem relações complexas de hierarquia e dominância que são ainda pouco conhecidas pela ciência, o que revela a importância do presente trabalho. O estudo do comportamento animal é fundamental para a o manejo e a conservação das espécies.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Engenho D'Água (20°15'41''S, 43°36'34''W), no distrito de São Bartolomeu, no município de Ouro Preto, localidade inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) das Andorinhas. Foram acompanhados dois grupos de catetos, compostos por sete fêmeas e três machos em cada grupo, além dos filhotes nascidos em ambos os grupos (Tabelas 1 e 2, respectivamente). Para formar os grupos no presente estudo, os animais foram selecionados aleatoriamente a partir de um grupo único de indivíduos em cativeiro.

Este trabalho é parte do Projeto Cateto, um programa de pesquisa, conservação, educação ambiental e manejo, que visa a conservação da espécie através de pesquisas sobre comportamento, genética e etnozootologia de catetos em cativeiro, para posterior soltura dos animais.

Tabela 1: Relação dos indivíduos adultos e de seus respectivos sexos para os dois grupos de catetos (*Dicotyles tajacu*).

Recinto 1		Recinto 2	
INDIVÍDUO	SEXO	INDIVÍDUO	SEXO
AM	FÊMEA	AZ	MACHO
BO	FÊMEA	CI	MACHO
CB	MACHO	LA	FÊMEA
DE	FÊMEA	PA	FÊMEA
DO	FÊMEA	RI	MACHO
IN	MACHO	RO	FÊMEA
MA	FÊMEA	TO	FÊMEA
MO	MACHO	VD	FÊMEA
AN	FÊMEA	VE	FÊMEA
QB	FÊMEA	BA	FÊMEA

Tabela 2: Relação das mães e seus respectivos filhotes com a data de nascimento e óbito nos recintos.

Recinto 1				Recinto 2			
MÃE	FILHOTES	NASCI- MENTO	ÓBITO	MÃE	FILHOTES	NASCI- MENTO	ÓBITO
MA	JO	25/07/16	-	PA	JA	24/08/16	-
AN	KT	09/10/16	-	PA	ST	24/08/16	-
BO	XX	26/10/16	22/01/17	LA	UR	13/09/16	-
BO	XY	26/10/16	06/01/17	LA	PR	13/09/16	-
DE	HN	04/11/16	-	RO	LG	24/09/16	25/09/16
DE	RF	04/11/16	-	RO	BT	24/09/16	-
QB	ED	19/01/17	-	TO	MT	25/09/16	-
QB	VC	19/01/17	-	BA	MR	26/12/16	-
DO	NL	02/02/17	-	BA	BZ	26/12/16	16/02/17
DO	SN	02/02/17	-	LA	VL	14/2/17	-
AM	PL	11/02/17	-	LA	RT	14/2/17	-
AM	NQ	11/02/17	-	PA	DH	18/02/17	-
AN	FR	17/03/17	-	RO	ZF	4/3/17	-
AN	GN	17/03/17	-	RO	OT	04/03/17	-

BO	LT	21/03/17	-	-	-	-	-
BO	RS	21/03/17	22/03/17	-	-	-	-

Cada grupo foi alocado em um recinto de 625m², delimitado por tela de arame e separados entre si por uma distância de 10 metros. Os animais de um recinto não tinham acesso e não conseguiam observar os animais do outro devido à distância e à vegetação existente entre os recintos. Os recintos possuíam solo de terra, com touceiras de capim, algumas árvores e manilhas de concreto, que eram usadas como locais de descanso e esconderijo pelos animais. Os catetos foram alimentados uma vez ao dia, sempre às 07:00, com uma mistura de ração para porcos (CCPR®: uma mistura de farelo de algodão e de soja, milho, melão, vitaminas e minerais) e abóboras, na proporção de 10kg por recinto. Água era oferecida *ad libitum*.

Após a formação dos dois grupos, realizou-se um período de habituação aos pesquisadores, que durou três meses. Ao longo deste período, os animais foram identificados por suas características morfológicas (padrão de pelagem, porte físico, cicatrizes, dimensões do focinho). A mesma identificação se deu para todos os filhotes nascidos no decorrer do estudo. Na segunda quinzena de junho de 2016 foi iniciada a coleta de dados de comportamento e de rede social.

Delineamento experimental

Coleta de dados de comportamento e rede social

No decorrer de junho de 2016 a fevereiro de 2017, foram realizadas 87 sessões de coleta de dados no grupo 1 e 100 sessões de coleta no grupo 2, sendo que cada sessão teve duração de uma hora, totalizando 187 horas amostrais. Os dados, coletados por Costa (2021) se dividem em associação e interação social.

Os comportamentos de interação social amostrados foram: focinhar, brincar, amamentar o próprio filhote e o filhote alheio, interação mãe-filhote, filhote-filhote, adulto-filhote, adulto-adulto, mostrar os dentes, morder, eriçar os pelos, atacar, perseguir.

