



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Esther Bublitz Gellert Schubert

Manchas Brancas na Cauda de Didelfídeos (Didelphimorphia: Didelphidae):
evidências ecológicas para a evolução de um sinal visual em ambientes de baixa luminosidade

Florianópolis

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Esther Bublitz Gellert Schubert

Manchas Brancas na Cauda de Didelfídeos (Didelphimorphia: Didelphidae):
evidências ecológicas para a evolução de um sinal visual em ambientes de baixa luminosidade

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito de obtenção de título de
Bacharela em Ciências Biológicas

Orientador: Dr. Maurício Eduardo Graipel

Florianópolis

2026

Schubert, Esther Bublitz Gellert

Manchas Brancas na Cauda de Didelfídeos
(Didelphimorphia: Didelphidae) : evidências ecológicas
para a evolução de um sinal visual em ambientes de baixa
luminosidade /Esther Bublitz Gellert Schubert ;
orientador, Maurício Eduardo Graipel, 2026.
93 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas,
Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. comunicação visual. 3.
coloração conspicua. 4. atividade noturna. 5. métodos de
filogenia comparada. I. Graipel, Maurício Eduardo. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. III. Título.

Esther Bublitz Gellert Schubert

Manchas Brancas na Cauda de Didelfídeos (Didelphimorphia: Didelphidae):
evidências ecológicas para a evolução de um sinal visual em ambientes de baixa luminosidade

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de
Bacharela e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 29 de junho de 2026

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Maurício Eduardo Graipel, Dr.
Orientador

Prof. Guilherme Renzo Rocha Brito, Dr.
Instituição UFSC

André Luis Regolin, Dr.
Instituição UNESP

Florianópolis, 2026

RESUMO

A comunicação visual desempenha um papel importante na interação entre indivíduos e pode ser influenciada por fatores ecológicos e comportamentais. Em Didelphimorphia, diversas espécies apresentam manchas brancas na cauda, mas a função adaptativa e origem evolutiva dessa característica permanece pouco compreendida. Este estudo testou a hipótese de que essas manchas atuam como sinais visuais relacionados à orientação dos deslocamentos entre indivíduos em condições de baixa luminosidade. Foram compilados dados de 127 espécies sobre a presença de manchas brancas na cauda, em relação a características que podem influenciar a comunicação visual, como habitat, hábito locomotor, atividade circadiana, dieta e tamanho de prole, obtidos em coleções científicas, literatura especializada e registros fotográficos. As associações foram avaliadas por meio de modelos lineares generalizados filogenéticos, comparados pelo Critério de Informação de Akaike (AIC). Dieta e hábito locomotor apresentaram o maior suporte para explicar a ocorrência de caudas brancas, sendo a dieta a variável de maior importância relativa. O habitat apresentou efeito complementar, enquanto o tamanho de prole não apresentou suporte nos modelos avaliados. A atividade circadiana não foi incluída nas inferências devido à reduzida variação dessa característica entre as espécies analisadas, mas considerada no contexto ecológico que motivou a investigação de comunicação visual sob baixas condições de luminosidade, pois 96% das espécies são crepusculares-noturnas e entre as 4% diurnas as caudas de todas são escuras. Esses resultados sugerem que a evolução das caudas brancas está associada à interação entre habitats florestais, o hábito locomotor e a ecologia alimentar, corroborando a hipótese de que caudas com coloração branca atuam como sinais visuais (*follow-me signals*), auxiliando na coordenação dos deslocamentos entre indivíduos em ambientes de baixa luminosidade. Palavras-chave: coloração conspicua; comunicação; marsupiais; atividade noturna; métodos de filogenia comparativa.

ABSTRACT

Visual communication is a key component of interactions among individuals and may be shaped by ecological and behavioral factors. In Didelphimorphia, several species exhibit white tail markings, yet the adaptative function and evolutionary origin of this trait remains poorly understood. This study tested the hypothesis that these markings function as visual signals involved in coordinating movement patterns among individuals in low-light conditions. Data from 127 species were compiled on the presence of white tail markings, habitat, locomotor behavior, circadian activity, diet, and litter size, using scientific collections, specialized literature, and photographic records. Relationships were evaluated using phylogenetic generalized linear models and compared via the Akaike Information Criterion (AIC). Diet and locomotor behavior were best supported in explaining the occurrence of white tail markings, with diet as the most important predictor. Habitat showed a complementary effect, while litter size was not supported by any of the evaluated models. circadian activity was excluded from the analyses due to limited variation among species, but was considered in the ecological context motivating the investigation of visual communication under low-light conditions, since 96% of the species are crepuscular-nocturnal and among the 4% diurnal, all tails are dark. These results suggest that the evolution of white tail markings is associated with the interaction between foraging ecology and locomotor behavior, supporting the hypothesis that these structures function as visual signals (*follow-me signals*) that facilitate coordination of movement patterns among individuals in low-light environments.

Keywords: conspicuous coloration, communication, marsupials, nocturnal activity, comparative phylogenetic methods.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1	CAUDA BRANCA.....	9
2.2	HABITAT.....	10
2.3	HÁBITO LOCOMOTOR.....	10
2.4	ATIVIDADE CIRCADIANA.....	11
2.5	DIETA.....	11
2.6	PROLE.....	11
2.7	FILOGENIA.....	11
2.8	TESTE DE MULTICOLINEARIDADE (VIF).....	12
2.9	TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO – VARIÁVEIS BINÁRIAS.....	12
2.10	TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO – VARIÁVEIS CONTÍNUAS.....	12
2.11	COMPARAÇÃO DE MODELOS FILOGENÉTICOS.....	13
3	RESULTADOS.....	14
3.1	TESTE DE MULTICOLINEARIDADE (VIF).....	15
3.2	TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO.....	15
3.3	COMPARAÇÃO DE MODELOS FILOGENÉTICOS.....	20
4	DISCUSSÃO.....	23
5	CONCLUSÃO.....	26
6	REFERÊNCIAS.....	27
	APÊNDICES.....	33
	APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.....	33-37
	APÊNDICE B — DADOS DE PROLE E HABITAT COM REFERÊNCIAS.....	38-40
	APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO.....	41-49
	Referências.....	50
	APÊNDICE D – SCRIPT ANÁLISES.....	53-86
	APÊNDICE E – SCRIPT HABITAT.....	86-90
	APÊNDICE F – MODELOS FILOGENÉTICOS COM TAMANHO AMOSTRAIS NÃO PADRONIZADOS.....	91

INTRODUÇÃO

A comunicação desempenha um papel fundamental nas interações entre indivíduos, influenciando e sendo influenciada por diversos aspectos da biologia e da ecologia dos organismos (Tomecek, 2009). A troca de informações pode ocorrer por diferentes modalidades de sinais, incluindo comunicação acústica, química, tátil e visual, cada uma dependente de mecanismos específicos de emissão e percepção (Ladich; Winkler, 2017; Johansson; Jones *et al.*, 2007; Wubs *et al.*, 2018). Entre essas modalidades, a comunicação visual destaca-se pela diversidade de sinais baseados em coloração, padrões corporais, posturas e movimentos, os quais desempenham funções importantes em contextos como defesa, reprodução e interações sociais (Cott, 1957; Tate *et al.*, 2006; Stankowich, 2008).

Sinais da comunicação são características morfológicas, fisiológicas ou comportamentais que evoluíram para viabilizar troca de informações entre emissor e receptor (Otte, 1974). Eles dependem de seu reconhecimento e, quanto mais conspícuos, menor a complexidade necessária no sinal (Galván, 2008). Espécies de ambientes com baixa luminosidade apresentam sinais visuais modelados pelas condições de percepção nesses locais (Endler, 1993; Warrant, 2004). Manchas brancas refletem mais luz, aumentando o potencial de comunicação intraespecífica à noite (Penteriani; Delgado, 2017), como observado em felinos (Graipel *et al.*, 2019) e aves Strigiformes (Penteriani; Delgado, 2009), e em ambientes florestais, como observado para felinos (Galván, 2020; Graipel *et al.*, 2019). Esses sinais, porém, podem ser interceptados e utilizados em detrimento do emissor (Otte, 1974), aumentando sua percepção por predadores (Prather, 1961; Sazima; Di-Bernardo, 1991).

Manchas nos membros são associadas à comunicação intraespecífica silenciosa, potencializando alerta da presença de presas e contra predadores, influenciando o sucesso reprodutivo da espécie (Caro, 2005; Graipel *et al.*, 2019; Galván, 2020). Na cauda, manchas em algumas espécies podem ser evidenciadas em função da posição (Caro, 2002; Russel, 1984).

Colorações conspícuas são mediadas por vantagens da comunicação intraespecífica e desvantagens do aumento da percepção por predadores (Endler, 1980). Esse equilíbrio é afetado por características ecológicas, como habitat, hábito locomotor e atividade circadiana. A cobertura vegetal e sua espessura filtra a luz vinda dos astros, alterando a percepção de padrões de pelagem, permitindo a comunicação a curtas distâncias e dificultando a

transmissão de sinais visuais a maiores distâncias (Endler, 1993; Penteriani; Delgado, 2017; Galván, 2020; Graipel *et al.*, 2019). Em geral, os animais com hábitos arborícolas (tridimensional) encontram-se mais protegidos dos predadores que aqueles que utilizam apenas o solo, o que permite que tenham maior longevidade (Austad; Fischer, 1991; Graipel *et al.*, 2017), o que viabilizaria comunicação visual mais efetiva.

Características biológicas, como dieta e cuidado parental, também podem se relacionar com a função das manchas brancas. Padrões de movimento para forrageamento variam de acordo com a distribuição dos alimentos: quanto mais concentrados, mais direcional o deslocamento; quanto mais disperso, mais aleatório (Reyna-Hurtado *et al.*, 2017). Quando recursos alimentares estão agregados, como no caso de frutos (Silva; Paniago, 2018), indivíduos que desconhecem áreas com forrageio podem seguir os que conhecem (Evans *et al.*, 2016; Harel *et al.*, 2017). A sobrevivência da prole depende de maior cuidado parental (Furness *et al.*, 2022), e um maior cuidado parental tem sido associado a manchas conspícuas (Massaro *et al.*, 2003; Gladbach *et al.*, 2010). Até o momento, poucos estudos buscaram compreender em marsupiais os mecanismos evolutivos associados a manchas brancas e relacionados à baixa luminosidade (Russell, 1984), sem, contudo, incluir didelídeos.

A ordem Didelphimorphia é a mais abundante linhagem vivente de marsupiais neotropicais (Goin *et al.*, 2016), com 18 gêneros e 128 espécies reconhecidas (Chemisquy, 2025; Miranda *et al.*, 2023; Silva-Neto *et al.*, 2024; Voss, 2022). Seu ancestral era pequeno com 22g a 33g (Amador; Giannini, 2016) e arborícola (Goin *et al.*, 2016). As espécies viventes podem ter menos de 10g ou mais de 2 kg, ocupando diversos ambientes, de florestas a espaços abertos. Sua locomoção pode ser desde estritamente terrestre até arborícola ou mesmo semiaquática, sua atividade pode ser diurna, crepuscular, noturna ou uma combinação destas, e sua dieta é majoritariamente onívora (Astúa, 2009; Voss, 2022; Voss *et al.*, 2001; Reis, 2011; Paglia *et al.*, 2012; Graipel *et al.*, 2017).

Apesar da escassez de estudos na área, reconhece-se a possibilidade de relação entre posturas e manchas corporais na comunicação visual de marsupiais, com cores mais claras nos membros aumentando a visibilidade de movimentos (Russell, 1984). Dentro de Didelphimorphia podem ser identificados padrões coloração de caudas, podendo elas serem unicolores ou bicolores, com transição mais ou menos gradual. Essas variações também podem ser vistas entre indivíduos de uma mesma espécie (Voss *et al.*, 2001) (Figura 1).

Para testar a hipótese de que as partes mais claras, especialmente manchas brancas e creme claro, nas caudas de espécies de Didelphimorphia estão relacionadas com comunicação visual intraespecífica sob condições de menor luminosidade, cinco pressupostos foram testados: 1) manchas brancas são associadas a comunicação em ambientes florestais fechados; 2) manchas brancas facilitam a comunicação em períodos com baixa luminosidade crepuscular-noturna; 3) manchas brancas são associadas a um gradiente crescente de hábito locomotor cursorial à arborícola; 4) manchas brancas são associadas a um gradiente crescente de insetivoria à frugivoria; 5) manchas brancas estão inversamente associadas a maiores tamanhos de prole.

Figura 1: Caudas de Didelphimorphia. Cauda unicolor-Monodelphis dimidiata (a). Cauda bicolor-Philander quica (b) e Caluromys lanatus (c e d). A coloração escura e clara na cauda de C. lanatus se sobrepõem com pequenas manchas. “c” e “d” apresentam variação de coloração dentro de uma mesma espécie.



Fonte: (a) © Sandro Von Matter, todos os direitos reservados; (b) © Arthur Toledo R. C. França, Alguns direitos reservados (CC-BY-NC); (c) © Jan Ebr & Ivana Ebrová, Alguns direitos reservados (CC-BY); (d) © pieterbex, Alguns direitos reservados (CC-BY-NC).

MATERIAIS E MÉTODOS

Das 128 espécies de Didelphimorphia, apenas *Didelphis poecilotis* não foi incluída nas análises por ter sido reconhecida (Chemisquy, 2025) após a publicação da árvore filogenética utilizada (Silva-Neto *et al.*, 2024). Os dados analisados para as 127 espécies listadas por Silva-Neto *et al.* (2024) foram obtidos a partir da análise de peles de exemplares depositados em coleções científicas Coleção Científica de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), de buscas na literatura e de bancos de dados e fotos Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2026) e iNaturalist (iNaturalist, 2026) (Apêndices A-C). O levantamento bibliográfico foi realizado principalmente por meio de buscas no Google Scholar, utilizando os nomes científicos das espécies, seus sinônimos taxonômicos e palavras-chave relacionadas às variáveis de interesse em português e inglês. Foram consideradas as variáveis: "Cauda Branca", "Habitat", "Hábito Locomotor", "Atividade Circadiana", "Dieta" e Tamanho de "Prole" (Apêndices A-C).

Todas as análises foram realizadas no RStudio versão 2026.01.1 (Posit team, 2026) utilizando os pacotes *ape* (Paradis; Schliep, 2019), *car* (Fox; Weisberg 2019), *caper* (Orme *et al.* 2025), *MuMIn* (Bartoń, 2026), *phylolm* (Ho; Ané, 2014a), *phytools* (Revell, 2024); *sf* (Pebesma, 2018; Pebesma; Bivand, 2023); *units* (Pebesma, 2016); e os scripts estão no Apêndice D e E.

CAUDA BRANCA

A presença e ausência de manchas brancas ou creme claro na cauda, doravante chamadas de “cauda branca”, foi avaliada a partir de coleções científica, literatura e fotos. Foi considerada presente quando ao menos um indivíduo da espécie possui "Cauda Branca" (Apêndice A).

HABITAT

O "Habitat" florestal foi estimado como proporção de ecorregiões florestais obtidas das intersecções com os polígonos de distribuição de cada espécie de marsupial com dados disponíveis ($n = 85$). A distribuição atual de cada espécie (distribuição atual - *extant distributions*) foi obtida de dados da IUCN Red List of Threatened Species (2026). As áreas florestais foram agrupadas de acordo com a classificação das ecorregiões do WWF, *World Wide Fund for Nature* (Olson *et al.*, 2017). Dentre estas foram selecionadas na Região Neotropical: florestas tropicais e subtropicais úmidas de folhas largas; florestas tropicais e subtropicais secas de folhas largas; florestas tropicais e subtropicais de coníferas; florestas temperadas de folhas largas e mistas e florestas e matagais mediterrâneos. O resultado foi transformado em proporção para as análises (Apêndice B e E).

HÁBITO LOCOMOTOR

O "Hábito Locomotor" foi definido a partir da literatura, principalmente de Jones *et al.* (2009), Paglia *et al.* (2012) e Goin *et al.* (2016) para espécies com dados disponíveis ($n = 126$). A classificação foi: como bidimensional (0); e tridimensional (1) (Apêndice C).

A condição cursorial foi considerada bidimensional, relacionada à restrição espacial de uso do solo, enquanto a condição arborícola, escansorial e semiaquática foram consideradas tridimensionais, relacionada à maior complexidade vertical florestal e da coluna d'água. .

ATIVIDADE CIRCADIANA

A "Atividade Circadiana" foi definida a partir da literatura, principalmente de Astúa (2015), GBIF (2023) e Jones *et al.* (2009) para espécies com dados disponíveis ($n = 126$).

Para *Cryptonanus agricolai* e *C. guahybae* a "Atividade Circadiana" foi extrapolada de *C. chacoensis*. A classificação foi: diurna (0) e crepuscular-noturna (1) (Apêndice A).

DIETA

A "Dieta" foi definida a partir de Paglia *et al.* (2012) para 55 espécies e GBIF (2023) (3 espécies). Para as demais espécies a "Dieta" foi definida por Silva-Neto *et al.* (2024) (67 espécies) e Goin *et al.* (2016) (1 espécie) a nível de gênero, totalizando 126 espécies. A classificação foi: predominantemente insetívoro (0), incluindo espécies insetívoras/onívoras; e não predominantemente insetívoro (1), incluindo espécies frugívoras /onívoras, pscívoras/onívoras e onívoras (Apêndice C).

PROLE

O tamanho de "Prole" foi definido a partir da de Jones *et al.* (2009) (33 espécies), Battistella *et al.* (2018) (8 espécies), Astúa (2015) (5 espécies), Catzefflis *et al.* (3 espécies), GBIF (2023) (1 espécie), totalizando 50 espécies (Apêndice B).

FILOGENIA

A filogenia usada foi proposta por Silva-Neto *et al.* (2024) baseada na sequência de 10 genes de DNA mitocondrial. A árvore completa inclui 132 espécies: 5 espécies como grupo externo (*Rhyncolestes raphanurus*, *Lestoros inca*, *Caenolestes fuliginosus*, *Dromiciops gliroides* e *Dasyurus geoffroii*); e 127 espécies de didelfídeos, incluindo *Marmosa limae* como espécie distinta de *M. demerarae*, por apresentar diferenças genéticas. Para as análises, o grupo externo não foi incluído por inconsistências na filogenia não resolvidas no âmbito desse trabalho (Apêndice D).

TESTE DE MULTICOLINEARIDADE (VIF)

A multicolinearidade entre as variáveis preditoras "Habitat", "Hábito Locomotor", "Atividade Circadiana", "Dieta" e "Tamanho de Prole" foi avaliada por meio do Fator de Inflação da Variância (VIF) e de sua generalização para preditores categóricos (GVIF) de Fox e Monette (1992) para evitar redundância de variáveis e vieses. A inspeção da colinearidade foi realizada antes de análise de modelos filogenéticos comparativos, considerando ausência de multicolinearidade relevante para $VIF < 2,0$, seguindo as recomendações de Zuur *et al.* (2007, 2009) (Apêndice D).

TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO – VARIÁVEIS BINÁRIAS

O sinal filogenético das variáveis binárias "Cauda Branca", "Hábito Locomotor" e "Dieta" foi verificada a partir da simulação de 1000 permutações aleatórias por meio da estatística "D" de Fritz e Purvis (2010). A estatística D compara a distribuição observada dos estados do caráter com distribuições esperadas sob um modelo de evolução Browniana e sob aleatoriedade, permitindo avaliar o grau de conservação filogenética da variável (Apêndice D).

TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO – VARIÁVEIS CONTÍNUAS

O sinal filogenético das variáveis contínuas "Prole" e "Habitat" foi verificado por λ de Pagel (Pagel, 1999) e do K de Blomberg (Blomberg *et al.*, 2003). A significância do λ foi obtida por teste de razão de verossimilhança, enquanto a significância do K foi avaliada por 1.000 permutações aleatórias (Apêndice D).

COMPARAÇÃO DE MODELOS FILOGENÉTICOS

A relação entre a variável resposta binomial "Cauda Branca" e as variáveis preditoras foi avaliada por meio de modelos lineares generalizados filogenéticos (Ho; Ané, 2014b).

A análises foram realizadas utilizando o maior número de espécies com dados disponíveis para cada modelo. Assim, a seleção de modelos foi baseada em hipóteses múltiplas, com 32 modelos candidatos, incluindo o modelo nulo e todas as combinações possíveis das cinco variáveis preditoras. Os modelos foram comparados por meio do Critério de Informação de Akaike (AIC) (Akaike, 1998), sendo calculados os valores de ΔAIC e os pesos de Akaike para estimar o suporte relativo de cada modelo (Burnham; Anderson, 2002). A importância relativa foi calculada a partir da soma dos pesos de Akaike dos modelos que incluem cada variável, de modo que valores mais elevados indicam maior suporte para sua inclusão nos modelos candidatos. O parâmetro α estimado pelo modelo foi utilizado para descrever o grau de dependência filogenética presente nos dados. Como a disponibilidade de dados variou entre as variáveis preditoras, os tamanhos amostrais dos diferentes modelos ficou em 43, 47, 84, 85 e 126 espécies, dificultando comparações diretas entre eles. Assim, optou-se por escolher o modelo com o maior número de variáveis, incluindo significância de associação, e maior número de espécies. Os modelos com 84 espécies e dados simultaneamente de "Habitat", "Hábito Locomotor" e "Dieta" foi o selecionado (Apêndice D).

RESULTADOS

Das 127 espécies de Didelphimorphia foram encontrados 54 com "Cauda Branca" (43%) ; calculadas a proporção florestal do "Habitat" de 85 espécies; classificadas 100 espécies com "Hábito Locomotor" tridimensional (79%); 121 espécies com "Atividade Circadiana" crepusculares-noturnas (96%); 22 espécies com "Dieta" não predominantemente insetívora (17%); e 47 espécies com tamanho de "Prole" variando de 2 a 12 (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição de dados coletados por variável. Total = número de registros disponíveis para cada variável; 3D = tridimensional; 2D = bidimensional; Não Ins = Não Insetívoro; Ins = Insetívoro.

Dados		
Mancha Clara	Total	127
	Presente	54
	Ausente	73
Habitat	Total	126
Hábito Locomotor	Total	126
	3D	100
	2D	26
Atividade Circadiana	Total	126
	Noturno	122
	Diurno	5
Dieta	Total	126
	Não Ins	104
	Ins	22

Fonte: elaborado pela própria autora.

A "Atividade Circadiana" foi quase na totalidade (96%) crepuscular-noturna, e todas as 5 espécies diurnas (4%) apresentaram caudas uniformemente escuras, o que corrobora a hipótese e justifica considerar a condição crepuscular-noturna como uma condição praticamente em comum à ordem Didelphimorphia. Ou seja, as variáveis analisadas estão, via

de regra, sob condições de baixa luminosidade. Assim, a "Atividade Circadiana" não foi incluída nas análises, mas considerada como hipótese corroborada.

TESTE DE MULTICOLINEARIDADE (VIF)

Os valores do Fator de Inflação de Variância para todas as variáveis preditoras se mantiveram entre 1,00 e 1,26 ("Habitat"=1,256; "Hábito Locomotor"=1,008; "Atividade Circadiana"=1,000; "Dieta"=1,000 e "Prole"=1,263). Nenhuma variável teve índice de multicolinearidade relevante, indicando baixa correlação entre preditoras permitindo a inclusão de todas nos modelos comparativos.

TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO

As variáveis binárias “Cauda Branca”, “Hábito Locomotor” e “Dieta” apresentaram sinal filogenético significativo ($p_{\text{random}} < 0,001$), com distribuição mais conservada na filogenia do que o esperado sob aleatoriedade (D negativos). Além disso, o $p_{\text{(Browniano)}} > 0,8$ indica que o padrão de distribuição dessas características é compatível com o esperado sob um modelo de evolução Browniana (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados do teste de sinal filogenético "Cauda Branca", "Dieta" e "Hábito Locomotor". Estatística D , $p_{\text{(aleatório)}}$ (valor de p de que o valor de D não difira do esperado sob ausência de estrutura filogenética) e $p_{\text{(Browniano)}}$ (valor de p de que o valor de D não difira do esperado sob um modelo de evolução browniana).

Variável	D	$p_{\text{(aleatório)}}$	$p_{\text{(Browniano)}}$
Cauda Branca	-0,20	<0,001	0,807
Dieta	-1,29	<0,001	1,000
Hábito Locomotor	-1,16	<0,001	0,962

Fonte: elaborado pela própria autora.

As variáveis contínuas "Prole" e "Habitat" apresentaram sinal filogenético significativo de λ de Pagel. Em contrapartida, os baixos valores de K de Blomberg (0,25 e 0,27), indicam uma tendência a um sinal filogenético inferior ao esperado sob um modelo Browniano de evolução, embora sem evidência estatística dessa diferença (Tabela 3). Assim, os resultados do λ de Pagel indicam dependência filogenética entre as espécies, enquanto os valores de K sugerem uma dependência menos intensa do que a esperada sob evolução Browniana, sustentando o emprego de métodos comparativos que incorporam a estrutura filogenética.

Tabela 3: Resultados do teste de sinal filogenético "Prole" e "Habitat" com valores de λ de Pagel (sinal filogenético de Pagel), $p_{(\lambda)}$ (valor de p de verossimilhança para λ de Pagel), K (sinal filogenético de Blomberg) e $p_{(K)}$ (valor de p do teste de aleatorização)

Variável	λ	$p_{(\lambda)}$	K	$p_{(K)}$
Prole	0,61	0,004	0,25	0,177
Habitat	0,54	< 0,001	0,27	0,106

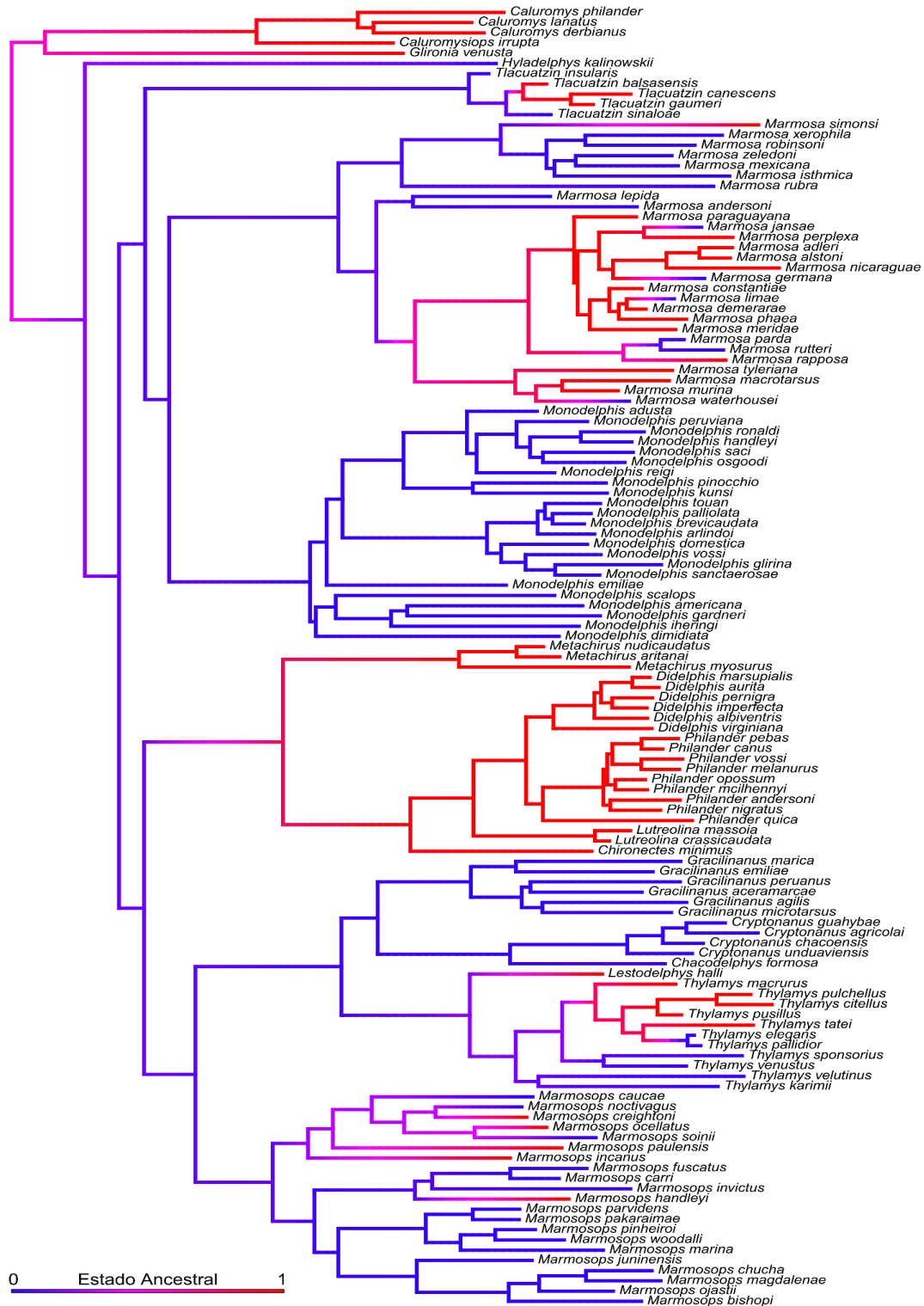
Fonte: elaborado pela própria autora.

A reconstrução do estado ancestral para "Cauda Branca" indicou probabilidades semelhantes para presença (49,1%) e ausência (50,9%) (Figura 2). O "Hábito Locomotor" ancestral apresentou 100% de suporte para a condição tridimensional (Figura 3). Para a "Dieta", a reconstrução indicou probabilidade elevada de insetivoria (98,6%) e baixa de não insetivoria (1,4%) (Figura 4). O "Habitat" ancestral foi inferido como florestal (Figura 5). Por fim, a "Prole" apresentou valores intermediários para o ancestral (Figura 6).

Figura 2: Reconstrução de Estado Ancestral de Cauda Branca em Didelphidae ao longo da filogenia. As cores ao longo dos ramos representam probabilidade traço ser presente.

Probabilidade na raiz= 49,1% (0,491).

