

DANIEL DA SILVA FERRAZ

COMPORTAMENTO LOCOMOTOR DE UMA POPULAÇÃO DE
MURIQUIS-DO-NORTE (*Brachyteles hypoxanthus*)

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*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013



**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

F381c
2013

Ferraz, Daniel da Silva, 1983-

Comportamento locomotor de uma população de
muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) / Daniel da Silva
Ferraz. – Viçosa, MG, 2013.
xiii, 59 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Ita de Oliveira e Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 48-59.

1. *Brachyteles hypoxanthus*. 2. *Brachyteles hypoxanthus* -
Comportamento. 3. Locomoção animal. 4. Primata. 5. Mata
Atlântica. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Biologia Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia
Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 599.858

DANIEL DA SILVA FERRAZ

COMPORTAMENTO LOCOMOTOR DE UMA POPULAÇÃO DE
MURIQUIS-DO-NORTE (*Brachyteles hypoxanthus*)

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: 12-03-2013

Prof. Robert J. Young

Prof.^a Karen B. Strier
(Coorientadora)

Prof. Vanner Boere Souza
(Coorientador)

Prof.^a Ita de Oliveira e Silva
(Orientadora)

“... No ciclo da natureza, a vida não termina e a morte é apenas uma de suas partes. A energia vital corre por todos os lados e une todos os fios da teia. No fundo, animais, plantas e tudo mais que nos cerca, pertencem à mesma natureza. Tudo que é vivo tem a mesma energia e cada criatura, no seu mais profundo ser, é igual a todas as outras criaturas ao seu redor. Temos em comum uma mesma raiz chamada Vida!” (Moreira 2009 – As aventuras de Luna: em busca do paraíso natural).

Dedico esta dissertação às mulheres da minha vida, minha esposa Tati Ane e minha filha Isabely pela compreensão, carinho, amor e todo apoio e incentivo para que eu chegasse até aqui. Vocês são essenciais em minha vida

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha amiga, namorada, esposa, **Tati Ane** por sempre confiar e apoiar minhas escolhas e por seu amor acima de tudo. Também agradeço minha filha **Isabely** por entender e ter suportado tão precocemente minha ausência estes anos, principalmente durante a fase de campo.

Agradeço a meu pai **Gil Ferraz** por ter acreditado em meu futuro e contribuído para que eu me formasse o profissional que sou hoje. À minha mãe **Rita** por sempre acreditar em meus sonhos e por estar sempre ao meu lado em minhas decisões, sem você essa profissão nunca teria acontecido!

À **Dra. Karen Strier** por ter me dado a oportunidade de trabalhar com os muriquis em Caratinga, pela confiança em meu trabalho e por sua orientação em todas as fases deste projeto.

À **Carla Possamai** por todos os ensinamentos sobre os muriquis durante meu treinamento de campo, eles foram fundamentais.

À minha Orientadora, **Dra. Ita de Oliveira e Silva** pela confiança em meu trabalho e por ter acreditado em meus propósitos, sua contribuição foi fundamental para concretização deste trabalho. Também agradeço ao professor **Dr. Vanner Boere** pela coorientação, e por toda contribuição em meu trabalho.

Aos meus grandes amigos de longas datas **Áquila Oliveira, Marcello Nery, Jaquelina Nunes** e em especial **Michel Faria** pela carta de recomendação e apoio sempre. Fico feliz por ter compartilhado essa trajetória com vocês!

Ao professor **Dr. Fabiano R. de Melo** (“mestre Bião”), minha eterna gratidão por todos os ensinamentos e por estar sempre presente em minha vida profissional e pessoal. Com você aprendi a acreditar e amar esta causa e principalmente, me tornar uma pessoa melhor.

Aos meus queridos amigos **Robson Hack, Samanta Rocha e Luisa Arnedo** pela incrível experiência de vida que compartilhamos, por todos os ótimos momentos que passamos juntos, por tudo que pude aprender com vocês durante nossa moradia na Estação Biológica de Caratinga, *ahh e viva o pão de leite!*

Aos amigos **Rodrigo Massara, Ana Maria Paschoal, Adriano Chiarello, Juliana Santos e Virgílio** (*in memoriam*), suas visitas à Reserva tornavam o cansativo dia de campo mais alegre.

À **Sociedade para Preservação do Muriqui** (Preserve Muriqui) e toda **família Abdala**, por todo apoio durante minha participação no Projeto Muriqui de Caratinga. Meus sinceros agradecimentos a todos os moradores da RPPN Feliciano Miguel Abdala e entorno, pelo agradável convívio durante a fase de campo. Em especial, agradeço à **Vera** e família, e **Antônio Bragança** pelo acolhimento e confiança. A duas figuras tão importantes para preservação dos muriquis, **Jairo** (“Jairão”) e **Roberto** (“Gigante”) por todos os ensinamentos e amizade. Aos moradores do Vale do Jaó, **Sr. Antônio** “patrola” e **Dona Conceição** (“vó Conceição”) por toda hospitalidade e pelos cafezinhos durante as manhãs frias naquele vale.

À minha família: meus avôs, Adylio, Conceição e **Maria**, meus tios **Luis, Gilmar e Vera**; meus primos **Rafael, Tulio, Junior, Giselle, Danielle** e famílias. Ao meu irmão **Pedro Henrique** e “irmãos emprestados” **Diano e Luiz**. Agradeço especialmente à minha cunhada **Deisi** por cuidar da minha família quando eu estive fora. Obrigado por toda ajuda nestes últimos anos.

Aos amigos do mestrado: **Lica, Fausto, Marquinhos e Mila** por compartilharem este momento, ao **Edil** pela amizade e correções no texto, agradeço especialmente à **Talitha, Alba e Mariane** que dividiram comigo além de tudo as angústias e tensões de um mestrando.

Ao professor **José Henrique Schoereder** (“Zé”) pela ajuda com a estatística e pelas incríveis aulas de Ecologia. Ao professor **Leonardo Behring** pela ajuda com as análises estatísticas.

Agradeço ao Professor **Dr. Robert J. Young** pelo aceite em participar da banca de avaliação desta dissertação.

Agradeço eternamente àquele “povo manso da floresta” com os quais tanto aprendi!

Por fim, agradeço a Deus por ter colocado todas essas pessoas especiais em meu caminho. Obrigado!

A presente dissertação foi elaborada dentro do Programa de Pós Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa com auxílio de bolsa concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

A pesquisa relatada nesta dissertação foi realizada com financiamento concedido à Dra. K. B. Strier pela *Liz Claiborne e Art Ortenberg Foundation* e *Graduate School of the University of Wisconsin-Madison*. Dr. Sérgio Lucena Mendes e Conservação Internacional do Brasil (CI-Brasil) forneceram suportes adicionais.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1- INTRODUÇÃO	1
2- OBJETIVOS.....	7
3- MÉTODOS.....	8
3.1- Área de Estudo	8
3.2-Espécie em Estudo e Status de Conservação	9
3.3- População e Grupos de Estudo	10
3.4-Coleta de Dados	12
4- ANÁLISES ESTATÍSTICAS	20
5- RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	38
6 CONCLUSÕES	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da área de estudo, RPPN Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, Minas Gerais, Brasil. <i>Fonte: Google Earth</i>	09
Figura 2 – Formas das árvores registradas durante a atividade de locomoção dos muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil (Figura adaptada de Cant <i>et al.</i> , 2003).....	15
Figura 3 – Zonas das árvores registradas durante a atividade de locomoção dos muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil (Figura adaptada de Cant <i>et al.</i> , 2003).....	15
Figura 4 – Ilustração das formas de locomoção utilizadas pelos muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	19
Figura 5 – Frequência de ocorrência das atividades gerais (alimentação, descanso, locomoção, socialização e outros) por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	21
Figura 6 – Frequência de ocorrência dos diferentes tipos de locomoção utilizado por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil	23
Figura 7 – Frequência de utilização das diferentes formas de árvore durante comportamento locomotor de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	31
Figura 8 – Frequência de utilização das zonas da árvore durante comportamento locomotor de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição sexo-etária dos muriquis (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) dos grupos Jaó, Matão 2 e Nadir presentes na RPPN Feliciano Miguel Abdala-MG, Brasil, ao final do estudo em jul-2008.....	11
Tabela 2 – Esforço amostral. Número médio de focais por dia ($\pm$ DP), número de focais por mês (N), número total de focais e horas de observação por mês dos muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	13
Tabela 3 – Etograma dos modos locomotores de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) observados durante o estudo, entre set-2007 e jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil, evidenciando os modos locomotores agrupados por características cinemáticas.....	17-18
Tabela 4 – Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção utilizadas por cada grupo de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	22
Tabela 5 – Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção em indivíduos imaturos e subadultos/adultos de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	24
Tabela 6 – Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção entre machos e fêmeas de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	25
Tabela 7 – Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção utilizadas por fêmeas adultas de muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	26

Tabela 8 – Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas em deslocamentos curtos (contexto alimentar) e deslocamentos longos por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	27
Tabela 9 – Frequências e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção de acordo com a utilização ou não utilização da cauda em muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	28
Tabela 10: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) de acordo com tipo de floresta, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	29
Tabela 11: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) de acordo com a topografia do ambiente, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	30
Tabela 12: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) de acordo com tipo de árvore, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	32
Tabela 13: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) em relação à zona da árvore, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	34
Tabela 14: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) em suporte simples ou múltiplos suportes, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	35
Tabela 15: Porcentagem e número de registros (<i>N</i>) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>) de acordo com o tamanho dos	

suportes, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.....	37
Tabela 16 – Comparativo de peso, método de amostragem e porcentagens dos modos locomotores em atelideos.....	40

RESUMO

FERRAZ, