

**USLAINE MACIEL CUNHA**

**COMPORTAMENTO LOCOMOTOR E USO DA CAUDA DE MURIQUI-DO-NORTE *Brachyteles hypoxanthus* WIED, 1820 (PRIMATES, ATELIDAE) EM CATIVEIRO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O MANEJO DA ESPÉCIE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Fabiana C. Silveira Alves de Melo

Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo

**VIÇOSA – MINAS GERAIS  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa – Campus Viçosa**

T

C972c  
2022

Cunha, Uslaine Maciel, 1997-

Comportamento locomotor e uso da cauda de muriqui-do-norte *Brachyteles hypoxanthus* Wied, 1820 (Primates, Atelidae) em cativeiro e suas implicações para o manejo das espécies. / Uslaine Maciel Cunha. – Viçosa, MG, 2022.

1 dissertação eletrônica (45 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Biologia Animal, 2022.

Referências bibliográficas: f. 37-45.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.304>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Primatas - Locomoção. 2. Cauda. 3. *Brachyteles hypoxanthus*. I. Melo, Fabiana Cristina Silveira Alves de, 1976-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

CDD 22. ed. 591.57

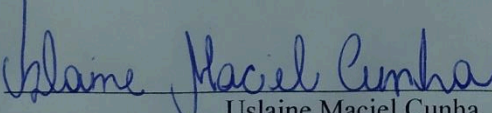
USLAINE MACIEL CUNHA

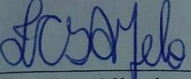
**COMPORTAMENTO LOCOMOTOR E USO DA CAUDA DE MURIQUI-DO-NORTE *Brachyteles hypoxanthus* WIED, 1820 (PRIMATES, ATELIDAE) EM CATIVEIRO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O MANEJO DA ESPÉCIE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de fevereiro de 2022.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Uslaine Maciel Cunha  
Autora

  
\_\_\_\_\_  
Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo  
Orientadora

*Dedico este trabalho aos meus amados pais. Minha querida mãe Rita que, quando se fazia presente, me ensinou valores nos quais levo comigo eternamente e hoje, sei que se alegra com mais uma etapa vivida. Ao meu pai Carlos, por ser minha base, lutar por esse sonho comigo, ser meu porto-seguro e me incentivar a ser melhor a cada dia!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por ter me sustentado até aqui e por continuar me dando forças para percorrer a estrada da vida.

Aos meus orientadores **Fabiana de Melo** e **Fabiano de Melo** pela oportunidade, apoio e por depositarem essa confiança em mim. Além de ter aprendido muito com vocês ao longo do tempo trabalhado juntos, aprendo também de forma indireta, porque vocês são uma inspiração pra mim, um exemplo de profissionalismo e garra.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos, à Comuna do Ibitipoca pela infraestrutura.

Ao Muriqui Instituto de Biodiversidade (MIB) por confiar os dados, de um projeto tão lindo e inédito, em minhas mãos e por proporcionar tanto conhecimento através dos muriquis. Agradeço em especial a **Fernanda Tabacow** por todos os ensinamentos, por me mostrar a direção a seguir e por não colocar obstáculos em estar comigo a todo momento. Você foi uma peça fundamental nesse processo e sem o seu apoio, certamente, eu não estaria aqui hoje. Gratidão por tudo e por tanto. Ao **Marcelo Nery** por todos os empurrõezinhos, por conseguir me dar um gás em momento de desânimo e pelas colocações e dicas extremamente pertinentes.

Agradeço as meninas que compartilhavam comigo a rotina do dia a dia **Valéria Cristina Ribeiro** e **Priscila Maria**. Valéria me ensinou a aprender muito mais do que se pode imaginar com os muriquis, e para além dos animais, com ela aprendi que levar a vida sorrindo é sempre a melhor forma. **Priscila** demonstrava seu carinho por mim através das fotografias, ela ficava atenta nas posturas de cauda e registrava tudo com muito capricho. Nos meus dias faladeira, era ela que me ouvia. Meninas, foi muito bom estar ao lado de vocês. Agradeço também à todas as pessoas que cruzaram meu caminho e que auxiliaram de alguma forma no trabalho desenvolvido (**Izabela, Paula, Pedrinho** e aos **voluntários**).

À **Karen B. Strier** e a **Carla Possamai** por exercerem o trabalho de conservação com maestria e por aceitarem o nosso convite em compor a banca agregando contribuições valiosas.

A toda minha família que esteve torcendo por mim e ajudando sempre que possível (**Carlos, Ursula, Winblendon, Patricia, Antonio, Stella, Alessandro**), às minhas avós **Feli** e **Nega** pelas orações, a minha irmã de alma e parceira da vida, **Giovanna**. Ao **Lucas** pelo apoio, auxílio técnico com as fórmulas e com meu computador, por incentivar a dar o meu melhor a

cada dia e pelo companheirismo. Às minhas amigas pelas palavras que traziam tranquilidade e encorajamento (**Arielen, Mariane, Priscilla Kelly, Kamylla, Priscilla Oliveira, Rafaela, Mayara**), as meninas da célula Ágape pelas orações e a minha companheira do mestrado, **Naíla**, que fez com que a caminhada ficasse mais leve. Aos amigos do Mogol e da Comuna do Ibitipoca, que sempre tinham uma folha de chá para melhorar a saúde e por todo auxílio nos perrengues.

Aos mestres que cruzaram meu caminho e que plantaram essa sementinha em mim, em especial ao **Daniel Ferraz** pela grande contribuição ao meu crescimento, pelo incentivo, por acreditar no meu potencial e por ser ponte nas oportunidades.

Agradeço aos muriquis pela aceitação e por me ensinarem tanto ao observar seus comportamentos.

Por fim, a realização desse trabalho só se tornou possível porque tivemos contribuições ímpares de pessoas que somavam em cada detalhe. Obrigada a cada um de vocês!

O presente trabalho foi realizado no âmbito do Projeto Muriquis do Ibitipoca, executado pela Muriqui Instituto de Biodiversidade (MIB) e coordenado por Msc. Fernanda Pedreira Tabacow & Dr. Fabiano Rodrigues de Melo. Possui financiamento concedido pela Ambiental Reserva do Ibitipoca (Comuna do Ibitipoca); Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund e a colaboração da Dr. Karen B. Strier pela Graduate School of the University of Wisconsin-Madison. O projeto conta com o apoio do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CPB/ICMBio), do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG) e da Universidade Federal de Viçosa, através do Dr. Fabiano R. de Melo.

## RESUMO

CUNHA, Uslaine Maciel, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2022. **Comportamento locomotor e uso da cauda de miqui-do-norte *Brachyteles hypoxanthus* Wied, 1820 (Primates, Atelidae) em cativeiro e suas implicações para o manejo da espécie.** Orientadora: Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo. Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo.

A locomoção característica de *Brachyteles hypoxanthus* (miqui-do-norte) aliado à uma cauda preênsil altamente funcional considerada como quinto membro, traz a esse primata grandes vantagens para a vida arborícola. Estudos etológicos com *B. hypoxanthus* em vida livre são frequentemente realizados, mas pouco se sabe sobre o comportamento da espécie em ambiente cativeiro. Com o objetivo de aumentar o conhecimento comportamental da espécie em cativeiro para realização de ações e tomada de decisões precisas que envolvem a conservação da espécie, procuramos entender como esses animais se locomovem e o modo como utilizam a cauda. O estudo foi realizado em um cativeiro composto por dois ambientes, recinto de aclimatação (RA) e área de mata (MA), localizado em uma propriedade privada no entorno do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Verificamos se houveram divergências no comportamento dos indivíduos em função do ambiente que o grupo estava inserido dentro do cativeiro para compreender os efeitos relacionados ao tamanho e estrutura do ambiente atuantes nos comportamentos. O grupo estudado variou de quatro a seis indivíduos (2 machos adultos, 2 fêmeas adultas, 1 fêmea sub-adulta e um infante) durante o período de coleta de dados, que foi de junho de 2019 a fevereiro de 2021. As observações foram realizadas pelos métodos *Animal Focal e Scan Sampling*. O comportamento locomotor e as posturas de cauda exercidas variaram de acordo com o ambiente. A sazonalidade influenciou a locomoção por escalada e a utilização da cauda na posição solta. As diferenças encontradas no comportamento locomotor/postural de cauda desempenhados entre os ambientes podem estar relacionadas à estrutura do recinto de aclimatação, ao espaço disponível para locomoção e a disponibilidade de alimento. Observamos que as condições mínimas constantes na Instrução Normativa do IBAMA que diz respeito à fauna silvestre em cativeiro, relacionadas aos recintos fechados para *Ateles*, *Brachyteles* e *Lagothrix*, precisam ser revistas.

**Palavras-chave:** Cauda-preênsil. Locomoção. *Miqui*

## ABSTRACT

CUNHA, Uslaine Maciel, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2022. **Locomotor behavior and tail use of Northern Muriqui *Brachyteles hypoxanthus* Wied, 1820 (Primates, Atelidae) in captivity and its implications for the management of the species.** Advisor: Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo. Co-advisor: Fabiano Rodrigues de Melo.

The characteristic locomotion of *Brachyteles hypoxanthus* (Northern Muriqui) combined with a highly functional prehensile tail considered as the fifth limb, brings this primate great advantages for arboreal life. Ethological studies with free-living *B. hypoxanthus* are frequently performed, but little is known about the behavior of the species in a captive environment. In order to increase the behavioral knowledge of the species in captivity to carry out actions and allow us to have precise decisions that involve the conservation of the species, we studied how these animals move and how they use their tail in captivity. The study was carried out in a captivity composed of two environments, an acclimatization enclosure (RA) and forest patch (MA), located on Comuna do Ibitipoca, Lima Duarte, Minas Gerais, Brazil. We verified if there were divergences in the behavior of the individuals according to the environment that the group was inserted in the captivity to understand the effects related to the size and structure of the environment acting on the behaviors. The studied group ranged from four to six individuals (2 adult males, 2 adult females, 1 subadult female and one infant) during the data collection period, which was from June 2019 to February 2021. Observations were performed by the Animal Focal and Scan Sampling methods. The locomotor behavior and the tail postures exerted varied according to the environment. Seasonality influenced locomotion by climbing and the use of the tail in the loose position. The differences found in locomotor/tail posture behavior performed between environments may be related to the structure of the acclimatization enclosure, the space available for locomotion and the availability of food. We note that the minimum conditions contained in the IBAMA Normative Instruction regarding wild fauna in captivity, related to closed enclosures for Ateles, Brachyteles and Lagothrix, need to be revised.

**Keywords:** Prehensile-tail. Locomotion. Muriqui.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. METODOLOGIA.....	12
2.1. Área de estudo .....	12
2.2. Grupo de estudo.....	14
2.3. Cuidados e tratamento com os animais .....	14
2.4. Coleta de dados.....	15
2.5 Análise de dados.....	17
3. RESULTADOS .....	18
4. DISCUSSÃO.....	29
5. CONCLUSÕES .....	35
6. REFERÊNCIAS .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

Compreender as locomoções realizadas pelos indivíduos dentro do seu habitat e como eles lidam com os desafios impostos pelo ambiente (PROST, 1965; BIONDI, 2010) são importantes para aprimorar o entendimento da biologia das espécies, que por sua vez, auxiliam nas ações de conservação (ZIHLMAN, 1992). A locomoção ocorre quando o animal se move explorando o habitat em que está inserido (PROST, 1965; BIONDI, 2010). Por meio dela, é possível inferir o estado emocional do animal pois, em alguns casos de sentimentos relacionados à ansiedade, estresse e medo/perigo, a movimentação sem objetivo (estereotípias) pode indicar a existência de conflitos internos enfrentados pelo indivíduo em ambiente cativo (BROOM & MOLENTO, 2004; MASON, 2006; PIZZUTO *et al.*, 2013; LEIRA *et al.*, 2017). Assim, pode-se inferir que o ambiente cativo proporciona bem-estar animal quando os animais apresentam comportamentos característicos da espécie (MAESTRIPIERI *et al.*, 1992; TURNER *et al.*, 2002; PIZZUTO *et al.*, 2013).

A busca por alimento, fuga de predador, encontro e/ou construção de abrigos, conquista de parceiro (a) sexual, dentre outros (CANT, 1992; HIGHAM, 2007; SCHMIDT, 2010) são possíveis por meio da locomoção. Além disso, o hábito locomotor é considerado como uma resposta morfocomportamental às restrições do ambiente (YOULATOS, 2018). Alguns fatores relacionados ao comportamento alimentar, peso, tamanho corporal e idade do indivíduo influenciam os eventos de locomoção (FLEAGLE & MITTERMEIER, 1980; GEBBO & CHAPMAN, 1995; BEZANSON, 2009; BIONDI, 2010). Além disso, a estrutura do habitat e a forma de locomoção escolhida pelo indivíduo podem apresentar variações a nível de espécie, grupo e local estudado (MCGRAW, 2000; SCHMIDT, 2010; YOULATOS & MELDRUM, 2011).

Os primatas se encontram entre os animais que possuem maior variedade de modos locomotores, no qual estão representados por cinco categorias principais: quadrupedalismo, salto, suspensório, bípede e escalada (HUNT *et al.*, 1996; SCHMIDT, 2010). Essa diversidade na forma de locomoção varia entre as diversas espécies de primatas (SCHMIDT, 2010) e só são possíveis devido a especializações, tanto morfofuncionais quanto anatômicas, adquiridas pelo grupo ao longo do processo evolutivo (CANT, 1992; STRIER, 2007). Os atelídeos (gêneros *Alouatta*, *Lagothrix*, *Brachyteles* e *Ateles*) possuem a presença de uma cauda preênsil como uma das principais características (CANT *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2006; YOULATOS, 2018) e compartilham semelhanças na forma de locomoção, exceto *Alouatta*, onde predomina o

quadrupedalismo e escalada (TURQUIST *et al.*, 1999; CANT, *et al.*, 2001; YOULATOS, 2001; YOULATOS, 2018). A compreensão e identificação de similaridades no comportamento locomotor entre os atelídeos são fundamentais porque as questões filogenéticas desse grupo ainda não foram bem estabelecidas. Esses animais se assemelham tanto nas questões morfológicas quanto comportamentais e são importantes na radiação adaptativa dos macacos do Novo Mundo (YOULATOS, 2008; YOULATOS, 2018).