Os comportamentos analisados foram separados em comportamentos afiliativos (Tabela 3) e agonísticos (Tabela 4), e foram baseados no etograma de Byers e Bekoff (1981). Além dos comportamentos, também foram anotadas as identidades dos autores e receptores dos comportamentos durante os eventos de interação social. Os dados de interação, tanto afiliativas quanto agonísticas, foram coletados através do método focal com registro do comportamento (MARTIN & BATESON, 2007).

A coleta dos dados de associação seguiu o método *ad libitum*, em intervalos de 10 minutos, onde se registrou qual indivíduo estava próximo de qual, sendo considerados próximos indivíduos com até 1 metro de distância do outro (MARTIN & BATESON, 2007). Sessões consecutivas de observação do mesmo grupo foram realizadas em intervalos de uma hora com o objetivo de manter a independência dos dados (SOKAL & ROLFH, 1995).

Tabela 3: Comportamentos afiliativos registrados para os grupos de catetos (*Dicotyles tajacu*) mantidos em cativeiro na Fazenda Engenho d'Água, Ouro Preto, Minas Gerais.

Código	Comportamento	Descrição
ch	Cheirando	O indivíduo cheira o outro
lb	Lambendo	O indivíduo lambe o outro
ro	Roçando	O indivíduo se esfrega no outro
mf	Mordendo de maneira fraca	O indivíduo mordisca o outro em contexto afiliativo
br	Brincando	O indivíduo corre ao lado do outro, mordiscando, empurrando e cheirando em contexto afiliativo
fo	Focinhando	O indivíduo esfrega o focinho no outro
cg	Coçando glândula	O indivíduo esfrega a glândula de cheiro de outro indivíduo

co	Coçando	O indivíduo coça o outro indivíduo
am	Amamentando	Uma fêmea amamenta um filhote
hm	Alo-amamentação	Um filhote é amamentado por uma fêmea que não seja sua mãe
ta	Tentando mamar, mas a mãe não deixa	Um filhote solicita a fêmea para mamar, porém a fêmea recusa
fm	Andando para evitar a amamentação	Uma fêmea começa a andar enquanto o filhote mama

Tabela 4: Comportamentos agonísticos registrados para os grupos de catetos (*Dicotyles tajacu*) mantidos em cativeiro na Fazenda Engenho d'Água, Ouro Preto, Minas Gerais.

Código	Comportamento	Descrição
in	Intimidando	O indivíduo assume uma postura de alerta com a cabeça para cima, podendo emitir som de intimidação ao bater os dentes, andando em direção ao outro indivíduo
mr	Mordendo agonisticamente	O indivíduo morde agressivamente outro indivíduo
mo	Mordendo hostilizando com som alto	O indivíduo morde agressivamente o outro emitindo um som alto
sb	Adotando postura submissa	O indivíduo abaixa as patas e a cabeça e sai do caminho do outro indivíduo que se aproxima
em	Empurrando	O indivíduo empurra o outro com a cabeça violentamente

os	Perseguindo pelo recinto	O indivíduo corre atrás de outro pelo recinto
fg	Fugindo	O indivíduo foge de outro, seja após uma intimidação ou com a aproximação de outro

Análise dos dados

A frequência de cada comportamento foi obtida através da soma de todos os comportamentos calculados, e então calculou-se a porcentagem que cada comportamento representava do total. Os dados foram testados quanto à sua normalidade utilizando-se o teste de Anderson-Darling; como os dados não apresentaram distribuição normal, foram aplicados testes estatísticos não-paramétricos (ZAR, 2009). Depois, foi utilizado o teste Qui-quadrado para comparar se os comportamentos afiliativos e agonísticos diferiram entre os grupos, utilizando-se o programa Minitab 18 (ZAR, 2009).

Existem diferentes medidas de avaliação de hierarquias de dominância (BAYLY *et al.*, 2006; WHITEHEAD, 2008). Uma delas é a medida de linearidade h de Landau (1951), que varia entre 0 e 1, onde 0 significa que cada indivíduo domina a metade dos outros, e 1, onde um indivíduo domina todos os outros. De Vries (1995) fez ajustes no índice de linearidade h para lidar melhor com o estabelecimento de relações de dominância desconhecidas dentro dos grupos, criando o índice de linearidade h' , que hoje é amplamente utilizado nas pesquisas de hierarquia. O índice h' também varia de 0 a 1, onde, quanto mais próximo de 1, maior é o indicativo de linearidade na hierarquia (DE VRIES, 1998; VIEIRA, 2018).

A estabilidade (S) da hierarquia foi calculada a partir do *Elo-rating*, através do *software* R, pacote EloRating (NEUMANN & KULIK, 2014). A estabilidade é um cálculo da razão entre a mudança no ranking e os indivíduos presentes em um determinado período. Ou seja, mudanças na classificação entre indivíduos ao longo do tempo resulta em impactos na estabilidade da hierarquia (NEUMANN *et al.* 2011). O índice de estabilidade varia entre 0 e 1, de modo que, quanto maior o valor, maior é a estabilidade da hierarquia em questão (NEUMANN *et al.* 2011; COSTA, 2020).