Reconstrução de Estado Ancestral: Cauda Branca



Fonte: elaborado pela autora

Figura 3: Reconstrução do Estado Ancestral do Hábito Locomotor em Didelphidae ao longo da filogenia. As cores ao longo dos ramos representam probabilidade traço ser tridimensional. Probabilidade na raiz= 100% (1).

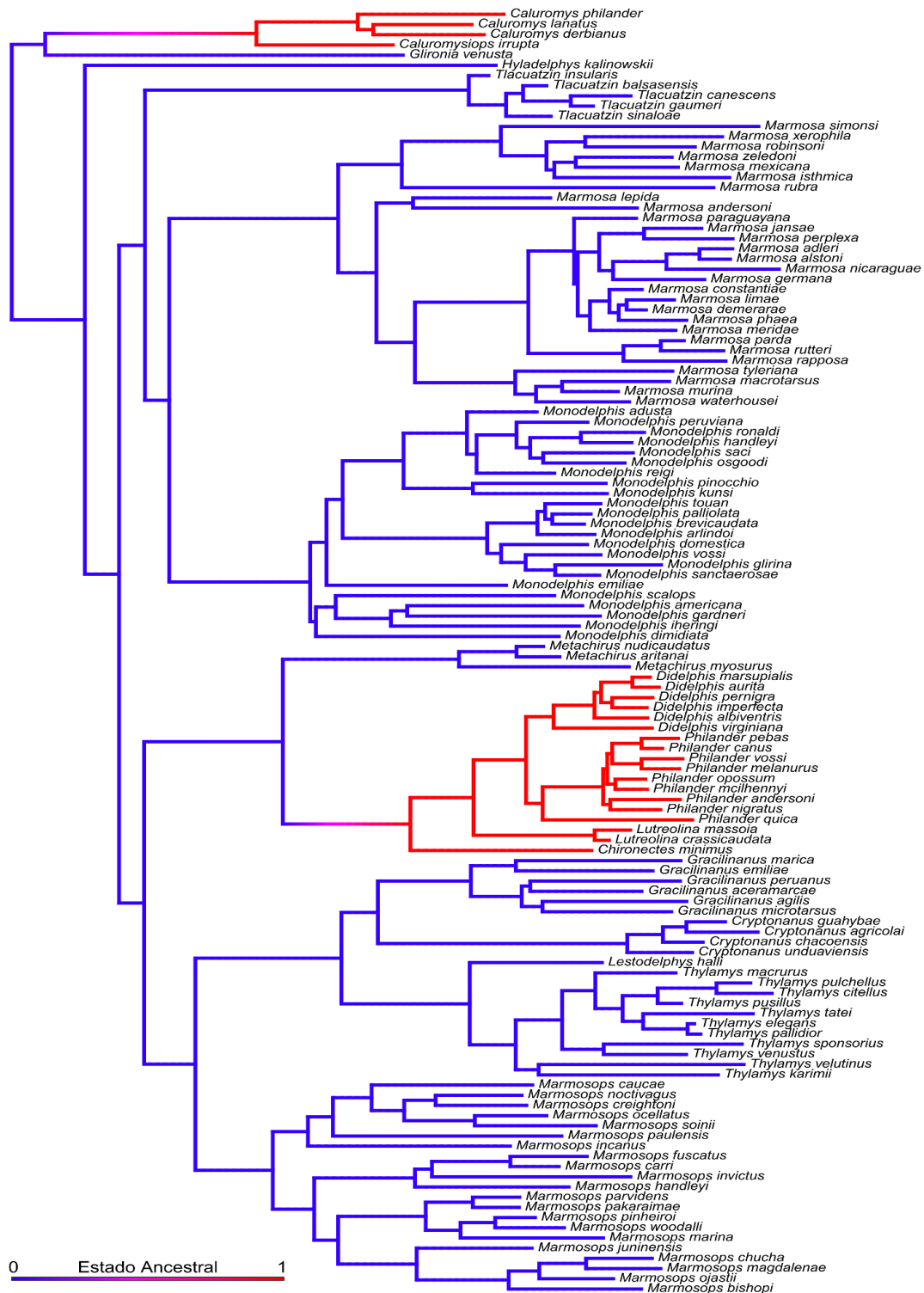
Reconstrução de Estado Ancestral: Hábito Locomotor



Fonte: elaborado pela autora.

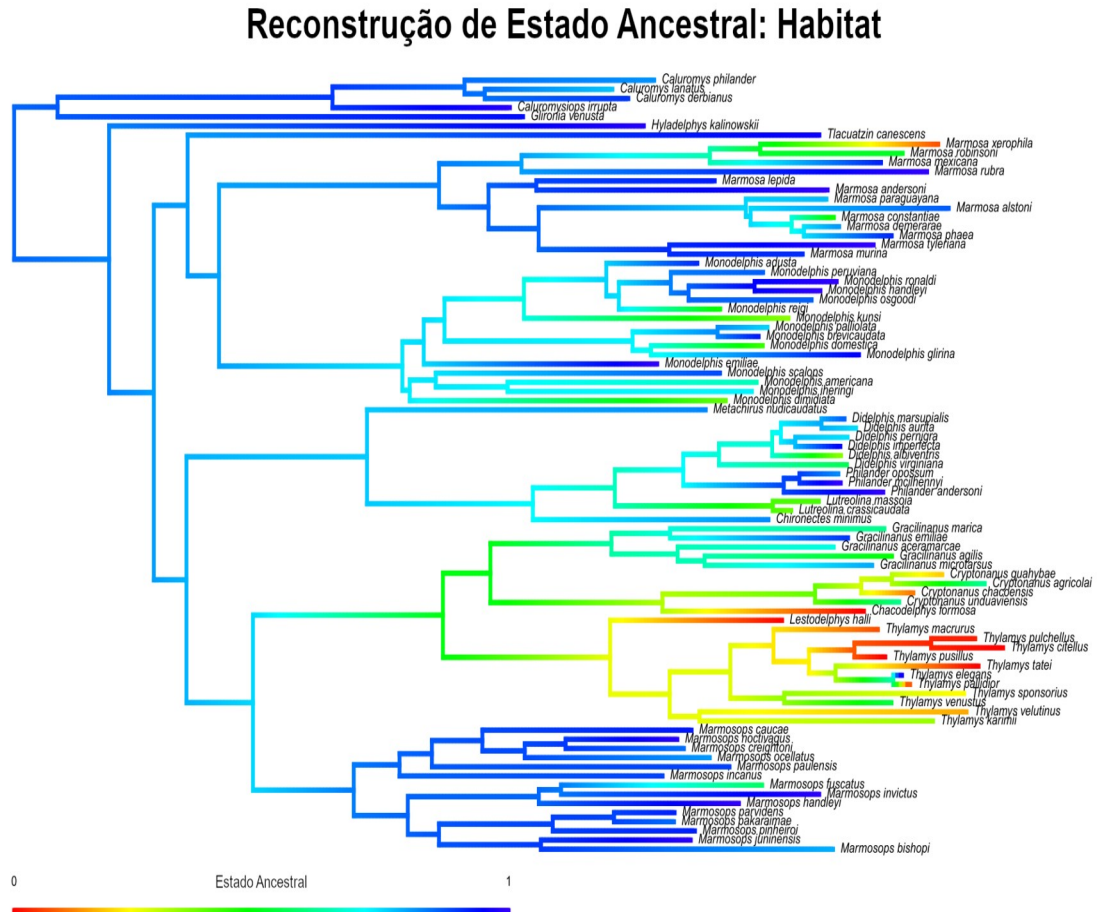
Figura 4: Reconstrução de Estado Ancestral de Dieta em Didelphidae ao longo da filogenia.
As cores ao longo dos ramos representam probabilidade do traço não insetívoro.
Probabilidade na raiz = 1,4% (0,014).

Reconstrução de Estado Ancestral: Dieta



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 5: Reconstrução de Estado Ancestral do Habitat em Didelphidae ao longo da filogenia. As cores ao longo dos ramos representam valores estimados, com tons indicando variação gradual de ocupação florestal.

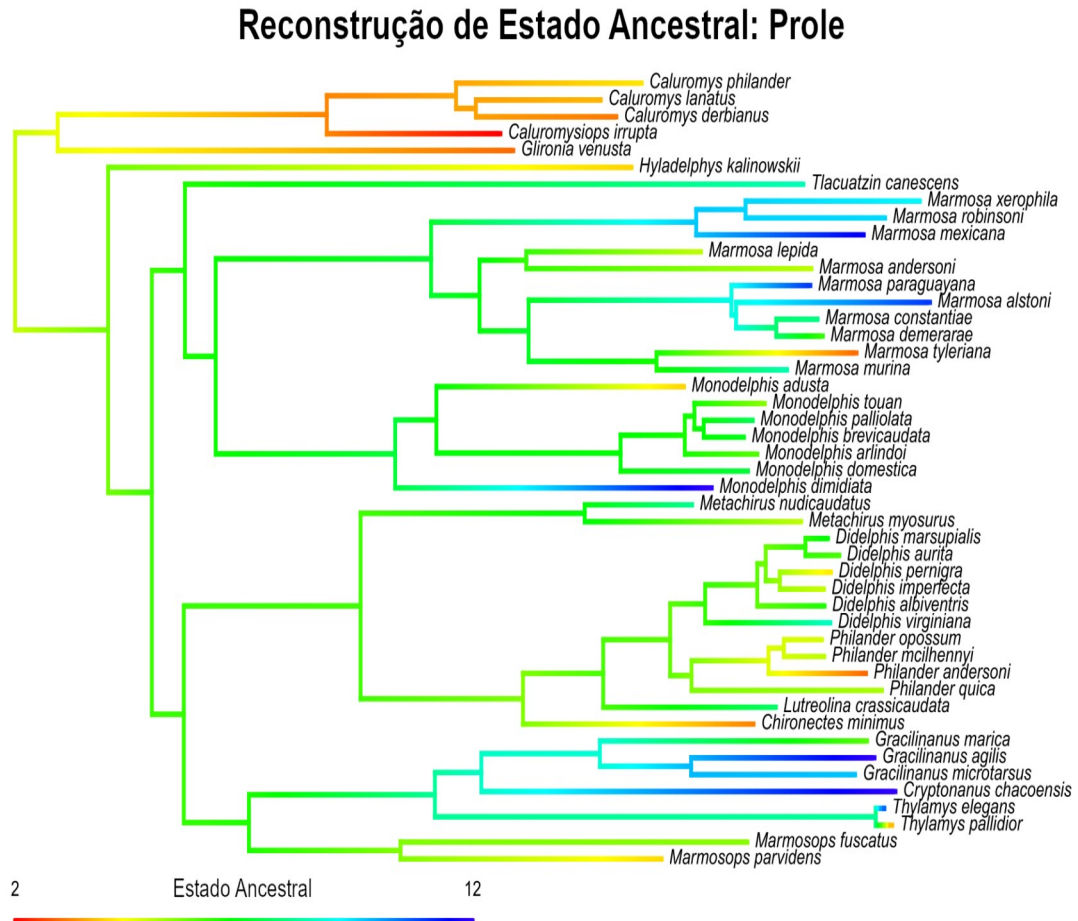


Fonte: elaborado pela autora.

COMPARAÇÃO DE MODELOS FILOGENÉTICOS

Os modelos inicialmente ajustados utilizando todas as espécies disponíveis apresentando tamanhos amostrais distintos (Apêndice F), viabilizaram a seleção do modelo com 84 espécies com dados simultaneamente disponíveis para "Habitat", "Hábito Locomotor" e "Dieta". Modelos incluindo Tamanho de "Prole", com dados para apenas 43 espécies não apresentaram relação significativa, sendo, portanto, desconsiderados.

Figura 6: Reconstrução de Estado Ancestral do Tamanho da Prole em Didelphidae ao longo da filogenia. As cores ao longo dos ramos representam valores estimados, com tons indicando variação gradual do número de filhotes entre linhagens.



Fonte: elaborado pela autora

Assim, oito modelos foram analisados, incluindo o modelo nulo e todas as combinações de "Habitat", "Hábito Locomotor" e "Dieta" (Tabela 4). Destes, quatro modelos apresentaram $\Delta AIC < 2$ e são explicações plausíveis para a presença de "Cauda Branca", com os modelos "Hábito Locomotor" + "Dieta" ($\Delta AIC = 0$) e "Habitat" + "Dieta" ($\Delta AIC = 0,46$) tendo o maior suporte. Nos quatro melhores modelos, "Dieta" apresentou associação consistente com a presença de caudas brancas (p entre 0,007 e 0,052), enquanto "Hábito Locomotor" apresentou efeito significativo apenas no modelo contendo as três variáveis ($p = 0,042$). "Habitat" não apresentou associação significativa em nenhum dos modelos mais bem suportados ($p = 0,106$).

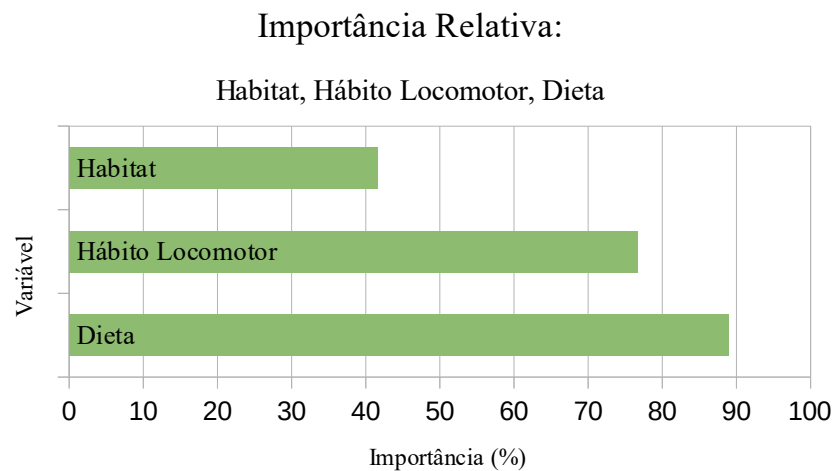
Tabela 4: Modelos filogenéticos, com variável resposta "Cauda Branca" (CB) e variáveis preditoras "Habitat", "Hábito Locomotor" e "Dieta", com valores de ΔAIC (variação de AIC), $Peso AIC$, AIC (critério de informação de Akaike), $p_{(Habitat)}$ (valor p de "Habitat"), $p_{(hábito)}$ (valor p de "Hábito Locomotor"), $p_{(Dieta)}$ (valor p de "Dieta") e α (parâmetro de dependência filogenética do modelo). Hábito="Hábito Locomotor"; NA=Não se aplica.

Modelo	Peso						
	ΔAIC	AIC	AIC	$p_{(Habitat)}$	$p_{(hábito)}$	$p_{(Dieta)}$	α
CB ~ Hábito + Dieta	0,00	0,3180	75,12	NA	0,050	0,013	17,18
CB ~ Habitat + Dieta	0,46	0,2525	75,58	0,106	NA	0,052	5,32
CB ~ Dieta	1,03	0,1901	76,15	NA	NA	0,007	10,9
CB ~ Habitat + Hábito + Dieta	1,8	0,1294	76,92	0,800	0,042	0,013	15,69
CB ~ 1	4,01	0,0428	79,13	NA	NA	NA	8,73
CB ~ Hábito	4,52	0,0332	79,64	NA	0,198	NA	5,71
CB ~ Habitat + Hábito	5,76	0,0179	80,88	0,553	0,216	NA	5,09
CB ~ Habitat	5,97	0,0161	81,09	0,999	NA	NA	8,44

Fonte: elaborado pela própria autora.