A presença de uma locomoção característica em atelídeos se dá porque o grupo é composto pelos únicos primatas neotropicais capazes de realizar a braquiação (locomoção suspensória) como uma das principais formas de locomoverem (YOULATOS, 2001; CANT *et al.*, 2001; CANT *et al.*, 2003; SCHMITT *et al.*, 2005; REIS *et al.*, 2006). Musculatura bicípita bem desenvolvida, escápulas alongadas e curvatura da clavícula são algumas das adaptações existentes nesses animais para tornar possível a braquiação e demais locomoções suspensórias (YOULATOS, 2000; VOISIN, 2006). O peso do corpo é sustentado pelos membros anteriores, podendo ou não ser acompanhada do uso da cauda, a qual se faz presente com frequência auxiliando de diversas maneiras nesse tipo de locomoção (TURNQUIST *et al.*, 1999; CANT *et al.*, 2003; SCHMITT *et al.*, 2005; FERRAZ, 2013). A braquiação é altamente custosa em termos energéticos, mas é vantajosa para que os animais percorram distâncias mais longas em menor tempo, o que favorece o alcance de fontes alimentares que suprem as necessidades nutritivas e energéticas (STRIER, 1987a; DIAS & STRIER, 2003; STRIER, 2007).

A cauda preênsil é sinônimo de benefício e boa adaptação à vida nas árvores para os primatas arborícolas neotropicais (ROSENBERG & STRIER, 1989; IURK *et al.*, 2013). A cauda apresenta funcionalidade para o auxílio durante a locomoção, suporte do peso corporal e até mesmo captura de alimento (MITTERMEIER & FLEAGLE, 1976; EMMONS & GENTRY, 1983; IURCK *et al.*, 2013). Modificações estruturais e morfológicas (MELDRUM, 1998; DEANE *et al.*, 2014; XU & GRAY, 2017) como maiores articulações, vértebras mais fortes, alteração na morfologia óssea e muscular precisaram acontecer para garantir a esse quinto membro maior capacidade de suporte de peso, movimentação e força (LEMELIN, 1995; SCHMITT *et al.*, 2005; ORGAN & LEMELIN, 2011; DEANE *et al.*, 2014). A família Atelidae dispõe de uma almofada tátil sem pelos presentes na extremidade da cauda, que confere maior sensibilidade e rigidez ao agarrar nos troncos (XU & GRAY, 2017).

O gênero *Brachyteles* (muriquis) é constituído por duas espécies endêmicas da Mata Atlântica que, atualmente, se encontram como criticamente ameaçadas de extinção (IUCN, 2021), *Brachyteles arachnoides* (muriqui-do-sul) (E. Geoffroy, 1806) e *Brachyteles*

*hypoxanthus* (Wied, 1820) (muriqui-do-norte) (ROSENBERGER & STRIER, 1989; STRIER, 2007; STRIER *et al.*, 2017; DEANE *et al.*, 2014; ICMBio, 2018; IUCN, 2021). *Brachyteles hypoxanthus* possui, em média, 1,24 m de comprimento, pode chegar a pesar 13 kg na idade adulta (OLIVEIRA, 2019) e apresenta modificações morfológicas que auxiliam na locomoção arborícola como braços alongados, mãos em forma de gancho e uma extensa cauda preênsil (ROSENBERG & STRIER, 1989; TALEBI *et al.*, 2011).

Informações sobre a etologia de *B. hypoxanthus* em vida livre são constantemente estudadas e relatadas, contribuindo fortemente para a conservação da espécie (STRIER, 1987ab; STRIER, 2007; ARAÚJO, 2009; TABACOW, 2011; FERRAZ, 2013; STRIER, 2018, MOURA, 2019). No entanto, pouco se sabe sobre o comportamento locomotor desses animais em ambiente cativo porque até o ano de 2019 não existia nenhuma colônia dessa espécie em cativeiro. Contudo, a implementação de ações de manejo integrado (*in situ*; *ex situ*) para a conservação da espécie possibilitou o estudo etológico de *B. hypoxanthus* em condições cativas. Assim, o presente trabalho buscou entender como o cativeiro influencia o comportamento locomotor e o uso da cauda de um grupo de *B. hypoxanthus*. Para isso, verificamos se houve divergência na execução desses comportamentos conforme o ambiente que os indivíduos estavam inseridos dentro do cativeiro, sendo eles: Recinto de Aclimação (RA) e Área de Mata (MA).

Uma vez que fatores como a estrutura e o tamanho do ambiente afetam a maneira utilizada pelos primatas em explorarem o local que se encontram (CHAVES *et al.*, 2011; GONZÁLEZ-ZAMORA *et al.*, 2011; BEZANSON, 2012), presumimos que o grupo de estudo apresente uma disparidade tanto no modo locomotor quanto na postura de cauda dentre os ambientes com diferenças estruturais e dimensionais. Por se tratar de um cativeiro, onde há fornecimento de dieta suplementar, supomos que os efeitos da sazonalidade na disponibilidade de alimentos não influenciem nos comportamentos estudados. Como a gestação e cuidado parental afetam tanto nos custos energéticos quanto na realização de determinadas atividades da fêmea (GUEDES *et al.*, 2008), prevemos diferenças na locomoção entre a fêmea com filhote neonato da fêmea que não possui filhote. Além disso, não esperamos encontrar diferenças entre machos e fêmeas.

Os resultados encontrados no presente trabalho são de extrema importância pois servirão de base para ações de manejo *ex situ* da espécie bem como de outros primatas, sendo fundamentais para os programas de conservação de espécies ameaçadas de extinção.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no cativeiro Muriqui's House (MH) na Comuna do Ibitipoca (21° 44' 51,96"S e 43° 52' 10,21"O), propriedade privada localizada no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca na Zona da Mata Mineira (BIOESFERA, 2011). A Comuna do Ibitipoca possui 5.000 ha de Mata Atlântica composta por Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila de Altitude, apresentando também áreas em processo de recuperação da biodiversidade nativa (BIOESFERA, 2011). O clima da região é considerado tropical de altitude mesotérmico, apresentando inverno frio e seco com temperatura média de 12 a 15 °C, verão com chuvas elevadas e temperatura média de 18 a 22°C, com índice de precipitação média de 2.200 mm (RODELA & TARIFA, 2002; BIOSFERA, 2011). No MH, em um período de um ano durante a realização do estudo, verificamos temperatura média mensal de 9,59 a 17,75°C para o inverno e 15,33 a 28,60°C para o verão. A pluviosidade total no ano de 2020 foi de 1.778mm.

O MH (Figura 1) é um cativeiro com área de 5,67 ha circundado por uma cerca elétrica que se encontra dentro dos padrões da Normativa 07 de 30 de abril de 2015 (BRASIL/IBAMA, 2015). Apresenta floresta secundária em estágio inicial/médio de regeneração (1,84 ha), pastagem (3,83 ha) e recinto de aclimação (RA) com 20 m de comprimento, 8 m de largura, 7 m altura na parte da frente e 9 m de altura na parte de trás (Figura 2). A área de mata (MA) possui 11 plataformas de alimentação suspensas a 4 metros de altura, predominância de árvores de 12m de altura apresentando algumas de 20m e ligação de troncos do RA para a MA. O RA é dividido em duas alas separadas por uma janela e uma porta que podem ser abertas/fechadas sempre que necessário, com a finalidade de auxiliar nas ações de limpeza e nas atividades do manejo. Possui um cambiamento em cada ala para a oferta de alimentos, quatro plataformas que podem ser utilizadas pelos animais para descanso, diversos suportes fixos dispostos de forma aleatória para contribuir com os eventos de locomoção e objetos que trazem certa proteção contra os eventos naturais (sol, chuva, ventos fortes), como sombrites e telhas, dispostos em pontos estratégicos. Além disso, o recinto possui árvores de tamanho pequeno com vegetação nativa e dois pontos de água natural corrente.

O MH foi construído para a realização do manejo estratégico do muriqui-do-norte com o objetivo de resguardar a genética do grupo pertencente à região da serra do Ibitipoca por meio da socialização de fêmeas isoladas provenientes de outras populações (TABACOW *et al.*,

2019). É um ambiente para a manutenção temporária da espécie e formação de grupo coeso que será reintroduzido na natureza (TABACOW *et al.*, 2019). Nesse cativeiro os indivíduos passam por um período de quarentena no RA, conforme Instrução Normativa nº5 de 13 de maio de 2021 do IBAMA, para se adaptarem as novas condições climáticas e ao manejo em ambiente cativo. Os animais possuem livre acesso à área de mata após essa fase.



**Figura 1:** Área completa do cativeiro Muriqui's House destacando em vermelho o limite do cativeiro e em amarelo o RA.  
**Foto:** Fabiano R. de Melo



**Figura 2:** Estrutura do RA onde os animais passam o período de quarentena. **Foto:** Acervo MIB

## 2.2. Grupo de estudo

A área de estudo abrigava quatro indivíduos de *B. hypoxanthus* translocados para o MH em 2019, um filhote macho nascido em novembro de 2020 e uma fêmea jovem translocada em 2021. Embora o grupo seja composto por seis indivíduos, o atual estudo abordou somente as informações comportamentais dos quatro primeiros indivíduos. Assim, a composição do grupo se deu por duas fêmeas adultas, Ecológica e Socorro ( $\cong$  12 e 23 anos, respectivamente), que se encontravam isoladas em pequenos fragmentos de mata na região de Simonésia, MG e dois machos adultos, Bertolino e Luna ( $\cong$  40 e 25 anos, respectivamente) (TABACOW *et al.*, 2019; TABACOW comunicação pessoal, 2022), sobreviventes da população da região de Ibitipoca que era composta por 10 indivíduos em 2002 (OLIVEIRA, 2003). Cada indivíduo translocado permaneceu por um período distinto no recinto de aclimação por motivos logísticos relacionados à identificação de animais em ambientes fragmentados, aos fatores da captura e à necessidade de mais indivíduos para formação inicial de um grupo, sendo a Ecológica o indivíduo que passou maior tempo nesse ambiente (11 meses), seguido do Bertolino (8 meses), Luna (6 meses) e Socorro (4 meses).

## 2.3. Cuidados e tratamento com os animais

O ambiente de cativeiro traz consigo inúmeros cuidados com o manejo cotidiano para assegurar uma boa qualidade de vida, saúde e bem-estar animal (PIZZUTTO *et al.*, 2013), assim, os procedimentos referentes a limpeza do ambiente e oferta de alimentos seguem recomendações constantes na Resolução Normativa n° 12 de 20 de Setembro de 2013, que prevê diretrizes para o Cuidado e Utilização de Animais para fins Científicos e Didáticos e *Bestpractice guidelines for health monitoring and diseases control in great ape populations* - IUCN. As ações de limpeza e desinfecção das plataformas, dos cambiamentos e do recinto de aclimação são realizadas, diariamente quando há presença de animais e, sempre que necessário na ausência de algum indivíduo. A dieta é prescrita por um zootecnista e passa pelo processo de higienização tanto dos alimentos quanto dos vasilhames utilizados. Em casos específicos em que o animal se encontra no recinto de aclimação, ocorre, também, a oferta de folhas nativas coletadas pelos pesquisadores nas áreas de mata da região e enriquecimentos ambientais. A preparação dos alimentos e as atividades de limpeza são realizadas com utilização de EPIs para garantir a saúde dos indivíduos. Os quatro indivíduos não foram privados do convívio social, se mantiveram saudáveis e não foi necessário realizar nenhuma intervenção médica veterinária durante o período do estudo.

#### 2.4. Coleta de dados

Os dados utilizados nesse estudo fazem parte do banco de dados do Muriqui Instituto de Biodiversidade (MIB), constando assim, o repertório comportamental completo dos animais. A coleta de dados ocorreu todos os dias entre junho de 2019 e fevereiro de 2021. Consideramos as informações obtidas dentro do período de 07:00 às 18:00 horas, em exceção ao mês de março e abril de 2020 por ocasião da instalação da pandemia da Covid-19. Durante o mês de março coletamos 15 dias de dados e 12 dias em abril.

A coleta de dados foi realizada através de dois métodos: (1) *Scan Sampling* (ALTMANN, 1974), com todos os indivíduos perceptíveis amostrados dentro de três minutos, mantendo intervalo mínimo de uma hora entre registros; e (2) *Animal Focal* (ALTMANN, 1974; DEL-CLARO, 2004), com anotações minuto a minuto durante 20 minutos para a área de aclimatação e 10 minutos para a área de mata, respeitando o intervalo mínimo de uma hora entre registros do mesmo indivíduo para o recinto de aclimatação e pelo menos 40 minutos para área de mata (Tabela 1). Informações a respeito do dia e horário de início da coleta, identificação do indivíduo, atividade exercida, substrato, altura e postura de cauda foram registradas. As informações comportamentais coletadas foram baseadas em protocolos amplamente utilizados e desenvolvidos por Strier (2018). A definição dos modos locomotores (Tabela 2) foram adaptados seguindo Hunt *et al.* (1996) que descreveram os principais modos posicionais na qual seja possível realizar comparações entre as diversas espécies de primatas e, Cant *et al.* (2001; 2003) que trabalharam com as locomoções de *Lagothrix lagothrica* e *Ateles belzebuth*. As posturas de cauda observadas foram ilustradas, descritas com auxílio de especialista e fotografadas quando possível. Os registros de comportamentos não existentes no etograma foram cadastrados e criada nova sigla a ser acrescentada ao mesmo.