A medida de inclinação da hierarquia (*steepness*), calculada a partir do índice de declividade D_{ij} , mede a probabilidade de o indivíduo vencer uma interação agonística

(WHITEHEAD, 2009b). A inclinação de uma hierarquia mede o tamanho da diferença entre o poder de vencer disputas, ou seja, o sucesso em dominar outros indivíduos, de modo que uma alta diferença resulta em uma hierarquia íngreme, ao passo em que uma diferença pequena aponta para uma hierarquia rasa (De VRIES, 2006). Quando a hierarquia é muito íngreme, os indivíduos dominantes sempre vencerão os confrontos, ao passo em que, em uma hierarquia rasa, não é possível prever o resultado dos confrontos (WHITEHEAD, 2009b). Uma hierarquia pouco linear e rasa pode ser tratada como igualitária, enquanto aquelas mais íngremes e lineares são chamadas de despóticas (VAN SCHAİK, 1989).

Para entender se a hierarquia social dos catetos se estrutura de modo linear utilizou-se os índices de linearidade h' e de declividade D_{ij} (De VRIES, 1995, 2006; SHIZUKA & MCDONALD, 2012). Ambas as análises foram realizadas por meio do programa SOCPROG 2.4 (WHITEHEAD, 2009a). A hierarquia de dominância para ambos os grupos foi inferida a partir dos resultados de David's Score Modificado – MDS (De Vries *et al.* 2006), que mede a proporção de conflitos vencidos. O David's Score é baseado na observação de vitórias e derrotas entre díades. Nele, é calculada a proporção de vitórias (número de derrotas dividido pelo número total de interações) por indivíduo como resultado de conflitos com cada um dos indivíduos restantes no grupo (DE VRIES *et al.* 2006). O David's Score modificado por De Vries, além da linearidade da hierarquia, traz uma metodologia capaz de quantificar a inclinação das hierarquias de dominância. A linearidade diz respeito ao número de relações de dominância estabelecido entre os membros de um grupo (LANDAU, 1951; DE VRIES, 1995), enquanto a inclinação se refere à diferença absoluta entre o sucesso de dominância entre indivíduos classificados adjacientemente (DE VRIES, 2006). A linearidade e a inclinação são medidas complementares, que permitem determinar se as hierarquias são mais despóticas ou igualitárias, como em Van Schaik (1989), além dos aspectos de dominância do grupo (DE VRIES, 2006).

Na análise das redes sociais, utilizamos métricas que permitem identificar quais os indivíduos que podem desempenhar papéis importantes na manutenção da estabilidade social, sendo elas os índices de centralidade, força e afinidade. A centralidade é uma medida que mostra o quão bem associado está um indivíduo em relação aos outros, e estes com terceiros. Um indivíduo com alto valor de centralidade tende a ter associações

fortes com outros indivíduos que também demonstram fortes associações (FARINE & WHITEHEAD, 2015). A força é uma soma dos índices de associação de cada indivíduo com todos os outros membros do grupo (BARRAT *et al.*, 2004). A afinidade é uma medida da força dos associados de um indivíduo ponderada pelo índice de associação entre eles. Logo, um indivíduo com alta afinidade tem associações relativamente altas com indivíduos de alta força (WHITEHEAD, 2008). Cada indivíduo recebe valores numéricos que descrevem a força dos relacionamentos ou o número de interações estabelecidos por eles (FARINE & WHITEHEAD, 2015). Os índices de interação foram calculados obtidos através do SOCPROG 2.4 (WHITEHEAD, 2009a).

RESULTADOS

Foram obtidos 1361 registros de comportamento para o grupo 1, sendo que, destes, 79,56% foram de comportamentos afiliativos e 7,57% de comportamentos agonísticos. No grupo 2, foram coletados 1120 registros comportamentais, sendo 86,05% de comportamentos afiliativos e 9,57% de comportamentos agonísticos. A porcentagem de comportamentos sexuais (12,87% para o grupo 1, e 4,38% para o grupo 2) não foi considerada nas análises. Os índices de linearidade (h') para os grupos 1 e 2 foram de 0,176 e 0,206, respectivamente. Os índices de estabilidade (S) foram de 0,987 para o grupo 1, e 0,990 para o grupo 2. Estes resultados mostraram hierarquias pouco lineares, e fortemente estáveis. Em relação aos índices de declividade, ambos os grupos apresentaram hierarquias pouco íngremes (grupo 1: $D_{ij} = 0,045$; grupo 2: $D_{ij} = 0,180$).

Hierarquia de dominância

Para o grupo 1, as posições mais altas foram ocupadas por fêmeas e filhotes (Tabela 5). O filhote KT ocupou a terceira posição e sua mãe, AN, a décima primeira; JO ocupou a sexta posição na hierarquia, ao passo que sua mãe, MA, ocupou a décima terceira posição; XX e XY ocuparam, respectivamente, a sétima e a décima quarta posição, enquanto a mãe, BO, ocupou a quinta, sendo esse o único caso em que os filhotes se situaram abaixo de suas mães no *ranking*. RF e HN, irmãos, ocuparam a oitava e décima posição, respectivamente, ao passo em que sua mãe, DE, ocupou o último lugar na hierarquia.