A variável "Dieta" apresentou a maior importância relativa (0,89), seguida por "Hábito Locomotor" (0,77) e "Habitat" (0,42) (Figura 7).

Figura 7: Importância Relativa das Variáveis Preditoras incluídas nos modelos filogenéticos com 84 espécies.



Fonte: elaborado pela autora.

DISCUSSÃO

Estudos recentes sugerem que caudas brancas em espécies de aves e mamíferos estão relacionados com comunicação intraespecífica sob condições de baixa luminosidade (Penteriani; Delgado, 2009; 2017; Galván, 2020; Graipel *et al.*, 2019). Foram registradas caudas brancas de 54 espécies (45,5%) de marsupiais da família Didelphidae, incluindo as linhagens Caluromyinae, Glironiinae e Didelphinae (nas quatro tribos Marmosini, Metachirini, Didelphini e Thylamyini), estando ausente apenas em Hyladelphinae. Apesar da ampla ocorrência desse caráter na família, os fatores evolutivos e ecológicos subjacentes a esse padrão ainda não haviam sido devidamente esclarecidos.

A "Atividade Circadiana" mostrou forte predominância de espécies crepusculares-noturnas em Didelphimorphia, como amplamente documentado na literatura (Cáceres, 2012; Goin *et al.*, 2016). Esse padrão indica que a atividade sob baixa luminosidade representa o contexto ecológico predominante do grupo, sendo uma característica basal nos didelfídeos, condição sob a qual, via de regra, as outras variáveis evoluíram. Ou seja, a cauda branca está relacionada à comunicação sob condições de baixa luminosidade durante a noite.

Outras variáveis também suportaram a hipótese de comunicação visual sob condições de baixa luminosidade, uma vez que o modelo mais parcimonioso apresentou associação significativa ($p < 0,05$) entre caudas brancas e o gradiente crescente de "Hábitos Locomotores" cursoriais a arborícolas e de "Dieta" insetívora à frugívora. As análises apontaram ainda o gradiente crescente de "Habitat" aberto a fechado entre as variáveis de modelos considerados plausíveis. O papel de comunicação visual na evolução das caudas brancas em marsupiais ainda é pouco estudado, mas já foi previamente sugerido para um marsupial australiano *Sminthopsis crassicaudata*, que expõe a mancha branca na garganta como um gesto de apaziguamento (Russell, 1984), sem, no entanto, relacionar esse comportamento com o período noturno.

A "Dieta" foi a variável com maior poder explicativo para a presença de caudas brancas em Didelphimorphia, estando presente em todos os modelos com maior suporte ($\Delta AIC < 2$) e apresentando efeito significativo ($P < 0,05$). Esses resultados indicam que a ocorrência desse padrão de coloração está mais fortemente associada ao gradiente de "Dieta", da insetivoria à frugivoria, do que às demais características ecológicas avaliadas. Como

plantas frutíferas frequentemente apresentam distribuição agregada (Silva; Paniago, 2018), espécies com maior grau de frugivoria tendem a realizar deslocamentos direcionais entre manchas de recursos (Voss *et al.*, 2001; Reis, 2011; Paglia *et al.*, 2012; Graipel *et al.*, 2017). Nesse contexto, caudas brancas podem atuar como sinais visuais que facilitam o acompanhamento de indivíduos durante esses deslocamentos (*follow-me signals*), aumentando a eficiência do forrageio em ambientes onde os recursos estão espacialmente concentrados (Caro, 2008; Howell; Caro, 2024).

O "Hábito Locomotor" também apresentou elevada importância relativa, sugerindo que a forma como as espécies utilizam o espaço pode influenciar a evolução de caudas brancas nos deslocamentos tridimensionais, seja em florestas ou em meio aquático, como no caso de *Chironectes minimus* (Vieira; Delciellos, 2012). Em espécies arborícolas e escansoriais, a maior complexidade estrutural do ambiente pode favorecer o uso dessas manchas como sinais visuais durante os deslocamentos, facilitando a manutenção do contato entre indivíduos próximos, e facilitando *follow-me signals* (Caro; Allen, 2017; Howell; Caro, 2024). No entanto, a conspicuidade desse sinal também pode aumentar a detectabilidade por predadores que dependem fortemente da detecção visual durante a caça, como felinos e aves de rapina, ambos frequentemente registrados como importantes predadores naturais de didelfídeos (Emmons, 1987; Voss, 2022), sugerindo que a evolução de "Cauda Branca" resulta de um balanço entre os benefícios da comunicação intraespecífica e os custos associados ao risco de predação.

O modelo mais plausível ($\Delta AIC = 0$) incluiu "Dieta" e "Hábito Locomotor" como variáveis significativas, sugerindo que ambos representam componentes complementares de um mesmo cenário seletivo. Enquanto a "Dieta" influencia a distribuição espacial dos recursos, o "Hábito Locomotor" determina o contexto estrutural em que ocorrem os deslocamentos. Assim, a ação conjunta da ecologia alimentar e do "Hábito Locomotor" pode favorecer a evolução de caudas brancas como sinais visuais (*follow-me signals*), reforçando a hipótese de que sua evolução está associada à coordenação dos deslocamentos entre indivíduos (Caro, 2008; Howell; Caro, 2024).

Embora o "Habitat" não tenha apresentado efeito significativo nos modelos mais bem suportados, sua presença em modelos com ΔAIC inferior a 2 sugere que essa variável pode exercer influência complementar na presença de caudas brancas. Ambientes florestais fechados, especialmente aqueles com vegetação densa, reduzem a visibilidade entre

indivíduos e podem favorecer a evolução de sinais visuais conspícuos que facilitam a comunicação visual intraespecífica (Endler, 1993; Graipel *et al.*, 2019; Galván, 2020). Entretanto, o menor suporte estatístico em comparação aos modelos que incluíram "Dieta" e "Hábito Locomotor" indica que o "Habitat" pode estar complementando o efeito das outras variáveis.

O tamanho da "Prole" não explica a ocorrência de caudas brancas. A falta de relação deve ser interpretada com cautela, pois o tamanho da "Prole" em marsupiais é influenciado pela latitude, com espécies de maiores latitudes apresentando ninhadas maiores e menor número de "Prole"s em um período reprodutivo mais curto (Cáceres; Graipel, 2012). Como a latitude não foi considerada nos modelos, parte dessa variação pode não ter sido capturada, reduzindo a capacidade do modelo de detectar uma eventual associação entre cuidado parental e caudas brancas.

A reconstrução dos estados ancestrais de caudas brancas indica uma condição indeterminada para o ancestral comum de Didelphidae (Figura 2), que deve ter sido crepuscular-noturno (este estudo; Goin *et al.*, 2016), ; ocupava ambientes florestais (Figura 5; Castro, 2021), embora também ocorresse em ambientes abertos (Castro, 2021); possuía "Hábito Locomotor" cursorial a arborícola (Figura 3; Goin *et al.* 2016), era insetívoro (Figura 4; Goin *et al.*, 2016) e possuía tamanho de "Prole" intermediário (Figura 6; Battistella, 2018). Esse resultado sugere que o ancestral comum a Didelphimorphia possuía características em sua maioria associada a espécies com caudas brancas, ainda que a análise de ancestralidade do carácter tenha sido indeterminada.

A incorporação de variáveis como latitude, heterogeneidade luminosa e medidas mais refinadas do "Hábito Locomotor" poderá ampliar a compreensão dos fatores ecológicos e evolutivos que moldaram esse padrão de coloração em marsupiais neotropicais.

CONCLUSÃO

Este estudo suporta a hipótese de que as caudas brancas atuam como sinais visuais de acompanhamento (*follow-me signals*) em condições de baixa luminosidade, contexto ecológico predominante em didelfídeos. Os resultados indicam associação entre a presença dessa característica e espécies com maior tendência à frugivoria e ao uso do estrato vertical em ambientes tridimensionais, florestais ou aquáticos. O levantamento bibliográfico realizado, ainda que restrito, sugere que estes resultados constituem uma das primeiras evidências comparativas em escala filogenética dentro de Didelphimorphia para a hipótese de que essas estruturas podem ter evoluído como sinais visuais associados à coordenação de deslocamentos, integrando ecologia alimentar, uso do espaço e comunicação visual em ambientes de baixa luminosidade.

REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: PARZEN, E.; TANABE, K.; KITAGAWA, G. (ed.). *Selected papers of Hirotugu Akaike*. New York: Springer, 1998. p. 199–213. (Springer Series in Statistics). DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1694-0_15.
- AMADOR, L. I.; GIANNINI, N. P. Phylogeny and evolution of body mass in didelphid marsupials (Marsupialia: Didelphimorphia: Didelphidae). *Organisms Diversity & Evolution*, v. 16, p. 641–657, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13127-015-0259-x>.
- ASTÚA, D. Evolution of scapula size and shape in didelphid marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae). *Evolution*, v. 63, n. 9, p. 2438–2456, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2009.00720.x>.
- ASTÚA, D. Family Didelphidae (opossums). In: WILSON, D. E.; MITTERMEIER, R. A. (eds.). *Handbook of the Mammals of the World*. v. 5: *Monotremes and Marsupials*. Barcelona: Lynx Edicions, 2015. p. 70–186.
- AUSTAD, S. N.; FISCHER, K. E. Mammalian aging, metabolism, and ecology: evidence from the bats and marsupials. *Journal of Gerontology*, v. 46, n. 2, p. B47–B53, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1093/geronj/46.2.B47>.
- BARTOÑ, K. *MuMIn: Multi-Model Inference*. R package version 1.47.5, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>. Acesso em: 10 jun. 2026.
- BATTISTELLA, T.; CEREZER, F.; BUBADUÉ, J.; MELO, G.; GAIPEL, M.; CÁCERES, N. Litter size variation in didelphid marsupials: evidence of phylogenetic constraints and adaptation. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 126, n. 1, p. 40–54, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/biolinnean/bly157>.
- BLOMBERG, S. P.; GARLAND, T.; IVES, A. R. Testing for phylogenetic signal in comparative data: behavioral traits are more labile. *Evolution*, v. 57, n. 4, p. 717–745, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2003.tb00285.x>.
- BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. 2. ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 2002. 490 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2003.11.004>.
- CÁCERES, N. C.; GRAIPEL, M. E. Estação reprodutiva e tamanho de prole de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C. (org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. Campo Grande: Ed. UFMS, 2012. p. 245–258.
- CÁCERES, N. C. (org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. Campo Grande: Ed. UFMS, 2012.

CARO, T. The adaptive significance of coloration in mammals. *BioScience*, v. 55, n. 2, p. 125–136, 2005. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0125:TASOCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0125:TASOCI]2.0.CO;2).

CARO, T. Contrasting coloration in terrestrial mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 364, n. 1516, p. 537–548, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0221>.

CARO, T.; ALLEN, W. L. Interspecific visual signalling in animals and plants: a functional classification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 372, n. 1724, art. 20160344, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0344>.

CASTRO, M. C.; DAHUR, M. J.; FERREIRA, G. S. Amazonia as the origin and diversification area of Didelphidae (Mammalia: Metatheria), and a review of the fossil record of the clade. *Journal of Mammalian Evolution*, v. 28, p. 583–598, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10914-021-09548-7>.

CHEMISQUY, M. A.; GONZALEZ-ITTIG, R. E.; MARTIN, G. M. Taxonomic novelties in *Didephis albiventris* LUND, 1840 and revalidation of *Didelphis poecilotis* A. WAGNER, 1842 (DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE). *Mastozoologia Neotropical*, Mendoza, v. 32, n. 2, p. 3, 2025. DOI: <https://doi.org/10.31687/saremmn.25.32.02.04.ell24>.

COTT, H. B. *Adaptive coloration in animals*. London: Methuen & Co., 1957.

EMMONS, L. H. Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 20, n. 4, p. 271–283, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00292180>.

ENDLER, J. A. Natural selection on color patterns in *Poecilia reticulata*. *Evolution*, v. 34, n. 1, p. 76–91, 1980. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1980.tb04790.x>.

ENDLER, J. A. The color of light in forests and its implications. *Ecological Monographs*, v. 63, n. 1, p. 1–27, 1993. DOI: <https://doi.org/10.2307/2937121>.

EVANS, J. C.; VOTIER, S. C.; DALL, S. R. X. Information use in colonial living. *Biological Reviews*, v. 91, n. 3, p. 658–672, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/brv.12188>.

FOX, J.; MONETTE, G. Generalized collinearity diagnostics. *Journal of the American Statistical Association*, v. 87, n. 417, p. 178–183, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.1992.10475190>.

FOX, J.; WEISBERG, S. *An R Companion to Applied Regression*. 3. ed. Thousand Oaks: Sage, 2019. Disponível em: <https://www.john-fox.ca/Companion/>. Acesso em: 10 jun. 2026.

FRITZ, S. A.; PURVIS, A. Selectivity in mammalian extinction risk and threat types. *Conservation Biology*, v. 24, n. 4, p. 1042–1051, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01455.x>.

- FURNESS, A. I.; VENDITTI, C.; CAPELLINI, I. Terrestrial reproduction and parental care drive rapid evolution in amphibians. *PLoS Biology*, v. 20, n. 1, e3001495, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001495>.
- GALVÁN, I. The importance of white on black. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 63, n. 2, p. 303–311, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-008-0662-9>.
- GALVÁN, I. Correlated evolution of white spots on ears. *Journal of Mammalian Evolution*, v. 27, n. 3, p. 519–523, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10914-019-09464-x>.
- GLADBACH, A.; GLADBACH, D. J.; KEMPENAER, B.; QUILLFELDT, P. Female-specific colouration and reproductive investment. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 64, n. 11, p. 1779–1789, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-010-0990-4>.
- GBIF. *GBIF Home Page*, 2026. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em: 02 mar. 2026.
- GOIN, F. J.; WOODBURN, M.; ZIMICZ, A. N.; MARTIN, G. M.; CHORNOGUBSKI, L. *A brief history of South American metatherians*. Cham: Springer, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-94-017-7420-8>.
- GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CARMIGNOTTO, A. P. Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (org.). *Revisões em zoologia: Mata Atlântica*. Curitiba: Editora UFPR, 2017. p. 391–482.
- GRAIPEL, M. E.; BOGONI, J. A.; GIEHL, E. L. H.; CEREZER, F. O.; CÁCERES, N. C.; EIZIRIK, E. Melanism evolution in cats. *PLOS ONE*, v. 14, n. 12, e0226136, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226136>.
- HAREL, R.; SPIEGEL, O.; GETZ, W. M.; NATHAN, R. Social foraging in vultures. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 284, n. 1852, p. 20162654, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2654>.
- HO, L. S. T.; ANÉ, C. Trait evolution models. *Systematic Biology*, v. 63, n. 3, p. 397–408, 2014a. DOI: <https://doi.org/10.1093/sysbio/syu005>.
- HO, L. S. T.; ANÉ, C. A linear-time algorithm for Gaussian and non-Gaussian trait evolution models. *Systematic Biology*, v. 63, n. 3, p. 397–408, 2014b.
- HOWELL, N.; CARO, T. Mammal coloration as a social signal. *Journal of Zoology*, v. 323, n. 2, p. 114–128, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/jzo.13160>.
- INATURALIST. *Inaturalist*, 2026. Disponível em: <https://www.inaturalist.org>. Acesso em: 02 mar. 2026.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *Extant distributions – The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2015-4. Cambridge: IUCN, 2015. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 19 jun. 2026.