**Tabela 1:** Número de Scans e Focais realizados no Recinto de Aclimação (RA) e na Mata (MA) durante o período de estudo

Meses	N focal RA	N scan RA	Meses	N focal MA	N scan MA
Jun/19	282	-	Fev/20	349	124
Jul/19	211	-	Mar/20	262	61
Ago/19	269	-	Abr/20	73	32
Set/19	221	208	Mai/20	342	134
Out/19	362	241	Jun/20	309	119
Nov/19	431	288	Jul/20	383	159
Dez/19	569	263	Ago/20	208	158
Jan/20	594	255	Set/20	262	116
-	-	-	Out/20	287	133
-	-	-	Nov/20	310	132
-	-	-	Dez/20	233	127
-	-	-	Jan/21	176	94
-	-	-	Fev/21	146	94
<b>Total</b>	<b>2939</b>	<b>1255</b>	<b>Total</b>	<b>3340</b>	<b>1486</b>
<b>Média Mensal</b>	<b>367,38 ±</b>	<b>251,00 ±</b>	<b>Média Mensal</b>	<b>256,92 ±</b>	<b>114,31 ±</b>
<b>± Dp</b>	<b>150,68</b>	<b>29,49</b>	<b>± Dp</b>	<b>88,39</b>	<b>36,01</b>

**Tabela 2:** Etograma dos modos locomotores de *Brachyteles hypoxanthus* utilizados durante o período de estudo.

Descrição dos modos locomotores
<p><b>Andar quadrúpede</b> Andar quadrúpede: progressão horizontal acima e ao longo de um suporte simples com passos regulares.</p>
<p><b>Andar bípede</b> Andar bípede: progressão horizontal acima e ao longo de um suporte simples usando apenas os membros inferiores.</p>
<p><b>Escalada</b> Escalada subindo: movimento de subida em um ou múltiplos suportes não paralelos. Escalada descendo: movimento de descida em um ou múltiplos suportes não paralelos.</p>
<p><b>Balanço</b> Quando o animal está agarrado a um ou vários suportes e balança ao longo de um espaço para outro suporte, deixando o anterior.</p>
<p><b>Locomoção suspensória</b> Realizada abaixo e ao longo de um único ou múltiplos suportes envolvendo passos alternados de abdução e extensão dos membros anteriores apresentando ou não cauda com extensiva rotação do tronco.</p>
<p><b>Pulo</b> Uso de pulo para passar de um suporte para o outro com simultânea extensão dos membros, deslocamento horizontal ou levemente diagonal.</p>
<p><b>Deixa-se cair</b> Salto vertical ou levemente horizontal.</p>

Adaptado de Hunt *et al.*, (1996) e Cant *et al.*, (2001; 2003).

## 2.5 Análise de dados

Os dados obtidos foram tabelados no Excel versão 2013 e separados conforme os objetivos. Para fins de agrupamento, criamos 7 categorias (Bípede, escalada, locomoção suspensória, quadrúpede, pulo, locomoção não identificada e outros) dos 7 comportamentos locomotores observados e 11 categorias (Apoiada, em alça, preênsil, enrolada no corpo, postura não identificada, rocambole, solta, enrolada no corpo não identificada, enrolada no braço, enrolada na perna e outros) das 14 posturas de cauda observadas. Para fins de simplificação das análises e considerando o período de coleta de dados abordado no atual estudo, criamos um agrupamento denominado “Outros” onde foram inclusas as categorias que apresentaram ocorrência <50, na qual consideramos como pouco realizadas/utilizadas. Essa categoria foi formada pelo balanço e deixar-se cair, para a locomoção, e pelas posturas de cauda enrolada no corpo do vizinho, enrolada no pescoço, enrolada no pé, apoiada no ombro e apoiada nas costas. Não contabilizamos o minuto quando o indivíduo não era visualizado. As análises individuais, comparativas entre ambientes e entre indivíduos, foram realizadas utilizando os dados referentes ao período que cada animal passou no RA juntamente ao mesmo período na MA, coletadas pelo método de *Animal Focal*. Para as análises em grupo comparando os comportamentos entre os dois ambientes do cativeiro, foram utilizados os dados obtidos pelo método *Scan Sampling*, com o mesmo período de permanência do grupo no RA e MA.

Realizamos o cálculo proporcional mensal a partir dos valores constatados em cada categoria comportamental dividido pelo número total de registros e aferimos a média  $\pm$  desvio padrão dos comportamentos apresentados, para comparações entre indivíduos. Separamos os dados coletados da fêmea que foi mãe em dois períodos (gestacional e filhote recém-nascido) contendo quatro meses cada, sendo os últimos meses da gestação e os primeiros após o nascimento, para comparações dos comportamentos estudados entre a fêmea que ficou prenha da que não possui filhote. Somente os focais que apresentavam pelo menos 10 minutos de observações no RA e 10 minutos completos na área de mata foram mantidos, para evitar comparações com padrões distintos. Consideramos que as locomoções foram realizadas com a finalidade de executar alguma atividade específica quando ocorria evento de locomoção entre dois eventos de atividades iguais, sendo elas descanso, alimentação, socialização e comportamento sexual.

As análises foram conduzidas utilizando o programa BioEstat 5.0 através dos testes não paramétricos de *Mann-Whitney (Wilcoxon Rank-Sum Test)* para as posturas de cauda e

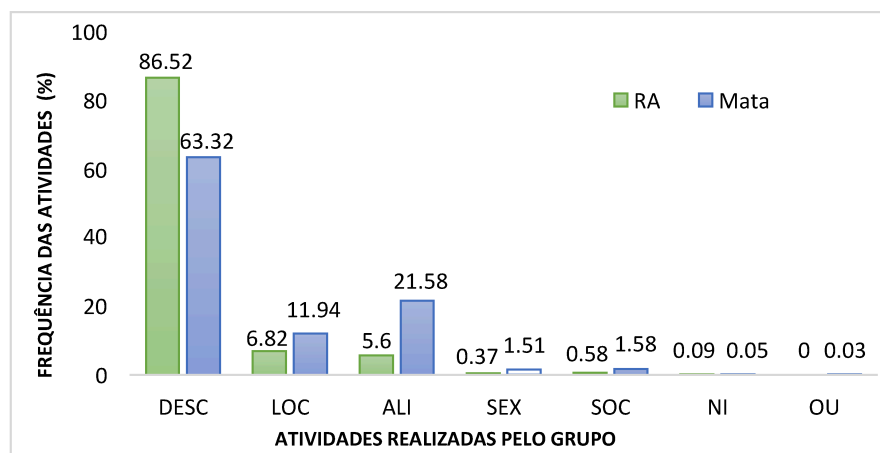
locomoção, e *Kruskal-Wallis* para o cruzamento dos conjuntos de dados criados, ambos com nível de significância de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

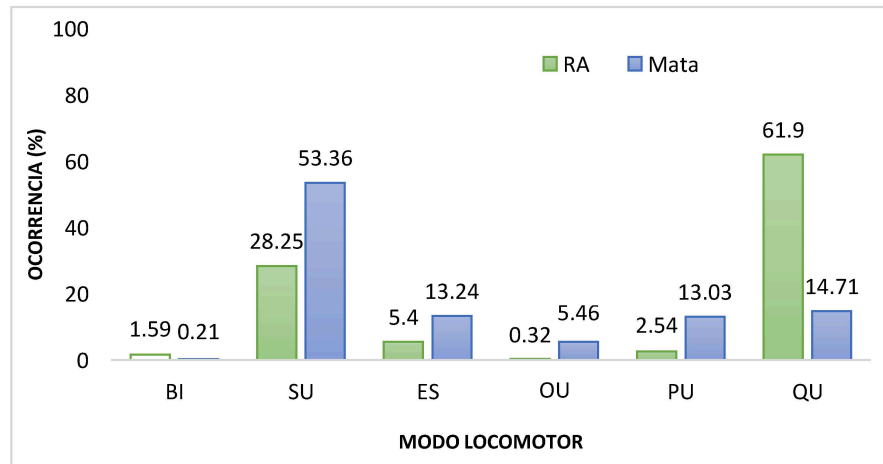
Do esforço amostral alcançado pelo método de *Scan Sampling* ( $n = 2.741$ ) foram obtidos 29% ( $n = 791$ ) de registros de atividade de locomoção. Dessas 40% ( $n = 315$ ) ocorreram no RA e 60% ( $n = 476$ ) na MA. Em relação às posturas de cauda pelo mesmo método, foram obtidos 8.668 registros, 55% ( $n = 4.622$ ) no RA e 45% ( $n = 4.046$ ) na MA.

A locomoção foi o terceiro evento mais realizado pelos animais em ambiente cativo e dispôs de grande aumento na MA (Figura 3), porém não apresentou valores estatísticos relevantes. Como esperado, todos os modos locomotores apresentaram diferenças em suas realizações conforme o tamanho e estrutura do ambiente (Figura 4), mas as análises realizadas pelo teste de *Mann-Whitney* apresentaram valores consideráveis somente para a locomoção suspensória ( $2,95 \pm 27,88$  vs.  $20,85 \pm 66,45$ :  $z = 2,6112$ ;  $n = 5$ ,  $p = 0,0045$ ) e quadrupedalismo ( $3,69 \pm 61,97$  vs.  $9,51 \pm 8,79$ :  $z = 2,6112$ ,  $n = 5$ ,  $p = 0,0045$ ), variando significativamente em relação ao ambiente de maneira inversamente proporcional. No RA, o pulo foi bastante inibido, enquanto o bipedismo esteve mais presente, contudo, com o uso do ambiente de mata o pulo voltou a ser manifestado em maior frequência e o bipedismo praticamente desapareceu.

As posturas de cauda realizadas em ambiente cativo estão descritas, ilustradas e registradas na Tabela 3.


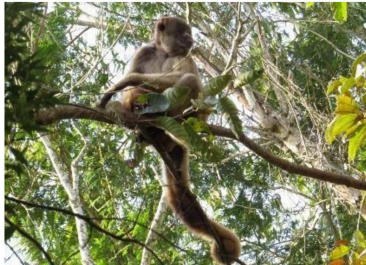


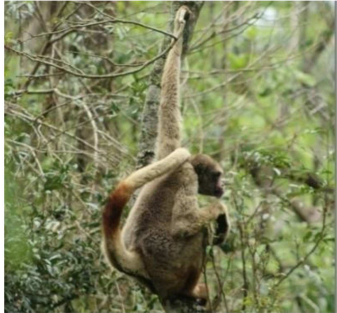






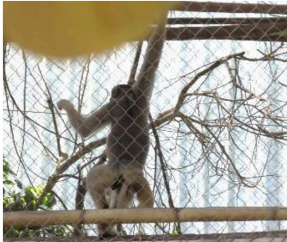


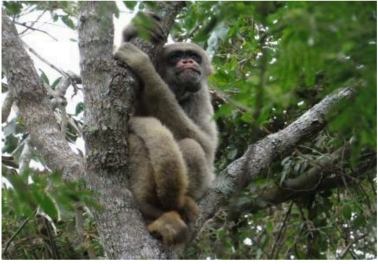
**Figura 3:** Comparação dos comportamentos realizados pelo grupo de *B. hypoxanthus* em diferentes ambientes dentro do cativeiro, sendo eles Recinto de Aclimação (RA) e Área de Mata. DESC: Descanso. LOC: Locomoção. ALI: Alimentação. SEX: Comportamento sexual. SOC: Socialização. NI: Não identificado. OU: Outros.



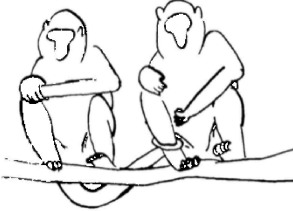

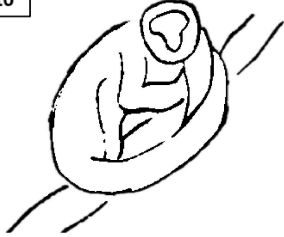
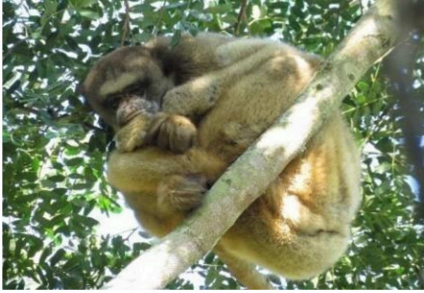


**Figura 4:** Comparação dos modos locomotores desempenhados pelo grupo de *B. hypoxanthus* em diferentes ambientes dentro do cativeiro, sendo eles Recinto de Aclimação (RA) e Área de Mata. BI: Bípede. SU: Locomoção suspensória. ES: Escalada. OU: Outros. PU: Pulo. QU: Quadrúpede.