No grupo 2, observou-se um padrão semelhante. Os primeiros lugares foram ocupados massivamente pelos filhotes. Apenas uma entre as dez primeiras posições foi ocupada por um macho (RI). A fêmea PA ocupou o primeiro lugar, com seus filhotes ST, JA e DH ocupando, respectivamente, terceiro, nono e décimo lugar na hierarquia. A fêmea RO se classificou em quinto lugar, enquanto seu filhote, BT, ocupou o décimo primeiro. Assim como no grupo 1, casos em que as mães obtiveram classificações superiores às de seus respectivos filhotes foram uma exceção. O filhote PR ocupou a segunda posição, e sua mãe, LA, a última. UR, VL e RT, ambos também filhotes de LA ocuparam o décimo quarto, décimo quinto e décimo sétimo lugar, respectivamente. A fêmea TO se posicionou no décimo oitavo lugar no *ranking*, e seu filhote, MT, classificou-se em quarto lugar; MR e BZ, filhotes de BA, se classificaram em sétimo e oitavo lugar, respectivamente, BA ocupou a décima nona posição.

Tabela 5: Hierarquias de dominância dos dois grupos de catetos estudados. Indivíduos com relação de parentesco estão identificados com cores iguais.

Grupo 1		Grupo 2	
ID	DAVID'S SCORE MODIFICADO	ID	DAVID'S SCORE MODIFICADO
AM	8.31	PA	40.49
QB	4.16	PR	32.61
KT	4.08	ST	24.72
DO	3.65	MT	16.20
BO	3.50	RO	16.16
JO	0,56	RI	10.12
XX	0.00	MR	9.46
RF	-0.25	BZ	8.55

IN	-0.65	JA	3.86
HN	-1.33	DH	2.63
AN	-1,74	BT	1.85
MO	-2,63	AZ	0.48
MA	-2,97	VD	-0,05
XY	-4,80	UR	-6.29
CB	-5,58	VL	-7.45
DE	-6,32	CI	-9.53
		RT	-9.79
		TO	-13.63
		BA	-30.19
		VE	-36.31
		LA	-49.46

Análise das redes sociais

Em ambos os grupos, comparando-se os valores dos índices de associação das mães e seus respectivos filhotes, observou-se que os filhotes, antes vistos como os indivíduos de mais alto escalão na hierarquia, foram os que apresentaram os menores valores nos índices de associação, sendo, assim, caracterizados como os indivíduos mais periféricos na rede (Tabela 6). As mães, em geral, se mostraram mais centrais, e com maiores índices de força e afinidade, demonstrando que estas tiveram maiores e mais fortes conexões com outros indivíduos do grupo (Tabela 6).

Tabela 6: Índices de interação dos dois grupos de catetos estudados. Os indivíduos com relação de parentesco foram agrupados e marcados com cores iguais, com o objetivo de facilitar a identificação.

GRUPO 1	FORÇA	CENTRALIDADE	AFINIDADE
MA (mãe)	10.50	0.38	9.52
JO	2.00	0.04	6.13
NA (mãe)	9.00	0.27	8.50
KT	2.00	0.02	3.50
BO (mãe)	11.50	0.43	10.22
XX	2.00	0.00	2.38
XY	2.50	0.02	3.40
DE (mãe)	5.00	0.17	9.75
HN	0.50	0.00	2.50
RF	2.50	0.03	4.30
GRUPO 2	FORÇA	CENTRALIDADE	AFINIDADE
PA (mãe)	21.00	0.23	19.95
ST	1.00	0.02	34.00
JA	4.00	0.02	11.75
DH	3.00	0.03	21.00
LA (mãe)	6.00	0.08	26.17
UR	1.00	0.00	4.00
PR	2.00	0.01	16.00
RO (mãe)	14.00	0.19	25.93

BT	2.00	0.00	4.00
TO (mãe)	11.00	0.07	14.00
MT	4.00	0.02	9.25

DISCUSSÃO

Em ambos os grupos, de modo geral, os filhotes ocuparam as posições mais altas na hierarquia, superando suas mães e os outros indivíduos. Em contrapartida, os filhotes foram os indivíduos mais periféricos na rede social, quando comparados com suas respectivas mães. Esses resultados não corroboram nossa hipótese inicial. Em algumas espécies de mamíferos, a classificação hierárquica de filhotes é influenciada pela posição materna (HOLEKAMP & SMALE, 1991). Nesses casos, o filhote assume a mesma posição da mãe, ou se classifica em posição imediatamente abaixo dela (KUTSUKAKE, 2000). Este caráter “herdável” da posição materna foi observado em algumas espécies de primatas, principalmente dos gêneros *Macaca* e *Papio* (HOLEKAMP & SMALE, 1991) e carnívoros, como a hiena-malhada (*Crocuta crocuta*), e pode ser explicado com base na herança genética de características relacionadas à classificação, bem como através da aprendizagem por observação (HOLEKAMP & SMALE, 1991; THIERRY, 2007). Nossos resultados demonstram que não houve influência materna no *ranking* hierárquico dos catetos filhotes.