JOHANSSON, B. G.; JONES, T. M. Chemical communication in mate choice. *Biological Reviews*, v. 82, n. 2, p. 265–289, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.2007.00009.x>.

JONES, K. E.; BIELBY, J.; CARDILLO, M.; FRITZ, S. A.; O'DELL, J.; ORME, C. D. L.; SAFI, K.; SECHREST, W.; BOAKES, E. H.; CARBONE, C.; CONNOLLY, C.; CUTTS, M. J.; FOSTER, J. K.; GRENYER, R.; HABIB, M.; PLASTER, C. A.; PRICE, S. A.; RIGBY, E. A.; RIST, J.; TEACHER, A.; BININDA-EMONDS, O. R. P.; GITTLEMAN, J. L.; MACE, G. M.; PURVIS, A. PanTHERIA database. *Ecology*, v. 90, n. 9, p. 2648, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1890/08-1494.1>.

LADICH, F.; WINKLER, H. Acoustic communication in vertebrates. *Journal of Experimental Biology*, v. 220, n. 13, p. 2306–2317, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.132944>.

MASSARO, M.; DAVIS, L.S.; DARBY, J. T. Carotenoid ornaments in penguins. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 55, n. 2, p. 169–175, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-003-0683-3>.

MIRANDA, C. L.; NUNES, M. S.; MACHADO, A. F.; FARIAS, I. P.; MENEZES, F. H.; ARDENTE, N. C.; SANTOS-FILHO, M. dos; BREDIN, Y. K.; SILVA, M. N. F. da. A new species of *Metachirus*. *Mammalia*, v. 87, p. 172–189, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2021-0176>.

OLSON, D. M. et al. *Terrestrial ecoregions of the world: revised 2017*. Washington, DC: WWF, 2017.

ORME, D.; FRECKLETON, R.; THOMAS, G.; PETZOLDT, T.; FRITZ, S.; ISAAC, N.; PEARSE, W. *caper: Comparative Analyses of Phylogenetics and Evolution in R*. R package version 1.0.4, 2025. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=caper>. Acesso em: 10 jun. 2026.

OTTE, D. Effects and functions in signaling systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 5, p. 385–417, 1974. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.002125>.

PEBESMA, E.; MAILUND, T.; HIEBERT, J. Measurement units in R. *R Journal*, v. 8, n. 2, p. 486–494, 2016. DOI: <https://doi.org/10.32614/RJ-2016-061>.

PEBESMA, E. Simple features for R: standardized support for spatial vector data. *The R Journal*, v. 10, n. 1, p. 439–446, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>.

PEBESMA, E.; BIVAND, R. *Spatial Data Science: With applications in R*. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780429459016>. Disponível em: <https://r-spatial.org/book/>.

PENTERIANI, V.; DELGADO, M. M. Owl visual signaling. *PLOS ONE*, v. 4, n. 4, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004960>.

PENTERIANI, V.; DELGADO, M. M. Visual communication in dim light. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 372, n. 1717, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0064>.

PAGEL, M. Evolutionary patterns. *Nature*, v. 401, p. 877–884, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1038/44766>.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*. 2. ed. Belo Horizonte: Conservation International, 2012.

PARADIS, E.; SCHLIEP, K. ape 5.0: an environment for modern phylogenetics and evolutionary analyses in R. *Bioinformatics*, v. 35, p. 526–528, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty633>.

REVELL, L. J. phytools 2.0: an updated R ecosystem for phylogenetic comparative methods (and other things). *PeerJ*, v. 12, e16505, 2024. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.16505>.

REYNA-HURTADO, R.; TEICHROEB, J. A.; BONNELL, T. R.; HERNÁNDEZ-SARABIA, R. U.; VICKERS, S. M.; SERIO-SILVA, J. C.; SICOTTE, P.; CHAPMAN, C. A. Primate movement strategies. *Behavioral Ecology*, v. 29, n. 2, p. 368–376, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/beheco/arx176>.

RUSSELL, Eleanor M. Social behaviour and social organization of marsupials. *Mammal Review*, v. 14, n. 3, p. 101–154, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1984.tb00343.x>.

SAZIMA, I.; DI-BERNARDO, M. Albinismo em serpentes. *Memórias do Instituto Butantan*, v. 53, n. 2, p. 167–173, 1991.

SILVA, M. N. F.; PANIAGO, L. P. M. Frugivoria de Curatella americana. In: BARÔNIO, G. J. et al. *Curso de Ecologia de Campo 2017*. Uberlândia: Regência e Arte, 2018. p. 221–232.

SILVA-NETO, F. C. et al. Mandibles of opossums. *Current Zoology*, v. 70, p. 488–504, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zoad027>.

STANKOWICH, T. Tail signaling in ungulates. *Ethology*, v. 114, n. 9, p. 875–885, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2008.01530.x>.

TATE, A. J.; FISCHER, H.; LEIGH, A. E.; KENDRICK, K. M. Face processing in animals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 361, n. 1476, p. 2155–2172, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1937>.

TOMECEK, S. M. *Animal behavior: animal communication*. New York: Infobase Publishing, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis: Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, s.d.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife: Laboratório de Mastozoologia, Centro de Biociências, s.d.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, s.d.

VIEIRA, M. V.; DELCIELLOS, A. C. Locomoção, morfologia e uso de habitat em marsupiais neotropicais: uma abordagem ecomorfológica. In: CÁCERES, N. C. (org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. Campo Grande: Ed. UFMS, 2012. p. 365–384.

VOSS, R. S.; LUNDE, D. P.; SIMMONS, N. B. The Mammals of Paracou: *a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 2: nonvolant species*. New York: Bulletin of the American Museum of Natural History, n. 263, p. 1–236, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090.263.1.1>.

VOSS, R. S. Annotated checklist of opossums. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 455, p. 1–76, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090.455.1.1>.

WARRANT, E. J. Vision in the dimmest habitats on Earth. *Journal of Comparative Physiology A*, v. 190, p. 765–789, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00359-004-0546-z>.

WICKHAM, H.; FRANÇOIS, R.; HENRY, L.; MÜLLER, K.; VAUGHAN, D. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 1.2.1, 2026. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>. Acesso em: 10 jun. 2026.

WUBS, M.; BSHARY, R.; LEHMANN, L. Grooming hierarchy model. *Animal Behaviour*, v. 140, p. 49–59, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.02.014>.

ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; SMITH, G. M. *Analysing ecological data*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.

(continua)

Espécies	CB	Referências CB	AC	Referência AC
<i>Caluromys derbianus</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Caluromys lanatus</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Caluromys philander</i>	1	UFPE	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Caluromysiops irrupta</i>	1	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Chacodelphys formosa</i>	0	GBIF (2026)	—	—
<i>Chironectes minimus</i>	1	UFSC; UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Cryptonanus agricolai</i>	0	Astúa (2015); UFPE	1	Astua (2015)*
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	0	Astúa (2015)	1	Astua (2015)
<i>Cryptonanus guahybae</i>	0	Astúa (2015)	1	Astua (2015)*
<i>Cryptonanus unduaviensis</i>	0	Astúa (2015)	1	GBIF (2026)
<i>Didelphis albiventris</i>	1	UFPE	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Didelphis aurita</i>	1	UFPE; UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Didelphis imperfecta</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Didelphis marsupialis</i>	1	UFPE;UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Didelphis pernigra</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Didelphis virginiana</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Glironia venusta</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus aceramarcae</i>	0	Astúa (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus agilis</i>	0	UFPE; UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus emiliae</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus marica</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	0	INaturalist (2026); UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Gracilinanus peruanus</i>	0	Semedo (2014)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Hyladelphys kalinowskii</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Lestodelphys halli</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	UFPE; UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)

APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.

(continuação)

Espécies	CB	Referências CB	AC	Referência AC
<i>Lutreolina massaia</i>	1	Sánchez-Vandizú (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa adleri</i>	1	Voss <i>et al.</i> (2021)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa alstoni</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa andersoni</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa constantiae</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa demerarae</i>	1	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015); UFPE; UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa germana</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa isthmica</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa jansae</i>	0	Voss e Giarla (2021)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa lepida</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa limae</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa macrotarsus</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa meridae</i>	1	Voss <i>et al.</i> (2020)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa mexicana</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa murina</i>	1	UFPE	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa nicaraguae</i>	1	Voss <i>et al.</i> (2021)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa paraguayana</i>	1	UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa parda</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa perplexa</i>	1	Voss e Giarla (2021)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa phaea</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa rapposa</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa robinsoni</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa rubra</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa rutteri</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa simonsi</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa tyleriana</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa waterhousei</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosa xerophila</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)

APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.

(continuação)

Espécies	CB	Referências CB	AC	Referência AC
<i>Marmosa zeledoni</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops bishopi</i>	0	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops carri</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops caucae</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops chucha</i>	0	Díaz-Nieto; Voss (2016)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops creightoni</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops fuscatus</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops handleyi</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops incanus</i>	1	GBIF (2026); UFPE	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops invictus</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops juninensis</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops magdalenae</i>	0	Díaz-Nieto; Voss (2016)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops marina</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops noctivagus</i>	0	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops ocellatus</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops ojastii</i>	0	Díaz-Nieto; Voss (2016)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops pakaraimae</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops parvidens</i>	0	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops paulensis</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops pinheiroi</i>	0	Mendes-Oliveira <i>et al.</i> (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops soinii</i>	0	Voss et al (2019)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Marmosops woodalli</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Metachirus aritanai</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Metachirus myosurus</i>	1	UFSC	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	1	Aranda-Sanches (2012); UFPE	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis adusta</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis americana</i>	0	INaturalist (2026); UFPE	0	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis arlindoi</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)

APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.

(continuação)

Espécies	CB	Referências CB	AC	Referência AC
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	0	Pavan et al (2012); UFPE	0	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis dimidiata</i>	0	INaturalist (2026); UFSC	0	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis domestica</i>	0	INaturalist (2026); UFPE; UFSC; UFSM	0	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis emiliae</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis gardneri</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis glirina</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis handleyi</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis iheringi</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis kunsi</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis osgoodi</i>	0	Solari (2007)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis palliolata</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis peruviana</i>	0	Voss (2022)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis pinocchio</i>	0	Pavan (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis reigi</i>	0	Lew; Pérez-Hernández (2004)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis ronaldi</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis saci</i>	0	Pavan <i>et al.</i> (2017)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis sanctaerosae</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis scalops</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis touan</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Monodelphis vossi</i>	0	Pavan (2019)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander andersoni</i>	1	Voss e Giarla (2020)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander canus</i>	1	Voss e Giarla (2020)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander mcilhennyi</i>	1	Voss e Giarla (2020)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander melanurus</i>	1	Voss et al (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander nigratus</i>	1	Voss e Giarla (2020)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander opossum</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander pebas</i>	1	Voss et al (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Philander quica</i>	1	UFSC; Voss et al (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)

APÊNDICE A — DADOS DE CAUDAS BRANCAS (CB) E ATIVIDADE CIRCADIANA (AC) COM REFERÊNCIAS. EM CB: 1=PRESENTE; 0=AUSENTE. EM AC: 1=CREPUSCULAR-NOTURNA; 0=DIURNO.

(conclusão)

Espécies	CB	Referências CB	AC	Referência AC
<i>Philander vossi</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys citellus</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys elegans</i>	0	INaturalist (2026)	0	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys karimii</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys macrurus</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys pallidior</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys pulchellus</i>	1	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys pusillus</i>	1	Astúa (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys sponsorius</i>	0	Astúa (2015)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys tatei</i>	1	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys velutinus</i>	0	GBIF (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Thylamys venustus</i>	0	INaturalist (2026)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Tlacuatzin balsasensis</i>	1	Arcangeli (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Tlacuatzin canescens</i>	1	Arcangeli (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Tlacuatzin gaumeri</i>	1	Arcangeli (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Tlacuatzin insularis</i>	0	Arcangeli (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)
<i>Tlacuatzin sinaloae</i>	0	Arcangeli (2018)	1	Jones <i>et al.</i> (2009)

APÊNDICE B — DADOS DE PROLE E HABITAT COM REFERÊNCIAS.

(continua)

Espécies	Prole	Referência Prole	Habitat	Referência Habitat
<i>Caluromys derbianus</i>	3,14	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,904735	
<i>Caluromys lanatus</i>	3,7	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,769294	
<i>Caluromys philander</i>	4,16	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,816442	
<i>Caluromysiops irrupta</i>	2	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,988826	
<i>Chacodelphys formosa</i>	—	—	0,000000	
<i>Chironectes minimus</i>	3,24	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,822770	
<i>Cryptonanus agricolai</i>	—	—	0,616305	
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	12	Astúa (2015)	0,111945	
<i>Cryptonanus guahybae</i>	—	—	0,191258	
<i>Cryptonanus unduaviensis</i>	—	—	0,607276	
<i>Didelphis albiventris</i>	6,49	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,346501	
<i>Didelphis aurita</i>	6,11	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,746206	
<i>Didelphis imperfecta</i>	4,9	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,952127	
<i>Didelphis marsupialis</i>	6,84	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,858416	
<i>Didelphis pernigra</i>	4,2	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,741103	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Didelphis virginiana</i>	8,62	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,554653	
<i>Glironia venusta</i>	3	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,943178	
<i>Gracilinanus aceramarcae</i>	—	—	0,689226	
<i>Gracilinanus agilis</i>	12	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,478067	
<i>Gracilinanus emiliae</i>	—	—	0,899434	
<i>Gracilinanus marica</i>	5,99	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,606048	
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	9,7	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,791605	
<i>Hyladelphys kalinowskii</i>	4	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,987321	
<i>Lestodelphys halli</i>	—	—	0,002885	
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	7,71	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,380597	
<i>Lutreolina massaia</i>	—	—	0,409102	
<i>Marmosa alstoni</i>	11	Astúa (2015)	0,867041	
<i>Marmosa andersoni</i>	5	Astúa (2015)	1,000000	
<i>Marmosa constantiae</i>	8	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,461111	
<i>Marmosa demerarae</i>	6,29	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,809211	

APÊNDICE B — DADOS DE PROLE E HABITAT COM REFERÊNCIAS.

(continuação)

Espécies	Prole	Referência Prole	Habitat	Referência Habitat
<i>Marmosa lepida</i>	4,99	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,927880	
<i>Marmosa mexicana</i>	11,6	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,920855	
<i>Marmosa murina</i>	8,4	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,910970	
<i>Marmosa paraguayana</i>	11	Battistella <i>et al.</i> (2018)	0,778517	
<i>Marmosa phaea</i>	—	—	0,915946	
<i>Marmosa robinsoni</i>	9,5	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,510662	
<i>Marmosa rubra</i>	—	—	0,999757	
<i>Marmosa tyleriana</i>	3	Jones <i>et al.</i> (2009)	1,000000	
<i>Marmosa xerophila</i>	9,2	GBIF (2026)	0,077089	
<i>Marmosops bishopi</i>	—	—	0,788858	
<i>Marmosops caucae</i>	—	—	0,931984	
<i>Marmosops creightoni</i>	—	—	0,851088	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Marmosops fuscatus</i>	5,47	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,571188	
<i>Marmosops handleyi</i>	—	—	1,000000	
<i>Marmosops incanus</i>	—	—	0,889786	
<i>Marmosops invictus</i>	—	—	0,994503	
<i>Marmosops juninensis</i>	—	—	0,992482	
<i>Marmosops noctivagus</i>	—	—	0,989010	
<i>Marmosops ocellatus</i>	—	—	0,809646	
<i>Marmosops pakaraimae</i>	—	—	0,853162	
<i>Marmosops parvidens</i>	4,05	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,922823	
<i>Marmosops paulensis</i>	—	—	0,893950	
<i>Marmosops pinheiroi</i>	—	—	0,923309	
<i>Metachirus myosurus</i>	5	Jones <i>et al.</i> (2009)	—	—
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	8,1	Catzefflis <i>et al.</i> (2018)	0,825064	
<i>Monodelphis adusta</i>	4	Astúa (2015)	0,912823	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Monodelphis americana</i>	—	—	0,649931	
<i>Monodelphis arlindoi</i>	6	Catzefflis <i>et al.</i> (2018)	—	—
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	6,99	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,928096	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Monodelphis dimidiata</i>	12	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,384991	

APÊNDICE B — DADOS DE PROLE E HABITAT COM REFERÊNCIAS.

(conclusão)

Espécies	Prole	Referência Prole	Habitat	Referência Habitat
<i>Monodelphis domestica</i>	7,29	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,425613	
<i>Monodelphis emiliae</i>	—	—	0,996889	
<i>Monodelphis glirina</i>	—	—	0,956956	
<i>Monodelphis handleyi</i>	—	—	1,000000	
<i>Monodelphis iheringi</i>	—	—	0,723792	
<i>Monodelphis kungsi</i>	—	—	0,346326	
<i>Monodelphis osgoodi</i>	—	—	0,864399	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Monodelphis palliolata</i>	7,5	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,752379	
<i>Monodelphis peruviana</i>	—	—	0,864088	
<i>Monodelphis reigi</i>	—	—	0,467982	
<i>Monodelphis ronalddi</i>	—	—	1,000000	
<i>Monodelphis scalops</i>	—	—	0,883329	
<i>Monodelphis touan</i>	5,5	Catzefflis <i>et al.</i> (2018)	—	—
<i>Philander andersoni</i>	3	Battistella <i>et al.</i> (2018)	1,000000	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Philander mcilhennyi</i>	5	Battistella <i>et al.</i> (2018)	1,000000	
<i>Philander opossum</i>	4,75	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,822707	
<i>Philander quica</i>	5,17	Jones <i>et al.</i> (2009)	—	—
<i>Thylamys citellus</i>	—	—	0,000000	
<i>Thylamys elegans</i>	10,6	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,999411	
<i>Thylamys karimii</i>	—	—	0,332808	
<i>Thylamys macrurus</i>	—	—	0,074897	
<i>Thylamys pallidior</i>	3,5	Astúa (2015)	0,029284	
<i>Thylamys pulchellus</i>	—	—	0,029074	IUCN (2026); Olson <i>et al.</i> (2017)
<i>Thylamys pusillus</i>	—	—	0,000000	
<i>Thylamys sponsorius</i>	—	—	0,236966	
<i>Thylamys tatei</i>	—	—	0,000000	
<i>Thylamys velutinus</i>	—	—	0,158987	
<i>Thylamys venustus</i>	—	—	0,535346	
<i>Tlacuatzin canescens</i>	8,49	Jones <i>et al.</i> (2009)	0,965702	

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continua)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Caluromys derbianus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Caluromys lanatus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Caluromys philander</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Caluromysiops irrupta</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Chacodelphys formosa</i>	—	—	—	—
<i>Chironectes minimus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Cryptonanus agricolai</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012)
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012)
<i>Cryptonanus guahybae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012)
<i>Cryptonanus unduaviensis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012)
<i>Didelphis albiventris</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Didelphis aurita</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Didelphis imperfecta</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Didelphis marsupialis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Didelphis pernigra</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Didelphis virginiana</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Glironia venusta</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus aceramarcae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus agilis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus emiliae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus marica</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Gracilinanus peruanus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Hyladelphys kalinowskii</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Lestodelphys halli</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Lutreolina massaia</i>	1	Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa adleri</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa alstoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa andersoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

**APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM
REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D:
1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE
INSETÍVORO**

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Marmosa constantiae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa demerarae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa germana</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa isthmica</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa jansae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa lepida</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa limae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa macrotarsus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa meridae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa mexicana</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa murina</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa nicaraguae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa paraguayana</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Marmosa parda</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa perplexa</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa phaea</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa rappa</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa robinsoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa rubra</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa rutteri</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa simonsi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa tyleriana</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa waterhousei</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa xerophila</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosa zeledoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops bishopi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Marmosops carri</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops cauciae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops chucha</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops creightoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops fuscatus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops handleyi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops incanus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	Paglia <i>et al.</i> (2012); 0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops invictus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops juninensis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops magdalenae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops marina</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops noctivagus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	Paglia <i>et al.</i> (2012); 0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops ocellatus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	Paglia <i>et al.</i> (2012); 0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Marmosops ojastii</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops pakaraimae</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops parvidens</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops paulensis</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops pinheiroi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops soinii</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Marmosops woodalli</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Metachirus aritanai</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Metachirus myosurus</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis adusta</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis americana</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis arlindoi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis dimidiata</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis domestica</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Monodelphis emiliae</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis gardneri</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis glirina</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis handleyi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis iheringi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis kunsii</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis osgoodi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis palliolata</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Osgood (1974)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis peruviana</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis pinocchio</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis reigi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis ronaldi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis saci</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis sanctaerosae</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis scalops</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis touan</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Monodelphis vossi</i>	0	Goin <i>et al.</i> (2016)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander andersoni</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander canus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander mcilhennyi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(continuação)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Philander melanurus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander nigratus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander opossum</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander pebas</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander quica</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Philander vossi</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	1	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys citellus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys elegans</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys karimii</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)		Paglia <i>et al.</i> (2012); 0 Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys macrurus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)		Paglia <i>et al.</i> (2012); 0 Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys pallidior</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys pulchellus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys pusillus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

APÊNDICE C — DADOS DE HÁBITO LOCOMOTOR (HL) E DIETA (D) COM REFERÊNCIAS. EM HL: 1=TRIDIMENSIONAL; 0=BIDIMENSIONAL. EM D: 1=NÃO PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO; 0=PREDOMINANTEMENTE INSETÍVORO

(conclusão)

Espécies	HL	Referência HL	D	Referência D
<i>Thylamys sponsorius</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys tatei</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys velutinus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Paglia <i>et al.</i> (2012); Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)
<i>Thylamys venustus</i>	1	Goin <i>et al.</i> (2016); Paglia <i>et al.</i> (2012); Jones <i>et al.</i> (2009)	0	Silva-Neto <i>et al.</i> (2024)

REFERÊNCIAS

- ARANDA, J. M. S. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2012. 255 p.
- ARCANGELI, J.; LIGHT, J. E.; CERVANTES, F. A. Molecular and morphological evidence of the diversification in the gray mouse opossum, *Tlacuatzin canescens* (Didelphimorphia), with description of a new species. *Journal of Mammalogy*, v. 99, n. 1, p. 138–158, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx173>.
- ASTÚA, D. Family Didelphidae (opossums). In: WILSON, D. E.; MITTERMEIER, R. A. (eds.). *Handbook of the Mammals of the World*. v. 5: *Monotremes and Marsupials*. Barcelona: Lynx Edicions, 2015. p. 70–186.
- BATTISTELLA, T.; CEREZER, F.; BUBADUÉ, J.; MELO, G.; GAIPEL, M.; CÁCERES, N. Litter size variation in didelphid marsupials: evidence of phylogenetic constraints and adaptation. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 126, n. 1, p. 40–54, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/biolinnean/bly157>.
- CATZEFLIS, F. *Hyladelphys kalinowskii* in French Guiana: new observations and first notes on its nesting biology. *Mammalia*, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2017-0107>.
- DÍAZ-NIETO, J. F.; VOSS, R. S. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosops*, part 1: species of the subgenus *Sciophanes*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 402, p. 1–70, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090-402.1.1>.
- GBIF. *GBIF Home Page*, 2026. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em: 02 mar. 2026.
- GOIN, F. J.; WOODBURN, M.; ZIMICZ, A. N.; MARTIN, G. M.; CHORNOGUBSKI, L. *A brief history of South American metatherians*. Cham: Springer, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-94-017-7420-8>.
- INATURALIST. *Inaturalist*, 2026. Disponível em: <https://www.inaturalist.org>. Acesso em: 02 mar. 2026.
- JONES, K.E.; BIELBY, J.; CARDILLO, M.; FRITZ, S.A.; O'DELL, J.; ORME, C.D.L.; SAFI, K.; SECHREST, W.; BOAKES, E.H.; CARBONE, C.; CONNOLLY, C.; CUTTS, M.J.; FOSTER, J.K.; GRENYER, R.; HABIB, M.; PLASTER, C.A.; PRICE, S.A.; RIGBY, E.A.; RIST, J.; TEACHER, A.; BININDA-EMONDS, O.R.P.; GITTLEMAN, J.L.; MACE, G.M.; PURVIS, A. PanTHERIA database. *Ecology*, v. 90, n. 9, p. 2648, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1890/08-1494.1>.
- LEW, D.; PÉREZ-HERNÁNDEZ, R. Una nueva especie del género *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) de la sierra de Lema, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, v. 159–160, p. 7–25, 2004.

MENDES-OLIVEIRA, A. C.; MIRANDA, C. L. (org.). Pequenos mamíferos não-voadores da Amazônia brasileira. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2015. 336 p. (Série Livros, 2).

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. Belo Horizonte: Conservation International, 2012.

PAVAN, S. E.; ROSSI, R. V.; SCHNEIDER, H. Species diversity in the *Monodelphis breviceaudata* complex (Didelphimorphia: Didelphidae) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2011.00791.x>.

PAVAN, S. E. A new species of *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) from the Brazilian Atlantic Forest. *American Museum Novitates*, n. 3832, p. 1–15, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1206/3832.1>.

PAVAN, S. E.; MENDES-OLIVEIRA, A. C.; VOSS, R. S. A new species of *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) from the Brazilian Amazon. *American Museum Novitates*, n. 3872, p. 1–20, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090-3872.1.1>.

PAVAN, S. E. A revision of the *Monodelphis glirina* group (Didelphidae: Marmosini), with a description of a new species from Roraima, Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 100, n. 1, p. 103–117, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy165>.

SÁNCHEZ-VENDIZÚ, P.; ESCOBAR, E.; PACHECO, V.; GONZÁLEZ, A.; D'ELÍA, G. A notable geographic and environmental extension of *Lutreolina massoia* (Didelphimorphia: Didelphidae): first record for Peru. *Mammalia*, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2025-0139>.

SEMEDO, T. B. F.; BRANDÃO, M. V.; CARMIGNOTTO, A. P.; NUNES, M. S.; FARIAS, I. P.; SILVA, M. N. F.; ROSSI, R. V. Taxonomic status and phylogenetic relationships of *Marmosa agilis peruana* Tate, 1931 (Didelphimorphia: Didelphidae), with comments on the morphological variation of *Gracilinanus* from central-western Brazil. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 173, n. 1, p. 190–216, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/zoj.12203>.

SILVA-NETO, F. D. C.; PAVAN, S. E.; ASTÚA, D. Evolution, divergence, and convergence in the mandibles of opossums (Didelphidae, Didelphimorphia). *Current Zoology*, v. 70, n. 4, p. 488–504, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zoad027>.

SOLARI, S. New species of *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) from Peru, with notes on *M. adusta* (Thomas, 1897). *Journal of Mammalogy*, v. 88, n. 2, p. 319–329, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A-075R1.1>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis: Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, s.d.

VOSS, R. S.; DÍAZ-NIETO, J. F.; JANSA, S. A. A revision of *Philander* (Marsupialia: Didelphidae), part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a new species from Amazonia. *American Museum Novitates*, n. 3891, p. 1–70, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1206/3891.1>.

VOSS, R. S.; FLECK, D. W.; JANSA, S. A. Mammalian diversity and Matses ethnomammalogy in Amazonian Peru part 3: marsupials (Didelphimorphia). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 432, p. 1–90, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090.432.1.1>.

VOSS, R. S.; GIARLA, T. C.; DÍAZ-NIETO, J. F.; JANSA, S. A. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosa*. Part 2: species of the rappaosa group (subgenus *Micoureus*). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 439, p. 1–62, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090.439.1.1>.

VOSS, R. S.; GIARLA, T. C. A revision of *Philander* (Marsupialia: Didelphidae), part 2: phylogenetic relationships and morphological diagnosis of *P. nigratus* Thomas, 1923. *American Museum Novitates*, n. 3955, p. 1–16, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1206/3955.1>.

VOSS, R. S.; GIARLA, T. C. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosa* part 3: a new species from western Amazonia, with redescription of *M. perplexa* Anthony, 1922, and *M. germana* Thomas, 1904. *American Museum Novitates*, n. 3969, p. 1–28, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1206/3969.1>.

VOSS, R. S.; GIARLA, T. C.; JANSA, S. A. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosa* part 4: species of the alstoni group (subgenus *Micoureus*). *American Museum Novitates*, n. 3983, p. 1–31, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1206/3983.1>.

VOSS, R. S. Annotated checklist of opossums. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 455, p. 1–76, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1206/0003-0090.455.1.1>.

APÊNDICE D – SCRIPT ANÁLISES

```
# =====
# PACOTES
# =====

required_packages <- c(
  "ape", "phytools", "phylolm",
  "car", "dplyr", "MuMIn", "caper"
)

# instalar pacotes faltantes
for (p in required_packages) {
  if (!require(p, character.only = TRUE)) {
    install.packages(p)
    library(p, character.only = TRUE)
  }
}

# Suprimir mensagens de comandos iguais com nomes diferentes em diferentes pacotes
suppressPackageStartupMessages(library(MuMIn))

# =====
# 1. IMPORTAR FILOGENIA
# =====

tree <- read.nexus(
  "C:/Users/Documents/Filogenia/Filogenia.tre"
)

# caso seja multiPhylo
if (class(tree) == "multiPhylo") {
```

```

tree <- tree[[1]]
}
tree$node.label <- NULL
cat("Número de espécies na árvore:", length(tree$tip.label), "\n")

# =====
# 2. DEFINIR OUTGROUP E ENRAIZAR
# =====

outgroup <- c(
  "Caenolestes_fuliginosus",
  "Dasyurus_geoffroii",
  "Dromiciops_gliroides",
  "Lestoros_inca",
  "Rhyncholestes_raphanurus"
)

tree <- ape::root(
  tree,
  outgroup = outgroup,
  resolve.root = TRUE
)
cat("Árvore enraizada:", ape::is.rooted(tree), "\n")

# =====
# 3. DIAGNÓSTICO DA ÁRVORE
# =====

cat("\n--- Checagem estrutural ---\n")
ape::checkValidPhylo(tree)

```

```

cat("Árvore bifurcante:", ape::is.binary(tree), "\n")

# detectar ramos de comprimento zero
if (any(tree$edge.length <= 0)) {
  cat("Ramos com comprimento <= 0 detectados\n")
}

# =====
# 4. CORRIGIR RAMOS INTERNOS DE COMPRIMENTO ZERO
# =====

tree <- ape::di2multi(tree, tol = 1e-8)

tree <- ape::multi2di(tree)
tree$edge.length[tree$edge.length <= 0] <- 1e-8

cat("\n--- Após correção ---\n")
cat("Menor branch length:", min(tree$edge.length), "\n")
ape::checkValidPhylo(tree)

# =====
# 4.5 REMOVER OUTGROUPS APÓS O ENRAIZAMENTO
# =====

tree_didelphidae <- ape::drop.tip(tree, outgroup)
cat("\n--- Árvore para análises comparativas sem outgroup (VIF e Phyloglm) ---\n")
cat("Número de espécies:", length(tree_didelphidae$tip.label), "\n")
ape::checkValidPhylo(tree_didelphidae)

```

```

# =====
# 5. IMPORTAR DADOS
# =====

dados <- read.csv(
  "C:/Users/Documents/Dados/Dados.csv",
  stringsAsFactors = FALSE
)

rownames(dados) <- dados$species

# Definir tipos de variáveis
dados$litter <- as.numeric(dados$litter)
dados$habitat <- as.numeric(dados$habitat)

dados$species <- as.character(dados$species)

dados$discolor <- factor(dados$discolor)
dados$diet <- factor(dados$diet)
dados$habit <- factor(dados$habit)
dados$circadian <- factor(dados$circadian)

# =====
# 6. FILTRAR ESPÉCIES DA ÁRVORE COM RESPOSTA NOS DADOS SEM
# OUTGROUP
# =====

dados_didelphidae <- dados[
  !dados$species %in% outgroup &
  !is.na(dados$discolor),
]

```

```
species_didelphidae <- intersect(tree_didelphidae$tip.label, dados_didelphidae$species)
tree_didelphidae <- ape::drop.tip(tree_didelphidae, setdiff(tree_didelphidae$tip.label,
species_didelphidae))
dados_didelphidae <- dados_didelphidae[match(tree_didelphidae$tip.label,
dados_didelphidae$species), ]
```

```
# =====
```

```
# 7. CHECAR ALINHAMENTO ÁRVORE <-> DADOS
```

```
# =====
```

```
cat("\nEspécies de Didelphidae na árvore:", length(tree_didelphidae$tip.label), "\n")
cat("Espécies de Didelphidae nos dados:", nrow(dados_didelphidae), "\n")
```

```
if (!all(tree_didelphidae$tip.label == dados_didelphidae$species)) {
  stop("Erro: árvore e dados de Didelphidae desalinhados")
}
```

```
ape::checkValidPhylo(tree_didelphidae)
```

```
# -----
```

```
# 8. VIF para multicolinearidade
```

```
# -----
```

```
# Binário
```

```
glm_didelphidae <- glm(
  discolor ~ litter + habitat + habit + circadian + diet,
  data = dados_didelphidae,
  family = binomial
)
```

```
car::vif(glm_didelphidae)
```

```

# =====
# 9. TESTE DE SINAL FILOGENÉTICO
# =====

##### Variáveis BINÁRIAS
# DISCOLOR
dados_dis <- data.frame(
  species = dados_didelphidae$species,
  discolor = dados_didelphidae$discolor
)

comp_data <- caper::comparative.data(
  phy = tree_didelphidae,
  data = dados_dis,
  names.col = "species",
  vcv = TRUE
)

phylo_dis <- caper::phylo.d(
  comp_data,
  binvar = discolor
)

print(phylo_dis)

## Visualização dos resultado
# criar vetor do caráter binário
trait <- dados_dis$discolor
names(trait) <- dados_dis$species

# garantir mesma ordem da árvore
trait <- trait[tree_didelphidae$tip.label]

```

```

simmap_discolor <- phytools::make.simmap(
  tree_didelphidae,
  trait,
  model = "ER",
  nsim = 1000
)

# Análise do Estado Ancestral
summary_simmap <- phytools::describe.simmap(simmap_discolor)

root_disc <- Ntip(tree_didelphidae) + 1
root_state_disc <- summary_simmap$ace[as.character(root_disc), ]

print("Estado ancestral da raiz de discolor:")
print(root_state_disc)

# gerar mapa de densidade sem plotar automaticamente
par(mar = c(2, 1, 2, 1), pty = "m")

dens <- phytools::densityMap(
  simmap_discolor,
  plot = FALSE
)

pdf("C:/Users/Documents/Resultados/Disc_densityMap.pdf", width = 14, height = 22)

cols <- setNames(c("steelblue", "tomato"), c(0, 1))

par(mar = c(3, 1, 3, 10), pty = "m")

plot(
  dens,

```

```

    fsize = 1.2,
    ftype = "i",
    lwd = 5,
    outline = FALSE,
    legend = FALSE,
    spacing = 2.5,
    direction = "rightwards",
    align.tip.label = TRUE,
    label.offset = 80
)

## -----
## Barra de cores
## -----

h <- max(phytools::nodeHeights(tree_didelphidae))

phytools::add.color.bar(
  leg = h * 0.35,
  cols = dens$cols,
  title = "Estado Ancestral",
  lims = c(0, 1),
  fsize = 1.5,
  prompt = FALSE,
  x = 0.0005,
  y = 2.0
)

## -----
## Título
## -----

```

```

title(
  main = "Reconstrução de Estado Ancestral: Descoloração",
  cex.main = 3,
  font.main = 2,
  line = -2
)

dev.off()

### HABIT
# remover espécies sem dados
dados_habit <- subset(dados_didelphidae, !is.na(habit))

# espécies válidas
sp_validas <- intersect(tree_didelphidae$tip.label, dados_habit$species)

# podar árvore
tree_habit <- drop.tip(
  tree_didelphidae,
  setdiff(tree_didelphidae$tip.label, sp_validas)
)

# manter apenas espécies da árvore podada
dados_habit <- dados_habit[dados_habit$species %in% tree_habit$tip.label, ]

# garantir mesma ordem de dados e árvore
dados_habit <- dados_habit[
  match(tree_habit$tip.label, dados_habit$species),
]

comp_data <- caper::comparative.data(

```

```

    phy = tree_habit,
    data = dados_habit,
    names.col = "species",
    vcv = TRUE
  )

  phylo_habit <- caper::phylo.d(
    comp_data,
    binvar = habit
  )

  ## Visualização dos resultado
  # criar vetor do caráter binário
  trait <- dados_habit$habit
  names(trait) <- dados_habit$species

  # garantir mesma ordem da árvore
  trait <- trait[tree_habit$tip.label]
  simmap_habit <- phytools::make.simmap(
    tree_habit,
    trait,
    model = "ER",
    nsim = 1000
  )

  # Análise do Estado Ancestral
  summary_simmap <- phytools::describe.simmap(simmap_habit)

  root_habit <- Ntip(tree_habit) + 1
  root_state_habit <- summary_simmap$ace[as.character(root_habit), ]

  print("Estado ancestral da raiz de habit:")

```

```

print(root_state_habit)

# gerar mapa de densidade sem plotar automaticamente
cols <- setNames(c("steelblue", "tomato"), c(0, 1))

par(mar = c(2, 1, 2, 1), pty = "m")

dens <- phytools::densityMap(
  simmap_habit,
  plot = FALSE
)

pdf("C:/Users/Documents/Resultados/Hbt_densityMap.pdf", width = 14, height = 22)

par(mar = c(3, 1, 3, 10), pty = "m")

plot(
  dens,
  fsize = 1.2,
  ftype = "i",
  lwd = 5,
  outline = FALSE,
  legend = FALSE,
  spacing = 2.5,
  direction = "rightwards",
  align.tip.label = TRUE,
  label.offset = 80
)

## -----
## Barra de cores
## -----

```

```

h <- max(phytools::nodeHeights(tree_didelphidae))

phytools::add.color.bar(
  leg = h * 0.35,
  cols = dens$cols,
  title = "Estado Ancestral",
  lims = c(0, 1),
  fsize = 1.5,
  prompt = FALSE,
  x = 0.0005,
  y = 2.0
)

## -----
## Título
## -----

title(
  main = "Reconstrução de Estado Ancestral: Habito",
  cex.main = 3,
  font.main = 2,
  line = -2
)

dev.off()

### DIET
# remover espécies sem dados
dados_diet <- subset(dados_didelphidae, !is.na(diet))

# espécies válidas

```

```

sp_validas <- intersect(tree_didelphidae$tip.label, dados_diet$species)

# podar árvore
tree_diet <- drop.tip(
  tree_didelphidae,
  setdiff(tree_didelphidae$tip.label, sp_validas)
)

# manter apenas espécies da árvore podada
dados_diet <- dados_diet[dados_diet$species %in% tree_diet$tip.label, ]

# garantir mesma ordem de dados e árvore
dados_diet <- dados_diet[
  match(tree_diet$tip.label, dados_diet$species),
]

comp_data <- caper::comparative.data(
  phy = tree_diet,
  data = dados_diet,
  names.col = "species",
  vcv = TRUE
)

phylo_diet <- caper::phylo.d(
  comp_data,
  binvar = diet
)

## Visualização dos resultado Diet
# criar vetor do caráter binário
trait <- dados_diet$diet
names(trait) <- dados_diet$species

```

```

# garantir mesma ordem da árvore
trait <- trait[tree_diet$tip.label]
simmap_diet <- phytools::make.simmap(
  tree_diet,
  trait,
  model = "ER",
  nsim = 1000
)

# Análise do Estado Ancestral
summary_simmap <- phytools::describe.simmap(simmap_diet)

root_diet <- Ntip(tree_diet) + 1
root_state_diet <- summary_simmap$ace[as.character(root_diet), ]

print("Estado ancestral da raiz de diet:")
print(root_state_diet)

# gerar mapa de densidade sem plotar automaticamente
cols <- setNames(c("steelblue", "tomato"), c(0, 1))

par(mar = c(2, 1, 2, 1), pty = "m")

dens <- phytools::densityMap(
  simmap_diet,
  plot = FALSE
)

pdf("C:/Users/Documents/Resultados/Die_densityMap.pdf", width = 14, height = 22)

par(mar = c(3, 1, 3, 10), pty = "m")

```

```

plot(
  dens,
  fsize = 1.2,
  ftype = "i",
  lwd = 5,
  outline = FALSE,
  legend = FALSE,
  spacing = 2.5,
  direction = "rightwards",
  align.tip.label = TRUE,
  label.offset = 80
)

## -----
## Barra de cores
## -----

h <- max(phytools::nodeHeights(tree_didelphidae))

phytools::add.color.bar(
  leg = h * 0.35,
  cols = dens$cols,
  title = "Estado Ancestral",
  lims = c(0, 1),
  fsize = 1.5,
  prompt = FALSE,
  x = 0.0005,
  y = 2.0
)

## -----

```

```

## Título
## -----

title(
  main = "Reconstrução de Estado Ancestral: Dieta",
  cex.main = 3,
  font.main = 2,
  line = -2
)

dev.off()

##### Variáveis CONTÍNUAS
# LITTER
# remover espécies sem dados
dados_litter <- subset(dados_didelphidae, !is.na(litter))

# espécies válidas
sp_validas <- intersect(
  tree_didelphidae$tip.label,
  dados_litter$species
)

# podar árvore
tree_litter <- drop.tip(
  tree_didelphidae,
  setdiff(tree_didelphidae$tip.label, sp_validas)
)

# vetor nomeado
trait_litter <- dados_litter$litter

```

```

names(trait_litter) <- dados_litter$species

# ordenar
trait_litter <- trait_litter[tree_litter$tip.label]

stopifnot(
  all(names(trait_litter) == tree_litter$tip.label)
)

# Pagel's  $\lambda$ 
lambda_litter <- phytools::phylosig(
  tree_litter,
  trait_litter,
  method = "lambda",
  test = TRUE
)

print(lambda_litter)

# Blomberg's K
K_litter <- phytools::phylosig(
  tree_litter,
  trait_litter,
  method = "K",
  test = TRUE,
  nsim = 1000
)

print(K_litter)

## Visualização dos resultado Prole
dev.new()

```

```
par(mar = c(2, 1, 8, 1))
```

```
contMap(
  tree_litter,
  trait_litter,
  lwd = 2,
  res = 300,
  fsize = 0.5,
  legend = TRUE,
  outline = FALSE
)
```

```
title(
  main = "Reconstrução de Estado Ancestral: Prole",
  cex.main = 1,
  font.main = 2,
  line = 1
)
```

```
# HABITAT
```

```
# remover espécies sem dados
```

```
dados_habitat <- subset(dados_didelphidae, !is.na(habitat))
```

```
sp_validas <- intersect(
  tree_didelphidae$tip.label,
  dados_habitat$species
)
```

```
tree_habitat <- drop.tip(
  tree_didelphidae,
  setdiff(tree_didelphidae$tip.label, sp_validas)
```

)

```
trait_habitat <- dados_habitat$habitat
names(trait_habitat) <- dados_habitat$species
```

```
trait_habitat <- trait_habitat[tree_habitat$tip.label]
```

```
stopifnot(
  all(names(trait_habitat) == tree_habitat$tip.label)
)
```

Pagel's λ

```
lambda_habitat <- phytools::phylosig(
  tree_habitat,
  trait_habitat,
  method = "lambda",
  test = TRUE
)
```

```
print(lambda_habitat)
```

Blomberg's K

```
K_habitat <- phytools::phylosig(
  tree_habitat,
  trait_habitat,
  method = "K",
  test = TRUE,
  nsim = 1000
)
```

```
print(K_habitat)
```

```

# =====
# 10. MODELOS FILOGENÉTICOS PARA TODAS COMBINAÇÕES
# (incluindo pseudo R2 de McFadden)
# =====

variaveis <- c("litter", "habitat", "habit", "diet")

resultados <- data.frame()

for (k in 1:length(variaveis)) {
  combs <- combn(variaveis, k, simplify = FALSE)

  for (vars in combs) {
    # -----
    # Fórmula do modelo
    # -----
    formula_model <- as.formula(
      paste("discolor ~", paste(vars, collapse = " + "))
    )

    # -----
    # Filtrar dados completos
    # -----
    dados_temp <- dados_didelphidae[
      complete.cases(dados_didelphidae[, c("discolor", vars)]),
    ]

    # -----
    # Critério mínimo de espécies
    # -----
    if (nrow(dados_temp) < 30) next
  }
}

```

```

# -----
# Podar árvore
# -----
tree_temp <- ape::keep.tip(tree_didelphidae, as.character(dados_temp$species))

# -----
# Alinhar dados com a árvore
# -----
dados_temp <- dados_temp[
  match(tree_temp$tip.label, dados_temp$species),
]

if (!all(tree_temp$tip.label == dados_temp$species)) next

# -----
# Rodar modelo filogenético
# -----
cat("\n===== \n")
cat("Modelo:", deparse(formula_model), "\n")
cat("Espécies usadas:", nrow(dados_temp), "\n")

warn_msg <- NULL

model <- tryCatch(
  withCallingHandlers(
    phyloglm(
      formula_model,
      data = dados_temp,
      phy = tree_temp,
      method = "logistic_MPLE",
      btol = 50,
      log.alpha.bound = 5
    )
  )
)

```

```

),
warning = function(w) {
  warn_msg <-- conditionMessage(w)

  cat("\nWARNING:\n")
  cat(conditionMessage(w), "\n")

  invokeRestart("muffleWarning")
}
),
error = function(e) {
  cat("\nERROR:\n")
  cat(conditionMessage(e), "\n")

  NULL
}
)

if (!is.null(model)) {
  summ <- summary(model)
  coef <- summ$coefficients

  # -----
  # PSEUDO R2 (McFadden)
  # -----

  logLik_mod <- as.numeric(logLik(model))

  model_null <- tryCatch(
    phyloglm(
      discolor ~ 1,
      data = dados_temp,

```

```

    phy = tree_temp,
    method = "logistic_MPLE",
    btol = 50,
    log.alpha.bound = 5
  ),
  error = function(e) {
    cat("\nERRO NO MODELO NULO:\n")
    cat(conditionMessage(e), "\n")
    return(NULL)
  }
)

if (!is.null(model_null)) {
  logLik_null <- as.numeric(logLik(model_null))
  R2_McFadden <- 1 - (logLik_mod / logLik_null)
} else {
  R2_McFadden <- NA
}

# -----
# Guardar resultados
# -----

resultados <- rbind(
  resultados,
  data.frame(
    modelo = deparse(formula_model),
    especies = nrow(dados_temp),
    pvalues = paste(round(coef[, 4], 4), collapse = ";"),
    AIC = model$aic,
    alpha = model$alpha,

```

```

    R2_McFadden = R2_McFadden
  )
)

print(summ)
}
}
}

# -----
# Ordenar por AIC (melhores primeiro)
# -----
resultados <- resultados[order(resultados$AIC), ]

# -----
# Calcular delta AIC
# -----
resultados$deltaAIC <- resultados$AIC - min(resultados$AIC)

# Reordenar columnas
resultados <- resultados[
  , c(
    "modelo",
    "especies",
    "pvalues",
    "deltaAIC",
    "AIC",
    "alpha",
    "R2_McFadden"
  )
]
```

```

# Download dos resultados
write.csv(
  resultados,
  file = "C:/Users/Documents/Resultados/resultados_modelos.csv",
  row.names = FALSE
)

# =====
# DADOS APENAS COM 84 sp DISPONÍVEL
# =====

dados_84 <- dados_didelphidae[
  !is.na(dados_didelphidae$habitat) &
  !is.na(dados_didelphidae$habit) &
  !is.na(dados_didelphidae$diet),
]

# ajustar árvore para essas espécies
tree_84 <- ape::keep.tip(
  tree_didelphidae,
  as.character(dados_84$species)
)

# alinhar ordem
dados_84 <- dados_84[
  match(tree_84$tip.label, dados_84$species),
]

if (!all(tree_84$tip.label == dados_84$species)) {
  stop("Erro de alinhamento entre árvore e dados_84")
}

```

```
variaveis <- c("habitat", "habit", "diet")
```

```
resultados_84 <- data.frame()
```

```
# -----
```

```
# Modelo nulo
```

```
# -----
```

```
modelo_nulo <- phyloglm(
  discolor ~ 1,
  data = dados_84,
  phy = tree_84,
  method = "logistic_MPLE",
  btol = 30,
  log.alpha.bound = 3
)
```

```
resultados_84 <- data.frame(
  modelo = "discolor ~ 1",
  p_habitat = NA,
  p_habit = NA,
  p_diet = NA,
  AIC = modelo_nulo$aic,
  alpha = modelo_nulo$alpha
)
```

```
# -----
```

```
# Modelos candidatos
```

```
# -----
```

```

for (k in 1:length(variaveis)) {
  combs <- combn(variaveis, k, simplify = FALSE)

  for (vars in combs) {
    # -----
    # Fórmula do modelo
    # -----
    formula_model <- as.formula(
      paste("discolor ~", paste(vars, collapse = " + "))
    )

    # -----
    # Filtrar dados completos
    # -----
    dados_temp <- dados_84

    # -----
    # Podar árvore
    # -----
    tree_temp <- tree_84

    # -----
    # Alinhar dados com a árvore
    # -----
    dados_temp <- dados_temp[
      match(tree_temp$tip.label, dados_temp$species),
    ]

    if (!all(tree_temp$tip.label == dados_temp$species)) {
      stop("Desalinhamento árvore-dados")
    }
  }
}

```

```

# -----
# Rodar modelo filogenético
# -----
cat("\n=====\\n")
cat("Modelo:", deparse(formula_model), "\\n")
cat("Espécies usadas:", nrow(dados_temp), "\\n")

warn_msg <- NULL

model <- tryCatch(
  withCallingHandlers(
    phyloglm(
      formula_model,
      data = dados_temp,
      phy = tree_temp,
      method = "logistic_MPLE",
      btol = 30,
      log.alpha.bound = 3
    ),
    warning = function(w) {
      warn_msg <-<- conditionMessage(w)

      cat("\\nWARNING:\\n")
      cat(conditionMessage(w), "\\n")

      invokeRestart("muffleWarning")
    }
  ),
  error = function(e) {
    cat("\\nERRO:\\n")
    cat(conditionMessage(e), "\\n")
  }
)

```

```

      NULL
    }
  )

  if (!is.null(model)) {
    summ <- summary(model)
    coef_tab <- summ$coefficients
    p_habitat <- if ("habitat" %in% rownames(coef_tab)) {
      coef_tab["habitat", 4]
    } else {
      NA
    }

    p_habit <- if ("habit1" %in% rownames(coef_tab)) {
      coef_tab["habit1", 4]
    } else {
      NA
    }

    p_diet <- if ("diet1" %in% rownames(coef_tab)) {
      coef_tab["diet1", 4]
    } else {
      NA
    }

    # -----
    # Guardar resultados
    # -----

    resultados_84 <- rbind(
      resultados_84,

```

```

data.frame(
  modelo = deparse(formula_model),
  p_habitat = p_habitat,
  p_habit = p_habit,
  p_diet = p_diet,
  AIC = model$aic,
  alpha = model$alpha
)
)

print(summ)
}
}
}

# -----
# Calcular delta AIC
# -----
resultados_84$deltaAIC <- resultados_84$AIC - min(resultados_84$AIC)

# -----
# Calcular pesos de Akaike
# -----
resultados_84$pesoAIC <- exp(-0.5 * resultados_84$deltaAIC)

resultados_84$pesoAIC <- resultados_84$pesoAIC /
  sum(resultados_84$pesoAIC)
# Verificar valores: Se ~1, está correto
sum(resultados_84$pesoAIC)

# -----
# Organizar e visualizar a tabela

```

```
# -----
```

```
resultados_84_view <- resultados_84
```

```
# Arredondar valores
```

```
resultados_84_view$deltaAIC <- round(resultados_84_view$deltaAIC, 2)
```

```
resultados_84_view$pesoAIC <- round(resultados_84_view$pesoAIC, 4)
```

```
resultados_84_view$AIC <- round(resultados_84_view$AIC, 2)
```

```
resultados_84_view$p_habitat <- round(resultados_84_view$p_habitat, 3)
```

```
resultados_84_view$p_habit <- round(resultados_84_view$p_habit, 3)
```

```
resultados_84_view$p_diet <- round(resultados_84_view$p_diet, 3)
```

```
resultados_84_view$alpha <- round(resultados_84_view$alpha, 2)
```

```
# Ordenar por pesos de AIC (melhores primeiro)
```

```
resultados_84_view <- resultados_84_view[order(resultados_84_view$pesoAIC,  
  decreasing = TRUE  
) , ]
```

```
# Reordenar colunas
```

```
resultados_84_view <- resultados_84_view[  
  , c(  
    "modelo",  
    "deltaAIC",  
    "pesoAIC",  
    "AIC",  
    "p_habitat",  
    "p_habit",  
    "p_diet",  
    "alpha"  
  )  
]
```

```

# Visualizar
head(resultados_84_view)

# Download dos resultados
write.csv(
  resultados_84_view,
  file = "C:/Users/Documents/Resultados/resultados_84sp.csv",
  row.names = FALSE
)

# -----
# Calcular Importância de cada variável do modelo mais plausível
# -----

importancia <- sapply(
  c("habitat", "habit", "diet"),
  function(v) {
    sum(resultados_84$pesoAIC[
      grepl(v, resultados_84$modelo)
    ])
  }
)

importancia

# Montar tabela
tabela_importancia <- data.frame(
  variavel = names(importancia),
  importancia = round(importancia, 4)
)

tabela_importancia <- tabela_importancia[

```

```
order(tabela_importancia$importancia,  
      decreasing = TRUE  
),  
]
```

tabela_importancia

Download da tabela

```
write.csv(  
  tabela_importancia,  
  file = "C:/Users/Documents/Resultados/importância_84sp.csv",  
  row.names = FALSE  
)
```

APÊNDICE E – SCRIPT HABITAT

```
# -----
# 1. Instalar pacotes (rode apenas uma vez)
# -----
install.packages(c("sf", "dplyr", "units"))

# -----
# 2. Carregar bibliotecas
# -----

library(sf)
library(dplyr)
library(units)

# -----
# 3. Função para corrigir geometrias
# -----
fix_geom <- function(x) {
  x <- st_make_valid(x)
  x <- st_collection_extract(x, "POLYGON", warn = FALSE)
  x <- x[!st_is_empty(x), ]
  x <- st_cast(x, "MULTIPOLYGON", warn = FALSE)

  return(x)
}

# -----
# 4. CAMINHOS DOS DADOS
# -----

# pasta com shapefiles das espécies
dir_species <- "C:/Users/Documents/Dados/Habitat/Spp/Sobreposicao"
```

```

# shapefile da floresta
shp_forest <- "C:/Users/Documents/Dados/Habitat/Biomass WWF/AllForest/AllForest.shp"

# pasta de saída
out_dir <- "C:/Users/Documents/Dados/Habitat/Spp_x_AllForest"

if (!dir.exists(out_dir)) dir.create(out_dir, recursive = TRUE)

# -----
# 5. CRS equal-area para cálculo de área
# -----
crs_area <- "+proj=moll +datum=WGS84 +units=m +no_defs"

# -----
# 6. Ler shapefile de floresta
# -----
cat("Carregando floresta...\n")

forest <- st_read(shp_forest, quiet = TRUE) |>
  fix_geom() |>
  st_transform(crs_area)

# -----
# 7. DISSOLVER FLORESTA
# evita duplicação de área
# -----
forest <- st_union(forest)
forest <- st_sf(geometry = forest)

# -----
# 8. Listar shapefiles das espécies

```

```

# -----
arquivos <- list.files(dir_species, "\\shp$", full.names = TRUE)

# -----
# 9. Dataframe de resultados
# -----
resultados <- data.frame(
  especie = character(),
  area_total_km2 = numeric(),
  area_forest_km2 = numeric(),
  perc_forest = numeric(),
  status = character()
)

# -----
# 10. Loop das espécies
# -----
for (shp in arquivos) {
  nome <- tools::file_path_sans_ext(basename(shp))

  cat("\n-----\n")
  cat("Processando:", nome, "\n")

  area_total <- NA
  area_inter <- 0
  status <- "ok"

  tryCatch(
    {
      # ---- ler shapefile da espécie ----
      esp <- st_read(shp, quiet = TRUE) |>
        fix_geom() |>

```

```

st_transform(crs_area)

# ---- dissolver polígonos da espécie ----
esp_union <- st_union(esp)
esp_union <- st_sf(geometry = esp_union)

# ---- área total da espécie ----
area_total <- as.numeric(st_area(esp_union))

# ---- calcular interseção ----
inter <- suppressWarnings(
  st_intersection(esp_union, forest)
)

if (is.null(inter) || nrow(inter) == 0 || all(st_is_empty(inter))) {
  area_inter <- 0
  status <- "sem_intersecao"
} else {
  inter <- fix_geom(inter)

  area_inter <- sum(as.numeric(st_area(inter)))

  # ---- salvar shapefile da interseção ----
  st_write(
    inter,
    file.path(out_dir, paste0(nome, "_forest_overlap.shp")),
    delete_dsn = TRUE,
    quiet = TRUE
  )
}
},
error = function(e) {

```

```

status <- paste("erro:", e$message)

cat("ERRO:", e$message, "\n")
}
)

# ---- armazenar resultados ----
resultados <- rbind(
  resultados,
  data.frame(
    especie = nome,
    area_total_km2 = area_total / 1e6,
    area_forest_km2 = area_inter / 1e6,
    perc_forest = 100 * area_inter / area_total,
    status = status
  )
)

# -----
# 11. Exportar tabela final
# -----

write.csv(
  resultados,
  file.path(out_dir, "sobreposicao_marsupiais_floresta.csv"),
  row.names = FALSE
)

cat("\n===== \n")
cat("PROCESSO FINALIZADO\n")
cat("Resultados em:\n", out_dir, "\n")
cat("===== \n")

```

**APÊNDICE F – MODELOS FILOGENÉTICOS
COM TAMANHO AMOSTRAIS NÃO PADRONIZADOS**

*Modelos filogenéticos com tamanho amostral (N) não padronizado (43, 47, 84, 85 e 126 espécies), com variável resposta "Cauda Branca" (MB) e variáveis preditoras Habitat, Hábito locomotor, Dieta e Prole, com valores de ΔAIC (variação de AIC), Peso AIC, AIC (critério de informação de Akaike) e α (parâmetro de dependência filogenética do modelo).
Hábito=Hábito locomotor*

Modelo	N	ΔAIC	AIC	α
MB ~ Prole + Habitat + Dieta	43	0	38,241	4,085
MB ~ Prole + Habitat	43	0,113	38,355	4,563
MB ~ Prole + Habitat + Hábito+ Dieta	43	0,678	38,919	5,937
MB ~ Prole + Habitat + Hábito	43	3,196	41,437	4,972
MB ~ Prole	47	0	35,799	3,562
MB ~ Prole + Dieta	47	0,934	36,733	3,945
MB ~ Prole + Hábito	47	2,621	38,42	4,257
MB ~ Prole + Hábito+ Dieta	47	3,111	38,91	4,31
MB ~ Habitat + Dieta	84	0	75,582	5,318
MB ~ Habitat + Hábito+ Dieta	84	1,336	76,918	15,692
MB ~ Habitat + Hábito	84	5,296	80,878	5,086
MB ~ Habitat	85	0	81,423	8,13
MB ~ Dieta	126	0	110,628	10,312
MB ~ Hábito+ Dieta	126	0,92	111,548	8,237
MB ~ Hábito	126	13,906	124,535	12,493

Fonte: elaborado pela própria autora.