**Tabela 3:** Descrição, ilustração e registros das posturas de cauda exercidas pelo grupo de *B. hypoxanthus* em cativeiro

POSTURA DE CAUDA	DESCRIÇÃO
Apoiada	Cauda em sua porção transitiva e/ou distal sobre algum suporte.
Exemplos:	   <p>Fotos: Priscila Pereira</p>
Apoiada nas costas	Porção distal da cauda projetada para cima, sobre região dorsal (costas) do animal.
Exemplos:	  <p>Foto: Priscila Pereira</p>

Apoiada no ombro	Porção distal da cauda sobre o ombro, no sentido cranial a clavícula.
<p>Exemplos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Foto: Priscila Pereira</p>	
Em alça	Extremidade distal da cauda semi preênsil na região transital ou proximal do mesmo membro.
<p>Exemplos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   </div> <div style="text-align: center;">   </div> </div> <p>Fotos: Uslaine Cunha</p>	
Enrolada em membro posterior	Cauda com sua porção distal enrolada através da região dorsal do membro pélvico, distal ao joelho.
<p>Exemplos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Foto: Priscila Pereira</p>	

Enrolada em membro anterior	Cauda com sua porção distal enrolada em qualquer parte do membro torácico.
<p>Exemplos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Foto: Priscila Pereira</p>	
Enrolada no corpo do vizinho	Cauda com sua porção distal enrolada em qualquer parte do corpo do indivíduo vizinho.
<p>Exemplo:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Enrolada no corpo (tronco)	Cauda com sua porção transitória e distal enrolada na região medial do abdômen
<p>Exemplos:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Enrolada no corpo não identificada	Cauda com sua porção distal enrolada em qualquer parte do corpo de maneira não visível ao pesquisador. Normalmente é realizada enquanto o animal descasa.
<p>Exemplos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">10</div>   </div> <p>Foto: Priscila Pereira</p>	

Enrolada no pescoço	Extremidade distal da cauda completamente ou parcialmente enrolada no pescoço.
---------------------	--

Exemplos:

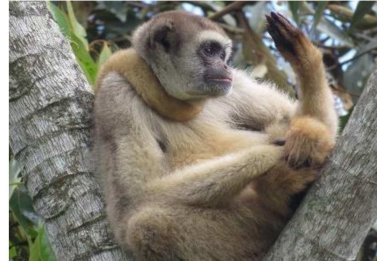
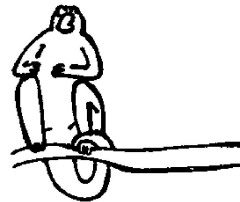


Foto: Priscila Pereira

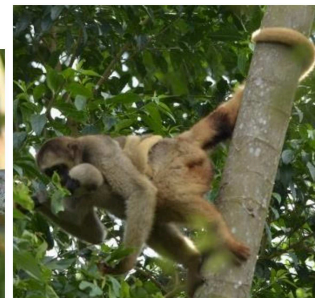
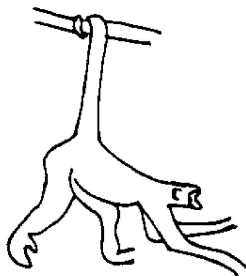
Enrolada/Apoiada no pé	Porção distal da cauda enrolada ou sobre a região dorsal do pé.
------------------------	---

Exemplos:



Preênsil	Porção distal da cauda, envolta parcialmente ou completamente através de um suporte.
----------	--

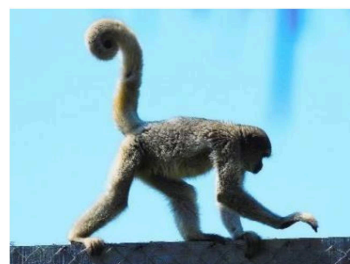
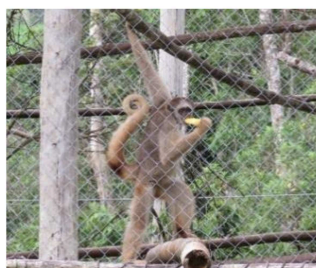
Exemplos:



Fotos: Priscila Pereira

Rocamble	Cauda em sua porção transitória projetada para cima com a porção distal enrolada.
----------	---

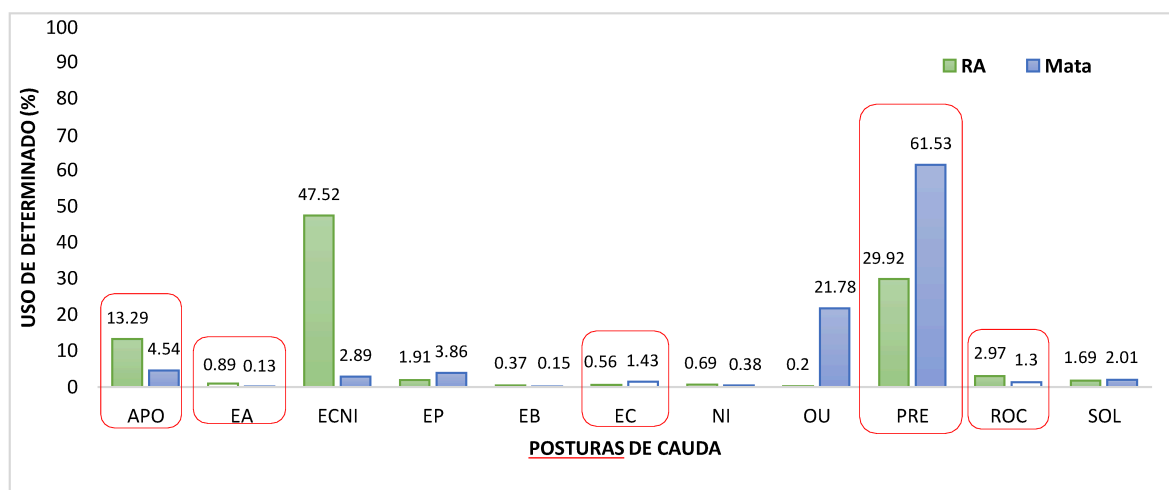
Exemplos:



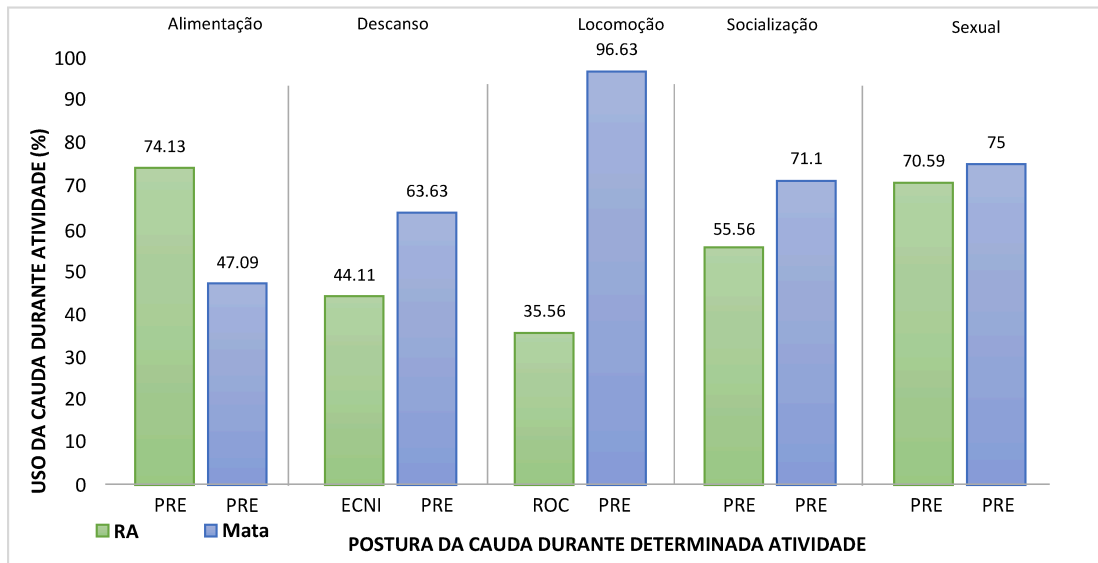
Fotos: Priscila Pereira



Algumas posturas de cauda apresentaram grandes variações em seu uso de acordo com o ambiente e, cinco das onze categorias, apoiada, em alça, enrolada no corpo preênsil e rocambole apresentaram valores consideráveis (Figura 5). Exceto para as atividades “descanso” e “locomução” realizadas no RA, as demais (alimentação, socialização, comportamento sexual e “outros”) ocorreram, em sua maioria, utilizando a cauda na posição preênsil (Figura 6).



**Figura 5:** Variações na realização das posturas de cauda conforme o ambiente. \* As categorias em destaque correspondem as posturas que apresentaram valores estatisticamente relevantes APO: Apoiada ( $12,76 \pm 3,77$  vs.  $4,04 \pm 2,48$ ;  $z=2,6112$ ;  $n=5$ ;  $p=0,0045$ ). EA: Em alça ( $1,23 \pm 1,47$  vs.  $0,31 \pm 0,68$ ;  $z=1,7756$ ;  $n=5$ ;  $p=0,0379$ ). ECNI: Enrolada no corpo não identificada. EP: Enrolada em membro posterior. EB: Enrolada em membro anterior. EC: Enrolada no corpo ( $28,68 \pm 12,42$  vs.  $9,89 \pm 4,60$ ;  $z=2,4023$ ,  $n=5$ ;  $p=0,0045$ ). NI: Não identificada. OU: Outros. PRE: Preênsil ( $29,57 \pm 5,40$  vs.  $60,81 \pm 12,42$ ;  $z=2,6112$ ;  $n=5$ ;  $p=0,0045$ ). ROC: Rocambole ( $3,05 \pm 1,39$  vs.  $1,11 \pm 1,46$ ;  $z=1,985$ ;  $n=5$ ;  $p=0,0236$ ). SOL: Solta.



**Figura 6:** Posturas de cauda mais utilizadas durante realização de determinadas atividades. PRE: Preensão. ECNI: Enrolada no corpo não identificada. ROC: Rocambole

Utilizações da cauda para aquisição/transporte de alimentos e para leva-los até outro indivíduo ocorreram esporadicamente. As posturas de cauda realizadas eventualmente durante a locomoção (enrolada em membro anterior, enrolada em membro posterior, apoiada nas costas e enrolada no tronco) no RA se mantiveram restritas a esse ambiente. As posições preensão, rocambole e solta foram mais utilizadas durante a locomoção. No RA, a posição preensão correspondeu a 24,76% (n= 78) do uso, enquanto na área de mata a frequência representou 71,01% (n=338); para rocambole a utilização foi de 35,56% (n=112) e 10,71% (n=51) respectivamente; e a postura solta correspondeu a 19,05% (n=60) e 14,50% (n=69). O único evento de balanço (categoria “outros”) realizado no RA ocorreu com a cauda na posição preensão, já durante a locomoção bípede e pulo a posição solta foi mais utilizada; para a locomoção suspensória e escalada a posição preensão; e durante o quadrupedalismo, rocambole. Na mata a posição preensão foi comum durante as locomoções bípede, locomoção suspensória, escalada e “outros”; rocambole foi mais utilizado durante o quadrupedalismo; e solta durante o pulo (Tabela 4).

**Tabela 4:** Frequência (%) do uso das posturas de cauda realizadas durante os eventos de locomoções pelo grupo de *B.hypoxanthus* nos dois ambientes dentro do cativeiro, recinto de aclimatação (RA) e mata (MA). Loc: Locomoção. EA: Em alça. EC: Enrolada no corpo. EMP: Enrolada em membro posterior. NI: Não identificada. OU: Outros. PRE: Preênsil. ROC: Rocambole. SOL: Solta. N.A: Número da amostra.

Cauda / Loc - ambiente	Bípede		Suspensória		Escalada		Pulo		Quadrúpede		Outros	
	RA	MA	RA	MA	R.	MA	RA	MA	RA	MA	RA	MA
<b>EA</b>	0,0	0,0	7,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0
<b>EC</b>	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
<b>EMP</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
<b>NI</b>	0,0	0,0	3,4	0,8	5,9	1,6	0,0	9,7	4,1	2,9	0,0	<b>92,3</b>
<b>OU</b>	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
<b>PRE</b>	0,0	<b>100,0</b>	<b>47,2</b>	<b>90,6</b>	<b>52,9</b>	<b>55,6</b>	37,5	40,3	11,8	32,9	<b>100,0</b>	0,0
<b>ROC</b>	40,0	0,0	23,6	4,7	11,8	14,3	12,5	0,0	<b>44,1</b>	<b>42,9</b>	0,0	0,0
<b>SOL</b>	<b>60,0</b>	0,0	6,7	2,0	29,4	27,0	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	21,5	21,4	0,0	3,8
<b>N.A</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>89</b>	<b>254</b>	<b>17</b>	<b>63</b>	<b>8</b>	<b>62</b>	<b>195</b>	<b>70</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

\*Os valores em destaque correspondem às posturas de cauda mais realizadas durante os determinados eventos de locomoção.

A maioria das categorias de cauda realizadas pelo grupo durante o período no RA foram executadas enquanto descansavam, sendo elas: apoiada (n=580; 94,62%), enrolada em membro posterior (n=87; 98,86%), enrolada em membro anterior (n=17; 100%), enrolada no corpo não identificado (n=2.318; 99,87%), preênsil (n=1.079; 78,19%) e outros (n=6; 66,67%). As categorias, em alça (n=37; 90,24%), enrolada no corpo (n=13; 50%), rocambole (n=112; 81,75%) e solta (n=60; 76,92%) foram realizadas em maior parte durante o deslocamento.

Nenhum dos três conjuntos de dados dos modos locomotores apresentaram valores significativos, indicando que as mudanças na frequência e realização de determinados modos ocorreram assim que os animais passaram a utilizar a área de mata e se mantiveram ao longo do tempo. De forma parecida, somente a postura de cauda “enrolada no corpo” apresentou valores consideráveis pelo teste de *Kruskal Wallis* ( $h=8,3462$ ;  $G.I= 2$ ;  $p= 0,0154$ ) sendo, inicialmente, mais utilizada pelo grupo na área de mata. A partir do segundo conjunto de dados o emprego dessa postura foi reduzida.

A sazonalidade demonstrou influência considerável somente para a locomoção através da escalada ( $9,75 \pm 5,96$  vs.  $20,54 \pm 5,90$ ;  $z= 2,4019$ ;  $n= 4$ ;  $p= 0,0082$ ) sendo mais presente durante a estação seca. Contudo, todos os modos locomotores apresentaram variações na frequência conforme a estação (Tabela 5). Com as posturas de cauda, a posição solta ( $1,07 \pm 0,65$  vs.  $2,56 \pm 1,57$ ;  $z= 1,8415$ ;  $n= 5$ ;  $p= 0,0328$ ) foi mais utilizada na estação chuvosa.

**Tabela 5:** Percentual da variação dos modos locomotores desempenhados pelo grupo de *B. hypoxanthus* de cativeiro conforme a estação

Locomoção	Seca %	Chuvosa %
<b>Bípede</b>	0	0,53
<b>Suspensória</b>	53,28	43,90
<b>Escalada</b>	11,07	19,05
<b>Outros</b>	4,92	8,47
<b>Pulo</b>	14,75	14,29
<b>Quadrúpede</b>	15,98	13,76

Pelo método *Animal Focal* obtivemos 1.536 horas amostradas, 982 horas no RA e 555 horas na MA. De acordo com as análises individuais comparativas entre ambientes realizadas pelo teste de *Mann-Whitney*, a maioria dos modos locomotores apresentaram valores consideráveis (Tabela 6). Os dados apontaram grande aumento na execução de locomoção suspensória para todos os indivíduos do grupo após o uso da área de mata, ainda que a Ecológica não tenha apresentado valor significativo para esse modo. A locomoção por pulo também aumentou consideravelmente na mata, já o quadrupelismo diminuiu. Houve aumento expressivo na categoria de “outros” para todos os indivíduos na mata, exceto para Socorro.

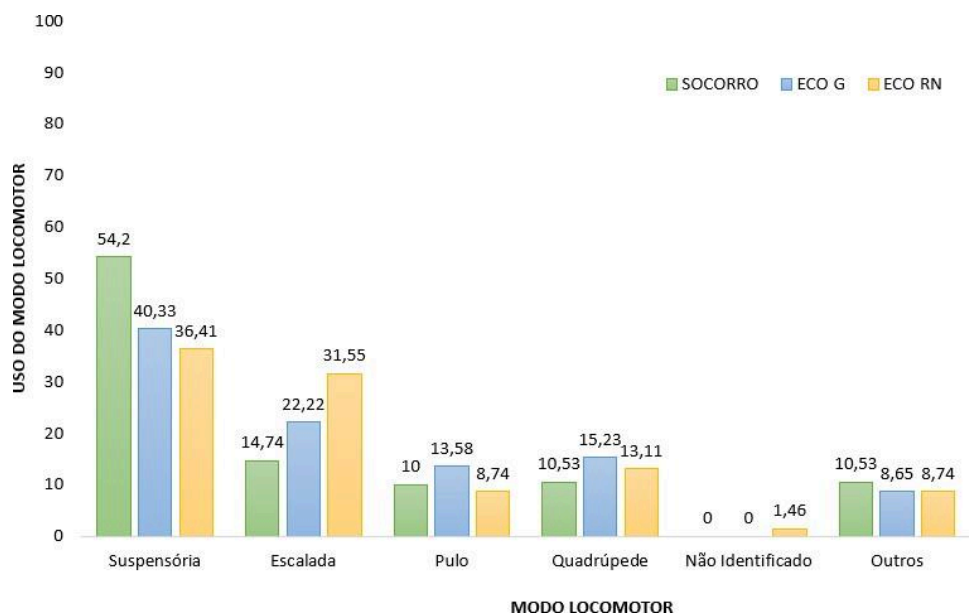
**Tabela 6:** Média  $\pm$  desvio padrão das proporções de tempo que cada indivíduo dedicou para determinados modos locomotores, nos ambientes Recinto de aclimação (RA) e área de Mata (MA).

Indivíduo / Locomoção	Bertolino		Ecológica		Luna		Socorro	
	RA	MA	RA	MA	RA	MA	RA	MA
<i>Bípede</i>	1,08 $\pm$ 1,54	0,52 $\pm$ 0,79	<b>*3,16 <math>\pm</math> 2,22</b>	<b>0,41 <math>\pm</math> 0,76</b>	<b>*2,47 <math>\pm</math> 2,69</b>	<b>0,70 <math>\pm</math> 1,70</b>	2,89 $\pm$ 4,46	1,10 $\pm$ 1,37
<i>Suspensória</i>	<b>*31,89 <math>\pm</math> 7,0</b>	<b>56,41 <math>\pm</math> 10,72</b>	34,63 $\pm$ 8,80	41,55 $\pm$ 10,40	<b>*15,70 <math>\pm</math> 17,17</b>	<b>43,59 <math>\pm</math> 11,99</b>	<b>*20,84 <math>\pm</math> 9,70</b>	<b>52,7 <math>\pm</math> 8,20</b>
<i>Escalada</i>	<b>*12,51 <math>\pm</math> 4,83</b>	<b>22,05 <math>\pm</math> 8,50</b>	<b>*7,15 <math>\pm</math> 2,79</b>	<b>17,22 <math>\pm</math> 4,48</b>	13,99 $\pm$ 7,73	14,11 $\pm$ 7,30	6,33 $\pm$ 3,67	10,96 $\pm$ 12,19
<i>Pulo</i>	<b>*0,90 <math>\pm</math> 0,86</b>	<b>3,28 <math>\pm</math> 2,82</b>	<b>*1,78 <math>\pm</math> 1,18</b>	<b>15,76 <math>\pm</math> 5,39</b>	<b>*0,79 <math>\pm</math> 0,72</b>	<b>7,13 <math>\pm</math> 3,84</b>	<b>*0,31 <math>\pm</math> 0,62</b>	<b>10,64 <math>\pm</math> 5,36</b>
<i>Quadrúpede</i>	<b>*49,85 <math>\pm</math> 8,72</b>	<b>49,85 <math>\pm</math> 8,72</b>	<b>*49,36 <math>\pm</math> 9,31</b>	<b>21,02 <math>\pm</math> 7,31</b>	<b>*66,57 <math>\pm</math> 4,22</b>	<b>30,82 <math>\pm</math> 8,91</b>	<b>*68,75 <math>\pm</math> 10,30</b>	<b>17,25 <math>\pm</math> 9,21</b>
<i>Outros</i>	<b>*-</b>	<b>2,40 <math>\pm</math> 2,47</b>	<b>*0,07 <math>\pm</math> 0,20</b>	<b>3,74 <math>\pm</math> 3,31</b>	-	<b>3,40 <math>\pm</math> 3,64</b>	-	4,03 $\pm$ 4,73

\*As informações destacadas correspondem aos valores significativos. N amostral total (8.682): Bertolino (2.461), Ecológica (3.519), Luna (1.637), Socorro (1.065). Bertolino: \*indica (z= 2,2054; n= 8; p= 0,0004), (z= 2,2054; n= 8; p= 0,0137), (z= 1,6803; n= 8; p= 0,0464), (z= 3,3607; n= 8; p= 0,0004), (z= 2,1004; n= 8; p= 0,0178). Ecológica: \*indica (z= 2,7305; n= 8; p= 0,0032), (z= 3,2557; n= 8; p= 0,0006), (z= 3,3607; n= 8; p= 0,0004), (z= 2,4155; n= 8; p= 0,0079). Luna: \*indica (z= 1,8415; n= 6; p= 0,0328), (z= 2,8823; n= 6; p= 0,0020), (z= 2,7222; n= 6; p= 0,0032), (z= 2,8823; n= 6; p= 0,0020), (z= 1,9215; n= 6; p= 0,0273). Socorro: \* indica (z= 2,3094; n= 4; p= 0,0105), (z= 2,3094; n= 4; p= 0,0105), (z= 2,3094; n= 4; p= 0,0105).

A idade do indivíduo demonstrou afetar as movimentações realizadas. O pulo na MA ( $15,76 \pm 5,38$  vs.  $3,28 \pm 2,81$ ;  $z= 3,2557$ ;  $n=8$ ;  $p= 0,0006$ ), a locomoção suspensória na MA ( $41,55 \pm 10,40$  vs.  $56,41 \pm 10,71$ ;  $z= 24155$ ;  $n=8$ ;  $p= 0,0079$ ) e a escalada no RA ( $5,25 \pm 3,35$  vs.  $10,59 \pm 4,70$ ;  $z= 2,1004$ ;  $n=8$ ;  $p= 0,0178$ ) apresentam valores consideráveis entre adultos de maior idade e menor idade. O indivíduo mais velho dispôs de uma locomoção mais vagarosa, baixa realização de pulo/salto, bipedismo e maior realização do quadrupedalismo, locomoção suspensória e escalada. Ao contrário, uma movimentação mais ágil, com alguns eventos de corrida, maiores frequências na realização do pulo/salto, bipedismo e mudança na forma de locomover com bastante facilidade foi observado para o indivíduo mais novo, Ecológica.

As análises comparativas entre as fêmeas foram significativas somente para a locomoção quadrúpede ( $49,36 \pm 9,31$  vs.  $68,75 \pm 10,30$ ;  $z=2,0207$ ;  $n=4$ ;  $p=0,0217$ ) no RA. A Socorro dedicou maior tempo nessa locomoção (67,42%), diferente do observado para a Ecológica (27,84%) que se manteve no mesmo ambiente durante um período prolongado. Apenas a escalada ( $30,44 \pm 10,43$  vs.  $16,84 \pm 7,82$ ;  $z=1,7321$ ;  $n=4$ ;  $p=0,0416$ ) foi significativa entre Socorro e Ecológica durante o período com filhote neonato, a fêmea genitora realizou mais desse modo locomotor. Contudo, houveram diferenças na frequência que a Ecológica realizava determinados locomotores em relação a Socorro, durante os dois períodos estudados (gravidez e filhote neonato) (Figura 7). A posição de cauda preênsil foi mais utilizada pela Ecológica durante o período gestacional e com filhote recém-nascido (74% respectivamente) em relação a Socorro (68%), porém, não resultaram em valores estatísticos consideráveis.



**Figura 7:** Locomoções entre fêmea genitora e não genitora. ECO G: Ecológica no período de gravidez. ECO RN: Ecológica em período com filhote recém-nascido.

O repertório locomotor entre os machos apresentou pouca distinção. O Luna dedicou maior tempo realizando o pulo na MA ( $7,13 \pm 3,84$  vs.  $2,15 \pm 2,02$ :  $z= 2,0817$ ;  $n=6$ ;  $p=0,0187$ ) e o quadrupedalismo tanto no RA ( $66,57 \pm 4,22$  vs.  $52,33 \pm 8,59$ :  $z= 2,4019$ ;  $n= 6$ ;  $p= 0,0082$ ), quanto na MA ( $30,82 \pm 8,91$  vs.  $16,13 \pm 3,95$ :  $z= 2,8823$ ;  $n= 6$ ;  $p= 0,0020$ ), ambos com valores estatísticos relevantes. O macho mais velho, Bertolino, escalou mais que o Luna apenas no ambiente de mata ( $14,81 \pm 7,83$  vs.  $6,30 \pm 3,62$ :  $z= 2,5621$ ;  $n=6$ ;  $p=0,0052$ ) e despendeu maior tempo utilizando a locomoção suspensória nos dois ambientes, mas com valores significativos apenas no RA ( $33,46 \pm 5,01$  vs.  $15,70 \pm 7,17$ :  $z= 2,7222$ ;  $n=6$ ;  $p=0,0032$ ). Não encontramos diferenças significantes no padrão locomotor entre machos e fêmeas. As únicas atividades relacionadas aos eventos de locomoção foram alimentação e descanso.

As análises individuais relacionadas às posturas de cauda (Tabela 7) apontaram diferenças significativas para o Bertolino em sete categorias, apoiada, em alça, preênsil, enrolada no corpo, rocambole, solta, enrolada em membro anterior; Ecológica em seis, apoiada, em alça, preênsil, enrolada no corpo, rocambole e outros; Luna com seis categorias apoiada, em alça, preênsil, rocambole, solta, enrolada em membro posterior; Socorro com quatro apoiada, enrolada em membro anterior, preênsil e rocambole. As posições apoiada e preênsil foram significativas para todos os indivíduos, apoiada foi mais frequente no RA e preênsil na área de mata. Correlações entre machos e fêmeas não foram observadas.

**Tabela 7:** Média  $\pm$  desvio padrão das proporções de tempo que cada indivíduo utilizou determinada postura de cauda nos ambientes Recinto de aclimação (RA) e área de Mata (MA).

Indivíduo / Cauda	Bertolino		Ecológica		Luna		Socorro	
	RA	MA	RA	MA	RA	MA	RA	MA
<i>Apoiada</i>	<b>*7,01 <math>\pm</math> 4,95</b>	<b>1,64 <math>\pm</math> 1,23</b>	<b>*13,40 <math>\pm</math> 8,27</b>	<b>5,05 <math>\pm</math> 3,38</b>	<b>*13,07 <math>\pm</math> 4,14</b>	<b>1,82 <math>\pm</math> 1,66</b>	<b>*18,70 <math>\pm</math> 4,02</b>	<b>5,93 <math>\pm</math> 3,53</b>
<i>Em alça</i>	<b>*1,43 <math>\pm</math> 0,74</b>	<b>0,10 <math>\pm</math> 0,18</b>	<b>*1,73 <math>\pm</math> 3,82</b>	-	<b>*1,62 <math>\pm</math> 1,62</b>	<b>0,02 <math>\pm</math> 0,05</b>	0,03 $\pm$ 0,04	0,03 $\pm$ 0,06
<i>En. MA</i>	<b>*0,54 <math>\pm</math> 1,27</b>	<b>3,70 <math>\pm</math> 3,66</b>	0,14 $\pm$ 0,31	30,71 $\pm$ 62,28	0,23 $\pm$ 0,54	1,09 $\pm$ 1,58	11,30 $\pm$ 22,47	1,81 $\pm$ 1,76
<i>En. C</i>	<b>*36,99 <math>\pm</math> 13,60</b>	<b>10,31 <math>\pm</math> 6,92</b>	<b>*7,66 <math>\pm</math> 18,42</b>	<b>5,97 <math>\pm</math> 3,96</b>	32,15 $\pm$ 17,80	15,99 $\pm$ 3,57	22,35 $\pm$ 13,0	9,42 $\pm$ 2,06
<i>En. Corpo NI</i>	5,86 $\pm$ 12,13	4,41 $\pm$ 4,76	3,57 $\pm$ 7,02	3,41 $\pm$ 4,05	8,40 $\pm$ 12,44	3,71 $\pm$ 2,43	6,03 $\pm$ 12,05	0,73 $\pm$ 0,80
<i>En. MP</i>	8,97 $\pm$ 7,72	9,92 $\pm$ 6,40	2,47 $\pm$ 2,34	4,46 $\pm$ 4,04	<b>*2,26 <math>\pm</math> 1,47</b>	<b>13,48 <math>\pm</math> 8,60</b>	<b>*1,32 <math>\pm</math> 0,85</b>	<b>5,02 <math>\pm</math> 4,41</b>
<i>Outros</i>	0,25 $\pm$ 0,43	0,59 $\pm$ 0,66	0,15 $\pm$ 0,32	0,65 $\pm$ 0,73	0,31 $\pm$ 0,47	1,32 $\pm$ 2,20	0,04 $\pm$ 0,05	0,18 $\pm$ 0,35
<i>Preênsil</i>	<b>*28,41 <math>\pm</math> 7,66</b>	<b>64,12 <math>\pm</math> 9,94</b>	<b>*47,30 <math>\pm</math> 6,21</b>	<b>76,59 <math>\pm</math> 8,08</b>	<b>*26,42 <math>\pm</math> 5,88</b>	<b>26,42 <math>\pm</math> 5,88</b>	<b>*33,41 <math>\pm</math> 4,24</b>	<b>74,57 <math>\pm</math> 8,28</b>
<i>Rocamble</i>	<b>*2,43 <math>\pm</math> 1,95</b>	<b>0,30 <math>\pm</math> 0,46</b>	<b>*7,50 <math>\pm</math> 4,42</b>	<b>0,75 <math>\pm</math> 0,38</b>	<b>*2,74 <math>\pm</math> 1,44</b>	<b>0,72 <math>\pm</math> 0,87</b>	<b>*2,39 <math>\pm</math> 0,76</b>	<b>0,76 <math>\pm</math> 1,06</b>
<i>Solta</i>	<b>*1,73 <math>\pm</math> 0,66</b>	<b>0,94 <math>\pm</math> 0,93</b>	<b>*1,69 <math>\pm</math> 1,02</b>	<b>1,30 <math>\pm</math> 0,69</b>	<b>*3,26 <math>\pm</math> 1,14</b>	<b>0,89 <math>\pm</math> 0,30</b>	0,87 $\pm$ 0,36	0,34 $\pm$ 0,63

\*As informações destacadas correspondem aos valores significativos. N amostral total (92.183): Bertolino (27.206), Ecológica (27.642), Luna (19.839), Socorro (17.496). Bertolino: \*indica ( $z = 2,3105$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0104$ ), ( $z = 3,1506$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0008$ ), ( $z = 2,3105$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0104$ ), ( $z = 2,7305$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0032$ ), ( $z = 3,3607$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0004$ ). Ecológica: \*indica ( $z = 1,8904$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0294$ ), ( $z = 2,9406$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0016$ ), ( $z = 2,6255$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0043$ ), ( $z = 2,1004$ ;  $n = 8$ ;  $p = 0,0178$ ). Luna: \*indica ( $z = 2,8823$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,0020$ ), ( $z = 2,8823$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,0020$ ), ( $z = 2,7222$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,0032$ ), ( $z = 2,8823$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,0020$ ). Socorro: \* indica ( $z = 2,3094$ ;  $n = 4$ ;  $p = 0,0105$ ), ( $z = 0,0207$ ;  $n = 4$ ;  $p = 0,0217$ ), ( $z = 2,3094$ ;  $n = 4$ ;  $p = 0,0105$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

As atividades de descanso, alimentação e locomoção mais realizadas pelo grupo de *B. hypoxanthus* em cativeiro diferiram do relatado para a espécie em vida livre no estudo de Strier (1987) na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (RPPN - FMA), mas assemelhou com o encontrado por Ferraz (2013) na mesma localidade e ao descrito por Milton (1984) com *B. arachinoides* na Fazenda Barreiro Rico. A frequência que o grupo realizou essas atividades no RA divergiu dos trabalhos citados, mas o observado na MA se aproximou ao descrito por Milton (1984) com 61% de descanso e 9,7% de locomoção. Milton discorre que os resultados encontrados em seu trabalho se devem à proximidade do grupo aos recursos enérgicos o que coincide com um dos motivos que influenciaram a ocorrência das atividades realizadas pelos indivíduos estudados em cativeiro. Além de haver suplementação da dieta com frequência no MH, o ambiente apresenta tamanho reduzido e, assim, não se torna necessário o deslocamento dos animais por longas distâncias à procura de alimentos.

Possivelmente, esse fato contribuiu para o comportamento mais sedentário desempenhado pelo grupo e resultado no motivo das locomoções terem se dado, em maior parte, para a descansar e alimentar.

A frequência dos modos locomotores apresentados pelo grupo de *B. hypoxanthus* nos dois ambientes do cativeiro diferiram do encontrado por Ferraz (2013) na RPPN – FMA e Araújo (2009) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, para a espécie em vida livre. No estudo conduzido por Ferraz (2013) por meio do método de *Animal Focal*, 14,1% das locomoções foram suspensórias, 10% quadrupedalismo e 11,7 % de escalada. Já no estudo de Araújo (2009) pelo método de *Scan Sampling*, o grupo realizou 30% de braquiiação, 8% de quadrupedalismo e 9% de escalada. A distinção no método de coleta de dados aplicado entre os estudos citados e o atual, junto das diferenças nas categorias locomotoras empregadas, e também, divergências existentes entre o ambiente cativo e natural, pode ter ocasionado em variações nas frequências dos modos locomotores encontradas entre os grupos de *B. hypoxanthus* estudados.

Embora a realização do comportamento e dos modos locomotores tenha divergido do relatado para *B. hypoxanthus* de vida livre, o padrão apresentado pela espécie em cativeiro com braquiiação, escalada e quadrupedalismo como principais formas de locomoverem está em conformidade com o encontrado para *Ateles belzebuth* em vida livre (CANT *et al.*, 2001), *Ateles marginatus* em cativeiro (LIMA, 2012) e *Brachyteles hypoxanthus* em vida livre (FERRAZ, 2013) desconsiderando os eventos de ponte. Assim, o repertório exibido permaneceu dentro do considerado para os Atelídeos.

A divergência entre o tempo de permanência que cada indivíduo passou no RA, aliada a baixa distinção encontrada no comportamento locomotor entre indivíduos do mesmo sexo nos fez entender que o tempo no RA não influenciou na forma de locomoverem. Já a similaridade encontrada entre machos e fêmeas, demonstraram que as escolhas do modo locomotor e da postura de cauda ocorreram em função do tamanho e da estrutura do ambiente. Igualmente, Ferraz (2013) também não encontrou diferenças entre machos e fêmeas no comportamento locomotor desempenhado por um grupo de *B. hypoxanthus* em vida livre.

As diferenças na locomoção entre indivíduos adultos de maior e menor idade demonstraram que o histórico do indivíduo juntamente ao envelhecimento podem ser fatores atuantes no modo locomotor escolhido, no entanto para melhor compreensão se faz necessário estudos com uma maior quantidade de indivíduos. Embora não tenhamos analisado mobilidade e velocidade desse comportamento, vimos que o adulto de maior idade apresentou baixa

mobilidade e locomoções mais vagarosas em relação ao adulto de menor idade, igualmente para as posturas de cauda. Ainda que a locomoção rápida seja importante para ajudar os indivíduos a explorarem maiores áreas e a fugir de predadores, a velocidade associada ao tamanho do corpo dos muriquis oferece maior risco de queda (STRIER, 2007; ARAÚJO, 2009), o que pode ter resultado na realização de locomoção mais lenta para o indivíduo mais velho, com o objetivo de diminuir a chance de ocorrer quedas. Recentemente, distinções nas locomoções de primatas em função da faixa etária são citadas em diversos estudos (FERRAZ, 2013; CHAPPELL *et al.*, 2015; NADELL *et al.*, 2021). Chappell *et al* (2015) relataram que a diferença de idade nos orangotangos (*Pongo pygmaeus wurmbii*) influencia na utilização dos membros posteriores durante os eventos de locomoção em cruzamentos de lacunas. Ferraz (2013) encontrou dissemelhança na locomoção entre indivíduos maduros e não maduros de *B. hypoxanthus*, com indivíduos mais novos realizando locomoções suspensórias e saltos em maior frequência do que os indivíduos mais velhos. No entanto, para melhorar a compreensão acerca das variações locomotoras e posturais de cauda de *B. hypoxanthus* em função da idade, são necessários estudos com indivíduos, no qual, se conheça a história de vida e aborde todas as classes etárias.

Mesmo que pouco frequente, a realização do bipedismo exercido por todos os indivíduos *B. hypoxanthus* no RA associado à alimentação e apresentando queda após o uso da mata, condiz com o relatado para Atelídeos. Eles utilizam pouco desse modo, e em caso de ocorrência, normalmente é em suportes horizontais regulares (CANT *et al.*, 2001; YOULATOS, 2002; YOULATOS, 2008) quando precisam dos membros anteriores livres paracarregar objetos e/ou alimentos (NAKATSUKA *et al.*, 2004). De maneira semelhante, Lima (2012) também registrou *Ateles marginatus* realizando bipedismo sob superfícies mais planas.

As formas de locomoção podem apresentar variações conforme o uso de diferentes partes da floresta com modificações na estrutura e vegetação, que por sua vez são influenciadas pelos efeitos da sazonalidade na disponibilidade de alimentos (DAGOSTO, 1995; YOULATOS, 1998). Uma vez que a disponibilidade de alimentos em ambiente cativo não é afetada pela sazonalidade, a locomoção por escalada na estação seca e o uso da cauda no modo solto em maior frequência durante a estação chuvosa, possivelmente ocorreu, devido a umidade dos suportes e troncos. Os suportes secos podem ter proporcionado maior segurança para a realização da escalada do que os suportes molhados, já a cauda na posição solta pode ter trazido maior equilíbrio durante a realização das atividades nos suportes molhados, fazendo com que os animais fiquem menos propensos a escorregos e quedas.

Mudanças no uso de determinado modo locomotor em função do período de gravidez e cuidado parental ocorrem nas fêmeas de *B. hypoxanthus*, de maneira que o pulo e a locomoção suspensória são utilizados em menor frequência por serem movimentos de alto impacto (RIMOLI, 1994; GUEDES, 2008). Este fato foi confirmado com a Ecológica que reduziu a locomoção suspensória e o pulo após o nascimento do filhote. Ferraz (2013) também encontrou diferenças na execução de determinados modos locomotores entre fêmeas da mesma espécie com e sem filhote, porém, elas reduziram a locomoção suspensória, escalada e andar quadrúpede. Possivelmente, essa diferença ocorreu porque Ferraz (2013) coletou os dados quando as fêmeas estavam com e sem filhotes, assim entende-se que os filhotes já tinham alcançado um certo grau de independência, diferente do presente estudo, onde a coleta de dados ocorreu logo após o nascimento do filhote. Em relação ao uso da cauda, a forma preênsil, mais utilizada durante o período gestacional e com filhote neonato, certamente se deu em função de uma maior segurança de mãe e filhote durante a realização das atividades.

No MH, após o uso da área de mata, mesmo estando em ambiente reduzido, a locomoção suspensória ainda correspondeu à forma de movimentar mais realizada pelo grupo e a área de mata não foi completamente explorada. Isso indica que em cativeiro, os custos energéticos gastos por uma locomoção altamente custosa são compensados pela aquisição de alimentos diversificados, com grande valor energético/nutricional e ofertados recorrentemente. Por esse motivo, não se torna necessário a utilização de ambientes mais afastados para busca de alimentos.

Em nossas observações, a movimentação terrestre foi raramente visualizada, diferentemente do reportado por Mourthé *et al* (2007) para a mesma espécie em vida livre. Mesmo com o grupo habituado, em um local com baixo risco de predação e que não tenhamos aprofundando nosso estudo na altura e tipo de substrato durante as locomoções, a característica de viver no alto das árvores e descer a lugares mais baixos, normalmente, para aquisição de alimentos, fontes minerais ou consumo de água quando não está disponível nas árvores (STRIER, 1992; MOURTHÉ *et al.*, 2007), foram mantidas. Como a dieta ofertada no cativeiro é composta por frutos que apresentam grande concentração de água, não foi necessário a utilização do chão. Além disso, os suportes existentes no RA apresentam uma distância mínima de 0,5 m do chão, o que pode ter contribuído para que a baixa locomoção terrestre.

Tendo em vista a importância da cauda preênsil para primatas de grande porte e que a base literária desse membro se concentra em estudos anatômicos, evolutivos e nas funções exercidas por ela (ORGAN, 2010; DEANE *et al.*, 2014; XU & GRAY, 2017; SHOWALTER,

2018), é necessário compreender e descrever as posturas que os animais a utilizam para exercer suas atividades em diferentes ambientes.

As posturas de cauda exercidas pelo grupo de *B. hypoxanthus* foram influenciadas pela estrutura do ambiente em cativeiro, como no modo locomotor, por isso diferiram entre RA e a área de mata. A estrutura do RA fez com que os animais se sentissem seguros em locomoverem utilizando somente os quatro membros, não sendo necessário distribuir o peso corporal em vários suportes, conforme relatado para os atelídeos (BEZANSON *et al.*, 2012; BEZANSON; 2018). Isso porque, durante as movimentações em que os muriquis se sentem inseguros, eles utilizam maior quantidade de ponto de apoio (ARAÚJO, 2009). Contudo, mesmo que tenhamos encontrado diferenças entre as posturas de cauda em relação ao ambiente, as posições mais utilizadas se mantiveram para os locais estudados. Sugerimos, portanto, que a função da cauda mais conservadora para esses animais é o equilíbrio e segurança, ao mesmo tempo que as posturas de cauda preênsil, enrolada no corpo não identificada, rocambole e solta são mais acometidas.

A maneira como muriquis de vida livre fazem uso da cauda nas diferentes atividades realizadas diariamente, de maneira a auxiliar na locomoção entre galhos mais estreitos provendo maior sustentação e equilíbrio (YOULATOS, 1993; ARAÚJO, 2009; IURK *et al.*, 2012), possui uma certa semelhança ao encontrado no estudo atual, no entanto há determinadas divergências por se tratar de ambiente cativo. IURCK *et al.*, 2012 em seu estudo com *B. hypoxanthus* perceberam que durante a alimentação, a cauda preênsil conferiu suporte em praticamente todos os eventos de alimentação 99,9%, um pouco distante do encontrado no presente trabalho. Como o ambiente cativo traz certas restrições aos animais em explorarem o ambiente devido a estabilidade dos suportes e ao tamanho do das árvores, possivelmente foi o que resultou em uma menor utilização da cauda envolvida aos eventos alimentares. No entanto, como relatado para a espécie em vida livre, a utilização da cauda se fez presente nas ocupações distintas dos muriquis cativos.