A alta posição dos filhotes nas hierarquias parece estar relacionada com a tolerância que os catetos adultos demonstram em relação aos filhotes. Os adultos são tolerantes a ponto de não responderem às intimidações dos indivíduos jovens (BIONDO, 2006; BYERS & BEKOFF, 1981). Silva *et al.* (2019) observou a tolerância entre catetos com relação a um indivíduo leucístico, que interagiu de forma natural com os outros indivíduos do grupo. Lembrando que, em geral, animais com coloração corporal distinta tendem a ser mais suscetíveis à predação. A tolerância é vista como um aspecto benéfico para o grupo, pois ela é capaz de promover e manter a coesão social, ocasionando a diminuição na exibição de comportamentos agonísticos (SUEUR *et al.*, 2011a). Isso pôde ser observado no presente estudo através da sociedade que os indivíduos em ambos os grupos formaram: igualitária, estável e coesa, caracterizada pela baixa afinidade entre

parentes, e com baixo índice de dominância, resultado da baixa frequência de comportamentos agonísticos.

Os resultados encontrados na análise das redes reforçam o caráter tolerante dos grupos. Sueur *et al.* (2011a), em estudo sobre análise comparativa de rede social de primatas do gênero *Macaca*, observaram que entre as espécies caracterizadas como intolerantes *Macaca fuscata* e *M. mulatta*, os indivíduos de mais alto escalão também apresentaram os maiores índices de centralidade. O contrário foi relatado para as espécies mais tolerantes (*M. nigra* e *M. tonkeana*). Nessas espécies, os indivíduos mais centrais não foram necessariamente os de maiores postos nas hierarquias. Aqui, observamos um padrão semelhante ao último. Nos dois grupos, as mães apresentaram índices de associação (centralidade, força e afinidade) superiores, sendo, então, reconhecidas como os indivíduos mais influentes nas redes sociais, quando comparados a seus respectivos filhotes.

De acordo com Thierry (2007), quando a sociedade demonstra baixa preferência por parentes, as relações de dominância tendem a permanecer equilibradas entre os indivíduos, e a dominância parece ser uma aquisição individual. Suas observações acerca das sociedades de primatas do gênero *Macaca* mostraram que, nas espécies mais intolerantes, onde há maior formação de coalizões entre parentes, a classificação na hierarquia é, principalmente, um resultado da influência do subgrupo ao qual os indivíduos pertencem. Isso tende a aumentar as diferenças de classificação entre não-parentes, resultando em redes baseadas em hierarquias fortes (THIERRY, 2007). Em contrapartida, nas espécies mais tolerantes, que apresentam menor influência de parentesco, é comum que os indivíduos formem subgrupos com não-parentes, mantendo algum grau de liberdade em relação à classificação, dessa forma, a classificação reflete a aptidão individual (THIERRY, 2007).

Em nosso estudo, em ambos os grupos, as fêmeas exibiram associações mais fortes e frequentes com outras fêmeas, reforçando a baixa afinidade pelos filhotes na estrutura, assim como foi relatado em outras espécies tolerantes e igualitárias, onde o viés de parentesco é pouco registrado (*Macaca nigra* e *Macaca tonkeana*, SUEUR *et al.*, 2011a). O contrário seria observado caso os indivíduos formassem uma sociedade nepotista. Neste caso, poderíamos esperar associações mais fortes entre mães e filhotes, o que refletiria na posição hierárquica deles. Por exemplo, Maestriperi (2018) afirma que

os efeitos da classificação materna em relação à prole devem ser mais fortes em espécies cujas sociedades são despóticas e nepotistas, onde a estrutura social é fortemente afetada pelo parentesco. Estes efeitos também seriam mais evidentes em condições limitadas de recursos (MAJOLO *et al.* 2012). Logo, os efeitos da classificação materna na prole também devem ser mais fortes na natureza do que em cativeiro, já que em cativeiro os recursos são previsíveis e não limitados (MAJOLO *et al.* 2012; MAESTRIPIERI, 2018). Assim, entende-se que esses são fatores que podem ter influenciado os resultados aqui obtidos.

Sabe-se que os vínculos entre os indivíduos têm uma forte influência sobre a aptidão individual. Silk *et al.* (2009) mostraram que as fêmeas de babuínos (*Papio cynocephalus*) que tiveram associações mais fortes com outras fêmeas adultas apresentaram maior sobrevivência de seus filhotes, e tal fato não foi relacionado com a posição individual na hierarquia. Para esses animais, o investimento em laços fortes e duradouros pode trazer mais benefícios do que uma posição superior na hierarquia. Além disso, os padrões de associação podem ser observados entre indivíduos que compartilham motivações e necessidades semelhantes (SUEUR, 2011b).

Importante destacar que, nos estudos citados anteriormente, os resultados foram observados em grupos de animais cujas hierarquias são do tipo linear, onde as relações de dominância são mais bem exploradas. Os dados sobre a hierarquia dos catetos são controversos. Bissonette (1982) e SOWLS (1996) encontraram hierarquias lineares em catetos de vida livre, com machos dominantes. Nogueira-Filho *et al.* (1999) relataram hierarquias circulares de catetos em cativeiro. Dubost (2001) encontrou hierarquia com fêmeas dominando todo o resto do grupo, também em cativeiro. Aqui, observamos uma hierarquia pouco linear, mas estável e coesa. Essa variação na estrutura social poderia ser interpretada como uma plasticidade da espécie frente aos diferentes tipos de habitat ocupados por estes animais (BIONDO, 2006). De acordo com IZAR (1994), a versatilidade de tipos de hierarquias exibidas por macacos-prego (*Cebus apella*) pode indicar uma variação da estrutura social em relação às condições ambientais e/ou composição do grupo. Tal observação também poderia explicar esta inconsistência em torno da estrutura social dos catetos, já que eles são encontrados em regiões com condições ambientais e alimentares variadas (ocupam todos os biomas brasileiros, por exemplo, SANTOS *et al.*,

2004), além de apresentarem variação no tamanho do grupo, e tolerarem ambientes alterados.

Outra questão que pode ter influenciado o resultado das hierarquias de dominância nesse estudo é a escolha do método analítico. O método Elo-Rating acompanha a hierarquia e a atualiza em tempo real (ALBERS & VRIES, 2001; GAMMEL, 2003). Apesar disso, este método exclui os filhotes da hierarquia, pela falta de dados que demonstrem encontros agressivos com esses indivíduos. Em contrapartida, o David's Score, método utilizado aqui, inclui todos os indivíduos na hierarquia, com base em todo o conjunto de dados, e não em um momento específico. Costa (2021), avaliando a influência de comportamentos homossexuais e de alo-amamentação na hierarquia dos mesmos grupos de animais estudados aqui – porém através do Elo-Rating, encontrou fêmeas ocupando as maiores posições nas hierarquias, ilustrando a diferença entre as duas metodologias. Os resultados encontrados por meio do David's Score refletem e reforçam a questão da tolerância dos catetos. Por não apresentarem conflitos agressivos expressivos com outros indivíduos, o esperado seria que os filhotes se alocassem em posições mais baixas nas hierarquias, porém, os indivíduos adultos demonstraram tolerância em relação aos infantes, o que, conseqüentemente, permitiu que eles ocupassem os lugares mais altos na hierarquia. Afirmamos a relação entre a tolerância dos indivíduos adultos com os filhotes e a organização social dos catetos neste estudo, contudo, não descartamos a necessidade de estudos complementares sobre a estrutura social dos catetos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que não houve influência materna na posição hierárquica dos filhotes de catetos. Os filhotes ocuparam as posições mais altas que suas mães. Apesar disso, eles não foram os indivíduos mais destacados nas redes de interação. Tal observação sugere que as posições dos filhotes na hierarquia podem ter sido influenciadas pela tolerância dos indivíduos adultos para com eles.

REFERÊNCIAS

- ALBERS, C.H.; de VRIES, H. (2001). Elo-rating as a tool in the sequential estimation of dominance strengths. **Animal Behaviour**, 61 (2), 489–495, <http://dx.doi.org/10.1006/anbe.2000.1571>
- BARRAT, A.; BARTHELEMY, M.; PASTOR-SATORRAS, R. & VESPIGNANI, A. (2004) The architecture of complex weighted networks. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 101, 3747–3752.
- BAYLY, K. L.; C. S. EVANS.; A. TAYLOR. (2006). Measuring social structure: a comparison of eight dominance indices. **Behavioural Processes** 73:1-12.
- BIONDO, C. (2006). Estrutura social e alo-amamentação de catetos (Tayassu tajacu) em cativeiro. Doctoral Thesis, Instituto de Psicologia, University of São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.47.2006.tde-09092006-115001. Retrieved 2019-05-19, from www.teses.usp.br
- BIONDO, C.; IZAR, P.; MIYAKI, C. Y.; BUSSAB, V. S. R. (2014). social structure of collared peccaries (Pecari tajacu): Does relatedness matter? **Behavioural Processes**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2014.08.018>
- BISSONETTE, J. A. 1982. Ecology and social behavior of the collared peccary in BigBend National Park. **Scientific Monographic Series**. 16:85-95.
- BODMER, R. E. (1991). Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. **Biotropica**, 23(3), 255-261. <https://doi.org/10.2307/2388202>
- BONABEAU, E.; THERAULAZ, G.; DENEUBOURG, J (1999). Dominance orders in animal societies: the self-organization hypothesis revisited. **Bulletin of Mathematical Biology** 61, p. 727-757.
- BRO-JORGENSEN, J. (2002). Overt female mate competition and preference for central males in a lekking antelope. **Proceeding of the National Academy of Sciences**, 99, n. 14, p. 9290-9293,
- BYERS, J. A.; BEKOFF, M. (1981). Social, spacing, and cooperative behavior of the collared peccary, Tayassu tajacu. **Journal of Mammalogy**, 62, 767-785. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1380598>. Acesso em: 28 set. 2021.
- CHASE, I. D.; TOVEY, C.; SPANGLER-MARTIN, D.; MANFREDONIA, M. (2002). Individual differences versus social dynamics in the formation of animal dominance hierarchies. **Proceedings of the National Academy of Sciences Apr**, 99 (8) 5744-5749; DOI:10.1073/pnas.082104199
- CLUTTON-BROCK, T.; JANSON, C. (2012). Primate socioecology at the crossroads: Past, present, and future. **Evolutionary Anthropology.**, 21: 136-150. <https://doi.org/10.1002/evan.21316>