As posturas de cauda típicas do RA podem ter sido uma melhor maneira encontrada pelos animais para explorarem o espaço disponível. Visto que a cauda é como um órgão sensitivo, possui mecanorreceptores que em contato com o ambiente transmite ao cérebro informações a respeito do espaço em que o animal está inserido e busca alternativas para melhor conduzir seus comportamentos de maneira a garantir equilíbrio e reduzir as chances de queda (DUNBAR & BADAM, 2000; ORGAN *et al.*, 2011). Já a redução no repertório de posturas de cauda após o uso da área de mata, principalmente durante os eventos de locomoção, demonstra

que os animais fizeram uso de posturas exclusivas desse ambiente. No entanto, essas posturas acometidas no RA não influenciaram na utilização desse membro na mata, demonstrando que essas posturas não estão relacionadas ao tempo de permanência em determinado ambiente ou a sazonalidade, mas sim à estrutura do ambiente.

Durante as movimentações com a cauda enrolada e/ou apoiada sob alguma parte do corpo do indivíduo, aparentemente, esta não demonstrou influenciar diretamente no equilíbrio e segurança durante a locomoção. De forma parecida, nos eventos de descanso no RA, os animais demonstraram se equilibrar tranquilamente através do próprio corpo sem precisar garantir a segurança pela cauda preênsil, diferentemente da área de mata. Isso explica a alta utilização da cauda na forma “enrolada no corpo não identificada” no RA e a queda após o manejo dos animais para área de mata, dando lugar à posição preênsil. Essas observações apoiam o reportado por Araújo (2009), em que as posições do corpo exercidas pelos muriquis durante o descanso garantem maior segurança e estabilidade, mas em condições de variações no ambiente, para que fiquem assegurados, eles aumentam a superfície de apoio. No entanto, as funções de equilíbrio proporcionada pela cauda vão para além do momento que esse membro está, aparentemente, sendo usado. Isso porque, no Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial (CEPESBI), foi observado uma fêmea de bugio (*Alouatta guariba clamitans*) com grandes dificuldades em se equilibrar nos suportes do recinto logo após a perda completa de sua cauda, principalmente durante o descanso (HIRANO observação pessoal, 2022).

Mesmo que os indivíduos tenham feito uso da cauda de forma preênsil em maior quantidade e não tenha sido aprofundado o estudo em variáveis como distância, uso da árvore e classificação etária, vimos que a escolha da postura de cauda depende de diversos fatores que se relacionam uns com os outros, sendo eles: atividade desempenhada, estrutura do ambiente, modo locomotor segurança/equilíbrio e idade do indivíduo.

Como os atélideos partilham de comportamentos locomotores semelhantes e dispõem cauda preênsil (CANT *et al.*, 2001; XU & GRAY, 2017), admitimos a partir de nossas observações, que um cativeiro adequado para manutenção desses animais deve apresentar condições mínimas superiores às estabelecidas na Normativa do IBAMA de número 07 de 30 de Abril de 2015, que institui e normatiza as categorias de uso e manejo de fauna silvestre em cativeiro. Conforme a Normativa, para um grupo familiar (um casal e seus filhotes até atingirem maturidade sexual) de *Brachyteles*, *Ateles* e *Lagothrix* o recinto fechado deve apresentar 60 m<sup>2</sup>, com altura mínima de 5 m, grande disponibilidade de galhos, piso de terra recoberto de material macio (em caso de crias), abrigo construído de maneira que permita a contenção caso necessário

e, em regiões frias, este deve também apresentar aquecimento. Contudo, sabendo que *Brachyteles* são primatas altamente sociáveis, que vivem em grupos de multi-machos e multi-fêmeas, não são primatas monogâmicos e as fêmeas apresentam comportamento promíscuo (STRIER, 1987ab; STRIER, 1992; STRIER, 2007), a definição de grupo familiar exposta na referida Normativa deve ser revisada ao se tratar dos *Brachyteles*. Além disso, as dimensões constantes na Normativa não estão condizentes com o tamanho corporal de um indivíduo adulto e a biologia de *B. hypoxanthus*, sobretudo com suas características locomotoras. Observamos que as dimensões contidas no RA excedem as apresentadas na Normativa e, ainda assim, não demonstraram total adequação para que um grupo de 4 indivíduos adultos realizassem os comportamentos locomotores e posturais de cauda igualmente ao relatado para a espécie em vida livre.

Assim, um recinto fechado ideal para *Brachyteles* deveria apresentar, além de dimensões adequadas para grupos multi-machos e multi-fêmeas, um número considerável de suportes suspensos e resistentes para suportarem o peso de indivíduos adultos em se tratando de primatas braqueadores. Esses suportes devem manter uma distância que exceda o tamanho corporal do indivíduo adulto ( $\cong 1,30$  metros) para realização das locomoções suspensórias e estimulação de maior utilização da cauda preênsil, além de estarem dispostos em posição horizontal, vertical e diagonal. Devem ser mantidas também, as características citadas por Almeida *et al.* (2008) com árvores, convívio social e dieta seguindo os padrões de alimentação da espécie em vida livre.

## 5. CONCLUSÕES

- A locomoção foi fortemente influenciada tanto pela disponibilidade de alimentos quanto pelo tamanho e estrutura do recinto de aclimatação e da área de mata.
- A forma como o grupo utilizou a cauda dependeu das condições do ambiente que estavam inseridos.
- Os comportamentos locomotores naturais da espécie se mantiveram em ambiente de cativeiro, mas a frequência que os modos locomotores ocorreram, diferiram do relatado para a espécie em vida livre.
- Os animais não apresentaram movimentações que pudessem estar associadas ao estresse. Contudo uma reestruturação no RA pode contribuir para melhorar a frequência

e realização de comportamentos mais próximos ao descrito para a espécie em ambiente natural, proporcionando um ambiente mais ideal. Essa reestruturação deve apresentar suportes melhores distribuídos e posicionados.

- A estrutura do recinto de aclimatação demonstrou garantir maior segurança aos animais em relação ao ambiente de mata, o que resultou em diferenças na locomoção e na postura de cauda desempenhada entre esses ambientes. Os eventos locomotores ocorreram em maior quantidade na área de mata, ao passo que a cauda também foi mais utilizada no mesmo ambiente. Já o repertório locomotor foi mais amplo na área de mata, enquanto o de postura de cauda foi mais diverso no recinto de aclimatação, apresentando posições típicas desse ambiente.
- Houveram diferenças na forma de locomover entre a fêmea com e sem filhote neonato.
- A sazonalidade exerceu uma pequena influência no comportamento locomotor e uso da cauda dos muriquis, que se deu devido a umidade dos troncos.
- As locomoções mais conservadoras para a espécie foram a braquiação e o andar quadrúpede, enquanto as posturas de cauda na forma preênsil, enrolada no corpo não identificada, rocambole e solta foram as que apresentaram maior uso nos ambientes estudados.
- As locomoções com objetivos específicos ocorreram, em maior parte, para aquisição de alimentos e para o descanso, e a função da cauda mais utilizada foi para proporcionar equilíbrio e segurança.
- O presente trabalho permitiu conhecer parte do comportamento desempenhado pelos muriquis em ambiente cativo, mas ainda são necessários estudos minuciosos a respeito do comportamento de *B. hypoxanthus* nesse ambiente e dos diversos aspectos que envolvem a utilização da cauda.
- Ainda que utilização da cauda tenha sido abordada de uma maneira distinta do reportado até os dias atuais, é imprescindível a realização de estudos que aprofundem a temática através de outras perspectivas, para que seja possível ampliar os conhecimentos sobre fatores que interferem na posição, uso da cauda e até quando ela exerce determinada função. Uma compreensão melhor envolveria estudos não somente com os muriquis, mas com todos os primatas que possuem cauda longa, podendo ou não ser preênsil.

## 6. REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, A. M. R; MARGARIDO, T. C. C; FILHO, E. L. A. Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas do gênero *Ateles* em cativeiro. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 97-102, 2008.
2. ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, v. 49, n. 3-4, p. 227-267, 1974. DOI: 10.1163/156853974x00534.
3. ARAÚJO, E. F. B. Comportamento postural em *Brachyteles hypoxanthus* (Kuhl, 1820) (Primates: Atelidae): estratégias do miquiqui-do-norte para reduzir os riscos de queda. **Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora**, Juiz de Fora – MG, 2009.
4. BEZANSON, M. Life history and locomotion in *Cebus capucinus* and *Alouatta palliata*. **American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists**, v. 140, n. 3, p. 508-517, 2009. DOI: 10.1002/ajpa.21099.
5. BEZANSON, M. The Ontogeny of Prehensile-Tail use in *Cebus capucinus* and *Alouatta palliata*. **American Journal of Primatology**, v. 74, n.8, p. 770–782, 2012. DOI:10.1002/ajp.22028
6. BEZANSON, M. Prehensile tail. **The International Encyclopedia of Biological Anthropology**, p. 1-2, 2018. DOI: 10.1002/9781118584538.ieba0396
7. BIONDI, L. C. M. Comportamento posicional e uso de substrato de macacos-prego *Cebus libidinosus* Spix, 1823. **Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo** - São Paulo, 2010.
8. BIOSFERA. Plano de Manejo Reserva do Ibitipoca. **Biosfera Consultoria Ambiental e Engenharia LTDA**. Juiz de Fora - MG, 161 p., 2011.
9. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL. Resolução Normativa n.12 de 20 de setembro de 2013. Dispõe sobre o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos. 2013. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/31061653/do1-2013-09-25-resolucao-normativa-n-12-de-20-de-setembro-de-2013-31061649](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/31061653/do1-2013-09-25-resolucao-normativa-n-12-de-20-de-setembro-de-2013-31061649)>. Acessado em: 20/04/2022

10. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa n. 07 de 30 de abril de 2015. Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do IBAMA, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=135756>. Acessado em: 13/01/2022
11. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa n. 5 de 13 de maio de 2021. Dispõe sobre as diretrizes, prazos e os procedimentos para a operacionalização dos Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do Ibama, bem como para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente a esses centros. 2021. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-5-de-13-de-maio-de-2021-322106813>>. Acessado em: 20/04/2022
12. BROOM, D. M & MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: Conceito e Questões relacionadas revisão. **Arquivos de ciência veterinária**, v. 9, n. 2, 2004. DOI: DOI: 10.5380/avs.v9i2.4057
13. CANT, G. H. Positional behavior and body size of arboreal primates: a theoretical framework for field studies and an illustration of its application. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 88, n. 3, p. 273-283, 1992. DOI: 10.1002/ajpa.1330880302.
14. CANT, J. G. H; YOULATOS, D; ROSE, M. D. Locomotor behavior of *Lagothrix lagothricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuní National Park, Ecuador: general patterns and nonsuspensory modes. **Journal of Human Evolution**, v. 41, n. 2, p. 141–166, 2001. DOI: 10.1006/jhev.2001.0485.
15. CANT, J. G. H; YOULATOS, D; ROSE, M. D. Suspensory locomotion of *Lagothrix lagothricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuní National Park, Ecuador: general patterns and nonsuspensory mode. **Journal of Human Evolution**, v. 44, n. 6, p. 685-699, 2003. DOI: 10.1016/S0047-2484(03)00060-5.
16. CHAPPELL, J; PHILLIPS, A. C; VAN NOORDWIJK, M. A; MITRA SETIA, T; THORPE, S. K. S. The Ontogeny of Gap Crossing Behaviour in Bornean Orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*). **PLoS ONE**, v. 10, n. 7, p. e0130291, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0130291
17. CHAVES, O. M; STONER, K. E; ARROYO-RODRÍGUEZ, V. Seasonal differences in activity patterns of Geoffroy's Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*) living in continuous

- and fragmented forests in Southern Mexico. **International Journal of Primatology**, v. 32, n. 4, p. 960-973, 2011. DOI: 10.1007/s10764-011-9515-x
18. DAGOSTO, M. Seasonal variation in positional behavior of *Malagasy lemurs*. **International Journal of Primatology**, v. 16, n. 5, p.807-833, 1995. DOI: 0164-0291/95/1000-0807507.50/0
  19. DEANE, A. S; RUSSO, G. A; MUCHLINSKI, M, N; ORGAN, J. M. Cauda vertebral body articular surface morphology correlates with functional tail use in anthropoid primates. **Journal of Morphology**, v. 275, p. 1300–1311, 2014. DOI: 10.1002/jmor.20304.
  20. DEL-CLARO, K. Comportamento Animal: uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí - SP, 132 p, 2004. ISBN: 85-902774-1-0.
  21. DIAS L. G & STRIER K. B. Effects of group size on ranging patterns in *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. **International Journal of Primatology**, v. 24, n. 2, p. 209-221, 2003. DOI: 0164-0291/03/0400-0209/0
  22. DUNBAR, D. C & BADAM, G. L. Locomotion and Posture during terminal branch feeding. **International Journal of Primatology**, v. 21, n. 4, p. 649-669, 2000. DOI: 0164-0291/00/0800-0649\$18.00/0
  23. EMMONS, L. H & GENTRY, A. H. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. **The American Naturalist**, v. 121, n. 4, p. 513-524, abr. 1983.
  24. FERRAZ, D. S. Comportamento locomotor de uma população de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*). **Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa - MG, 59 p., 2013.
  25. FLEAGLE, J. G & MITTERMEIER. Locomotor behavior, body size and comparative ecology of seven surinam monkeys. **American Journal of Physical Antropology**, v. 52, n. 3, p. 301-314, 1980. DOI: 0002-9483/80/5203-0301\$02 60.
  26. GEBO, L. A & CHAPMAN, C. A. Positional Behavior in five sympatric old world monkeys. **American Journal of Primatology**, v. 97, n. 1, p. 49-76, 1995. DOI: [10.1002/ajpa.1330970105](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330970105).
  27. GILARDI, K. V; GILLESPIE, T. R; LEENDERTZ, F. H; MACFIE, E. J; TRAVIS, D. A; WHITTIER, C. A; & WILLIAMSON, E. A. Best practice guidelines for health monitoring and disease control in great ape populations. **Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission**, v. 56, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2015.SSC-OP.56.en>.

28. GONZÁLEZ-ZAMORA, A; ARROYO-RODRÍGUEZ, V; CHAVES, O. M; SÁNCHEZ-LÓPEZ, S; AURELI, F; STONER, K. E. Influence of climatic variables, forest type, and condition on activity patterns of geoffroyi's spider monkeys throughout Mesoamerica. **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 12, p. 1189–1198, 2011. DOI: 10.1002/ajp.20989
29. GUEDES, D; YOUNG, R. J; STRIER, K. B. Energetic costs of reproduction in female northern muriquis, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates: Platyrrhini: Atelidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 587-593, 2008. DOI: 10.1590/S0101-81752008000400002.
30. HIGHAM, T. E. The integration of locomotion and prey capture in vertebrates: morphology, behavior, and performance. **Integrative and Comparative Biology**, v. 47, n.1, p. 82-95, 2007. DOI: 10.1093/icb/icm021.
31. HUNT, K. D; CANT, J. G. H; GEBO, D. L; ROSE, M. D; WALKER, S. E; YOULATOS, D. Standardized descriptions of primate locomotor and postural modes. **Primates**, v. 37, n.4, p. 363–387, 1996. DOI: 10.1007/bf02381373.
32. IUCN. The IUCN Red List Red List of Threatened Species. Version 2021-3. Disponível em <https://www.iucnredlist.org/species/2994/191693399> <<https://www.iucnredlist.org/species/2993/191692658>>. Acessado em: 16/12/2021.
33. IURCK, M. F; NOWAK, M. G; COSTA, L. C. M; MENDES, S. L; FORD, S. M; STRIER, K. B. Feeding and Resting Postures of Wild Northern Muriquis. **American Journal of Primatology**, v. 75, n.1, p. 74-87, 2013. DOI: 10.1002/ajp.22085.
34. LEIRA, M. H; REGHIM, L. S; CUNHA, L. T; ORTIZ, L. S; DE OLIVEIRA PAIVA, C; BOTELHO, H. A., ... [et al]. Bem-estar dos animais nos zoológicos e a bioética ambiental. **Pubvet**, v. 11, p. 538-645, 2017. DOI: 10.22256/PUBVET.V11N6.545 – 553.
35. LEMELIN P. Comparative and functional myology of the prehensile tail in New World monkeys. **Journal of Morphology**, v. 224, n. 3, p. 351–368, 1995. DOI: 10.1002/jmor.1052240308.
36. LIMA, S. P. Processo de adaptação do macaco-aranha-de- Testa-branca (*Ateles marginatus*) ao cativeiro. **Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Araçatuba – SP, 2012.**
37. MAESTRIPIERI, D; SCHINO, G; AURELI, F; TROISI, A. A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotions in primates. **Animal Behavior**, v. 44, n. 5, p. 967- 979, 1992. DOI: 10.1016/S0003-3472(05)80592-5.

38. MASON, G. J. Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and implications for welfare and beyond. **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**, v. 2, p. 325-56, 2006. DOI: 10.1016/S0003-3472(05)80640-2
39. MCGRAW, W. S. Positional behavior of *Cercopithecus petaurista*. **International Journal of Primatology**, v. 21, n.1, p.157-182, 2000. DOI: 0164-0291/00/0200-0157\$18.00/0
40. MELDRUM, J. D. Tail-assisted Hind Limb Suspension as a Transitional Behavior in the Evolution of the Platyrrhine Prehensile Tail. **Primate Locomotion**, p. 145-156, 1998. DOI: 10.1007/978-1-4899-0092-0\_9.
41. MILTON, K. Habitat, Diet, and Activity Patterns of Free-Ranging Woolly Spider Monkeys (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy 1806). **International Journal of Primatology**, v. 5, n. 5, 1984.
42. MITTERMEIER R. A & FLEAGLE J. G. The locomotor and postural repertoires of *Ateles geoffroyi* and *Colobus guereza*, and a reevaluation of the locomotor category semibrachiation. **American Journal Physiolocal Anthropology**, v. 45, n. 2, p. 235–256, 1976. DOI: 10.1002/ajpa.1330450210.
43. MOURA, L. A. Influências ecológicas nas distâncias percorridas pelos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*). **Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo**, Vitória – ES, 2019.
44. MOURTHÉ, I. M. C; GUEDES, D; FIDELIS, J; BOUBLI, J. P; MENDES, S. L; STRIER, K. B. Ground use by northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 69, n. 6, p. 706-712, 2007. DOI: 10.1002/ajp.20405
45. NADELL, J. A; ELTON, S; KOVAROVIC, K. Ontogenetic and morphological variation in primate long bones reflects signals of size and behavior. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 174, n. 2, p. 327-351, 2021. DOI: 10.1002/ajpa.24198
46. NAKATSUKASA, M; OGIHARA, N; HAMADA, Y; GOTO, Y; YAMADA, M; HIRAKAWA, T; HIRASAKI, E. Energetic costs of bipedal and quadrupedal walking in Japanese macaques. **American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists**, v. 124, n. 3, p. 248-256, 2004. DOI: 10.1002/ajpa.10352
47. OLIVEIRA, E. G. R. Ocorrência de muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca, MG. **In: Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. Belo Horizonte - MG, 228 p, 2003.

48. OLIVEIRA, P. C. Avaliação das técnicas de captura e translocação de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*, Primates, Atelidae). **Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa – MG, 2019.
49. ORGAN, J. M. Structure and function of platyrrhine caudal vertebrae. **The Anatomic Record: Advances in Integrative Antomy and Evolutionary Biology**, v. 293, n. 4, p. 730–745, 2010. DOI: 10.1002/ar.21129.
50. ORGAN, J. M & LEMELIN, P. Tail architecture and function of *Cebupithecia sarmientoi*, a middle miocene platyrrhine from La Venta, Colombia. **The Anatomic Record: Advances in Integrative Antomy and Evolutionary Biology**, v. 294, n. 12, p. 2013–2023, 2011. DOI: 10.1002/ar.21504.
51. ORGAN, J. M; MUCHLINSKI, M. N; DEANE, A. S. Mechanoreceptivity of prehensile tail skin varies between ateline and cebine primates. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 294, n. 12, p. 2064–2072, 2011. DOI: 10.1002/ar.21505
52. PIZZUTTO, C. S; SCARPELLI, K. C; ROSSI, A. P; CHIOZZOTTO, E. N; LECHONSKI, L. Bem-Estar no cativeiro: Um desafio a ser vencido. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 11, n. 2, p. 6–17, 2013.
53. PROST, J. H. A Definitional System for the Classification of Primate Locomotion. **American Antropologist**, v. 67, n. 5, p. 1198-1214, 1965.
54. REIS, N. R; PERACCHI, A. L; PEDRO, W. A; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 437 p. Londrina - PR, 2006. ISBN: 85-906395-0-9.
55. RIMOLI, J. Estratégias de forrageamento de um grupo de muriquis (*Brachyteles arachnoides*, Primates, Cebidae) da Estação Biológica de Caratinga - MG. **Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo**, São Paulo, 1994.
56. RODELA, L. G. & TARIFA, J. R. O clima da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, v. 6, n. 1, p. 101-113, 2002. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2002.123649.
57. ROSENBERGER, A. L & STRIER, K. B. Adaptive radiation of the Atelinae primates. **Journal of Human Evolution**, v. 18, p. 71 –750, 1989.
58. SCHMIDT, M. Locomotion and postural behaviour. **Advances in Science and Research**, v. 5, n. 1, p. 23–39, 2010. DOI:10.5194/asr-5-23-2010.
59. SCHMITT, D; ROSE, M. D; TURNQUIST, J.E; LEMELIN, P. Role of the prehensile tail during ateline locomotion: Experimental and osteological evidence. **Amercian**

- Journal Physical Anthropology**, v. 126, n. 4, p. 435–446, 2005. DOI: 10.1002/ajpa.20075.
60. SHOWALTER, H. G. Sacral Morphology of Prehensile-Tailed Primates in Relation to Biomechanical Loading. **Thesis the Graduate Master. University of Arkansas, Fayetteville - Arkansas**, 2018.
61. STRIER, K. B. Ranging behavior of woolly spider monkeys, or miquis, *Brachyteles arachnoides*. **International Journal of Primatology**, v. 8, n. 6, p. 575-591, 1987a.
62. STRIER, K. B. Activity Budgets of Woolly Spider Monkeys, or Miquis (*Brachyteles arachnoides*). **American Journal of Primatology**, v. 13, n. 4, p. 385-395, 1987b. DOI: 10.1002/ajp.1350130404.
63. STRIER, K. B. Effects of patch size on feeding associations in miquis (*Brachyteles arachnoides*). **Folia Primatologica**, v. 52, n. 1-2, p 70-77, 1989. DOI: 10.1159/000156383
64. STRIER, K. B. Atelinae adaptations: behavioral strategies and ecological constraints. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 88, n. 4, p. 515-524, 1992. DOI: 10.1002/ajpa.1330880407
65. STRIER, K. B. Faces da floresta. Preserve Miquis, 190 p. Rio de Janeiro – RJ, 2007. ISBN: 978-85-7650-101-5.
66. STRIER, K. B; POSSAMAI, C. B; TABACOW, F. P; PISSINATI, A; LANNA, A. M; MELO, F. R; MOREIRA, L; TALELBI, M; BREVES, P; MENDES, S. L; JERUSALINSKY, L. Demographic monitoring of wild miquis populations: Criteria for defining priority areas and monitoring intensity. **PLoS One**, v. 12, n. 12, p. e0188922, 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0188922
67. STRIER, K. B. Manual do Projeto Miquis de Caratinga. Versão 3. Caratinga – MG, 2018.
68. TABACOW, F. P. Diferenças entre sexos no uso do espaço vertical por miquis-do-norte *Brachyteles hypoxanthus* - Kuhl, 1820 (Primates, Atelidae). **Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG**, 2011.
69. TABACOW, F. P; NERY, M. S; STRIER, K. B; JERUSALINSKY, L; VALENCA-MONTENEGRO, M. M; PEREIRA, P. M; MELO, F. R. Manejo estratégico para recuperação da população de *Brachyteles hypoxanthus* da Mata do Luna, Lima Duarte - MG: Ações emergenciais para evitar a extinção local. **Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Primatologia**, Rio de Janeiro- RJ, v. 1, p. 9, 2019.

70. TAKEMOTO, H. Seasonal change in terrestriality of chimpanzees in relation to microclimate in the tropical forest. **American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists**, v. 124, n. 1, p. 81-92, 2004. DOI: 10.1002/ajpa.10342
71. TALEBI, M; MELO, F, R; DIAS, L. G; CUNHA, A. A; MENDES, S. L; BREVES, P; JERUSALINSKY, L. Contextualização sobre *Brachyteles arachnoides* e *Brachyteles hypoxanthus*. In: Plano de ação nacional para conservação dos muriquis. Adriano Pereira Paglia ... [et al.]; Organizadores: Leandro Jerusalinsky, Maurício Talebi, F Abiano Rodrigues De Melo. – Brasília : **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, ICMBio, 2011.
72. TURNER, C. A; YANG, M. C; LEWIS, M. H. Environmental enrichment: effects on stereotyped behavior and regional neuronal metabolic activity. **Brain Research**, v. 938, n. 1-2, p. 15–21, 2002. DOI:10.1016/s0006-8993(02)02472-1
73. TURNQUIST, J. E; SCHMITT, D; ROSE, M. D; CANT, J. G. H. Pendular motion in the brachiation of captive *Lagothrix* and *Ateles*. **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 48, n. 4, p. 263-281, 1999. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2345(1999)48:4<263::AID-AJP2>3.0.CO;2-9
74. VOISIN, J. L. Clavicle, a neglected bone: morphology and relation to arm movements and shoulder architecture in primates. **The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists**, v. 288, n. 9, p. 944-953, 2006. DOI: 10.1002/ar.a.20354
75. XU, E & GRAY, P. M. The Evolution of the Primate Prehensile Tail. Western Undergraduate. **Western Undergraduate Research Journal Health and Natural Sciences**, v. 8, n. 1, 2017. DOI: 10.5206/wurjhns.2017-18.4.
76. YOULATOS, D. Seasonal variation in the positional behavior of red howling monkeys (*Alouatta seniculus*). **Primates**, v. 39, n. 4, p. 449-457, 1998. DOI: 10.1007/BF02557568
77. YOULATOS, D. Functional anatomy of forelimb muscles in Guianan Atelines (Platyrrhini: Primates). **Annales des Sciences Naturelles-Zoologie et Biologie Animale**. Elsevier Masson, v. 21, n. 4, p. 137-151, 2000. DOI: 10.1016/S0003-4339(00)01022-4
78. YOULATOS, D. Locomotion of New World monkeys: interactions of intrinsic and extrinsic factors. **Primatologie**, v. 4, p. 165-189, 2001.

79. YOULATOS, D. Positional behavior of black spider monkeys (*Ateles paniscus*) in French Guiana. **International Journal of Primatology**, v. 23, n. 5, p. 1071-1093, 2002. DOI: 0164-0291 / 02 / 1000-1071 / 0.
80. YOULATOS, D. Locomotion and positional behavior of spider monkeys. **Spider monkeys: behavior, ecology and evolution of the genus Ateles**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 185-219, 2008.
81. YOULATOS, D & MELDRUM, J. Locomotor diversification in New World Monkeys: Running, Climbing, or Clawing Along Evolutionary Branches. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 294, n. 12, p. 1991-2012, 2011. DOI: 10.1002/ar.21508.
82. YOULATOS, D. Platyrrhine Locomotion. **Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior**. Springer International Publishing, p. 1-8, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-47829-6\_1826-1
83. ZIHLMAN, A. L. Locomotion as a life history character: the contribution of anatomy. **Journal of Human Evolution**, v. 33, p. 315-325, 1992.