- COSTA, D. D. L. (2021). A alo-amamentação e o comportamento homossexual como estratégias hierárquicas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais.
- DA SILVA, S. D. S. B.; GUIMARÃES, D. A.; BIONDO, C.; OHASHI, O. M.; DE ALBUQUERQUE, N. I.; DALLA VECCHIA, A. C.; MIYAKI, C. Y.; LE PENDU, Y. (2016). Dominance relationships between collared peccaries *Pecari tajacu* (Cetartiodactyla: Tayassuidae) in intensive breeding system. **Applied Animal Behaviour Science**, 184, 117-125.
- DE VRIES, H. (1995). An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships. **Animal Behaviour**, 50 (5), 1375–1389, [http://dx.doi.org/10.1016/0003-3472\(95\)80053-0](http://dx.doi.org/10.1016/0003-3472(95)80053-0).
- DE VRIES, H.; STEVENS, J. MG; VERVAECKE, H. (2006). Measuring and testing the steepness of dominance hierarchies. **Animal Behaviour**, v. 71, n. 3, p. 585-592.
- DESBIEZ, A. L. & KEUROGHLIAN, A. (2009). Can bite force be used as a basis for niche separation between native peccaries and introduced feral pigs in the Brazilian Pantanal? **Mammalia**, 73(4), 369-372. <https://doi.org/10.1515/MAMM.2009.049>.
- DUBOST, G. (2001). Comparison of the social behaviour of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*); correlations with their ecological characteristics. **Mammalian Biology**. 66, 65–83.
- FARINE, D. R.; WHITEHEAD, H. (2015). Constructing, conducting and interpreting animal social network analysis. **Journal of animal ecology**, v. 84, n. 5, p. 1144-1163.
- GAMMELL, M. P.; VRIES, H. D.; JENNINGS, D. J.; CARLIN, C. M.; & HAYDEN, T. J. (2003). David's score: a more appropriate dominance ranking method than Clutton-Brock et al.'s index. **Animal behaviour**, 66(3), 601-605.
- GAMMIE, S. C. (2010). Stress and Social Behavior. **Encyclopedia of Behavioral Neuroscience**, 334–341. doi:10.1016/b978-0-08-045396-5.00237-2.
- GONGORA, J.; MORALES, S.; BERNAL, J. E. & MORAN, C. (2006). Phylogenetic divisions among Collared peccaries (*Pecari tajacu*) detected using mitochondrial and nuclear sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 41(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.05.015>
- HINDE, R. A. (1983). General issues in describing social behaviour. *Primate Social Relationships: An Integrated Approach*, 17-20.
- HOLEKAMP, K. E.; SMALE, L. (1991). Dominance Acquisition During Mammalian Social Development: The “Inheritance” of Maternal Rank. **American Zoologist**, 31 (2), 306-317. <https://doi.org/10.1093/icb/31.2.306>.
- IZAR, P. **Análise da estrutura social de um grupo de macacos-prego (cebus apella) em condições de semicativeiro.** (1994). Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47132/tde-04122013-140542/pt-br.php>.
- KEUROGHLIAN, A.; HOFMANN, G. S.; ANDRADE, B. S.; TIEPOLO, L. M.; OLIVEIRA, M. R.; CAMILO, A. R.; & TOMAS, W. M. (2022). História natural dos artiodáctilos nativos da Bacia do Alto Paraguai com apontamentos sobre taxonomia,

distribuição, abundância, ecologia e conservação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, 17(1), 115-162. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v17i1.836>

KULIK, L.; LANGOS, D.; WIDDIG, A. (2016). Mothers Make a Difference: Mothers Develop Weaker Bonds with Immature Sons than Daughters. **PLoS ONE** 11(5): e0154845. doi:10.1371/journal.pone.0154845

KUTSUKAKE, N. (2000). Matrilineal Rank Inheritance Varies with Absolute Rank in Japanese Macaques. **Primates**, Japan, 41 (3), 321-335. <https://doi.org/10.1007/BF02557601>.

LANDAU, H. G. (1951). On dominance relations and the structure of animal societies: I Effect of inherent characteristics. **Bulletin of Mathematical Biophysics** 13:1-19.

MAESTRIPIERI, D.; LINDELL, S. G.; HIGLEY, J. D. (2007), Intergenerational transmission of maternal behavior in rhesus macaques and its underlying mechanisms. **Developmental Psychobiology**, 49: 165-171. <https://doi.org/10.1002/dev.20200>

MAESTRIPIERI, D. (2018). Maternal influences on primate social development. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 72:130. <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2547-x>

MAJOLO, B.; LEHMANN, J.; DE BORTOLI VIZIOLI, A.; SCHINO, G. (2012). Fitness related benefits of dominance in primates. **American Journal Primatology** 147:652–660

MARTIN, P. & BATESON, P. (2007). *Measuring Behaviour: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.

MAYER, J. J. & WETZEL, R. M. (1987). *Tayassu pecari*. **Mammalian Species**, (293), 1-7. <https://doi.org/10.2307/3503865>

MAYOR, P.G.; COURON, E.; JORI, F.; MANTECA, F. X.; LOPEZ-BEJAR, M. (2008). Hierarchical structure effect over reproductive function in captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*). **Reproduction in Domestic Animals**. 43, 132–133, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01234.x>.

NEUMANN, C.; DUBOSCQ, J.; DUBUC, C.; GINTING, A.; IRWAN, A.M.; AGIL, M.; WIDDIG, A.; ENGELHARDT, A. (2011). Assessing dominance hierarchies: validation and advantages of progressive evaluation with Elo-rating. **Animal Behaviour**, 82 (4). pp. 911-921. ISSN 0003-3472

NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; SATO, T.; NOGUEIRA, S. S. da C. (1999). A Estrutura Social de Pecaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. **Revista de Etologia**. v.1, n. 2, p. 89-98.

REIDER, K. E.; CARSON, W. P. and DONNELLY, M. A. 2013. Effects of collared peccary (*Pecari tajacu*) exclusion on leaf litter amphibians and reptiles in a Neotropical wet forest, Costa Rica. *Biological Conservation*, v. 163, p. 90–98

SANTOS, J.C.C.; MAURO, R.A.; AGUIAR, L.M.S. (2004) *Cateto – Tayassu tajacu*. Fauna e Flora do Cerrado, Campo Grande, julho 2004. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/cateto.html>

- SHIZUKA, D.; MCDONALD, D.B. (2012). A social network perspective on measurements of dominance hierarchies. **Animal Behaviour**, 83 (4), 925–934, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2012.01.011>.
- SILK, J. B. (2007). The adaptative value of sociality in mammalian groups. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. 362: 539-559. <http://doi.org/10.1098/rstb.2006.1994>
- SILK, J. B.; BERGMAN, T.; BEEHNER, J. C.; CROCKFORD, C.; ENGH, A. L.; MOSCOVICE, L. R.; WITTIG, R. M.; SEYFARTH, R. M.; CHENEY, D. L. The benefits of social capital: Close social bonds among female baboons enhance offspring survival. **Proceedings. Biological sciences/The Royal Society**. 276. 3099-3103. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2009.0681>.
- SILVA, S. S. B. Regulação comportamental em caititus (Pecari tajacu): o efeito da estrutura social na função reprodutiva de fêmeas em cativeiro. 2014. 88 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Belém, 2014. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.
- SILVA, V. L.; CÂNDIDO, J.; CAMPANHA, J. N.; OLIVEIRA, D. R.; COSTA, C. G.; ODA, F. H. (2019). A stranger in the family? On the social behavior of a leucistic collared peccary (*Pecari tajacu*) with pigmented conspecifics. **Tropical Ecology**. 60, 303-305. <https://doi.org/10.1007/s42965-019-00036-x>
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F.J. (1995). Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 3rd Edition, W.H. Freeman and Co., New York.
- SOSA, S.; SUEUR, C.; PUGA-GONZALEZ, I. (2020). Network measures in animal social network analysis: Their strengths, limits, interpretations and uses. **Methods in Ecology and Evolution**. 00:1–12. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13366>
- SOWLS, L. K. (1974). Social behavior of the collared peccary, *Dicotyles tajacu*. The behavior of ungulates and its relation to management (Geist, V., Walther, F. ed). **Morges, Switzerland: IUCN**, v. 24, p. 144-165.
- SOWLS, L. K. (1997). Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use. Texas A. & M. University Press
- SUEUR, C.; JACOBS, A.; AMBLARD, F.; PETIT, O. (2011). How can social network analysis improve the study of primate behavior? **American journal of primatology**, v. 73, n. 8, p. 703-719.
- SUEUR, C.; PETIT, O.; DE MARCO, A.; JACOBS, A.; WATANABE, K. & THIERRY, B. (2011). A comparative network analysis of social style in macaques. **Animal Behaviour**, 82, 845-852
- THIERRY, B. (2018) Unity in Diversity: Lessons from Macaque Societies. **Evolutionary Anthropology**, 16 (6), 224-238, <https://doi.org/10.1002/evan.20147>.
- VAN SCHAIK, C. P. (1989). The ecology of social relationships amongst female primates. In: **Comparative Socioecology of Mammals and Man** (Ed. by V. Standen & R. Foley), pp. 195–218. Oxford: Blackwell Scientific.

VIEIRA, R. L. A. (2018). Biometria testicular e hierarquia de dominância do queixada (Mammalia, Tayassuidae). Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2018). Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

WALTERS, J. R. (1981). Inferring kinship from behaviour: maternity determinations in yellow baboons. *Animal Behaviour*, 29, 126-136.

WHITEHEAD, H. (2008). *Analysing animal societies: quantitative methods for vertebrate social analysis*. Chicago: University of Chicago Press.

WHITEHEAD, H. (2009). SOCPROG programs: analyzing animal social structures. ***Behavioral Ecology and Sociobiology*** 63: 765-778.

ZAR, J. H. (2009). *Biostatistical Analysis*, 5th edition. Edinburgh: **Pearsons**.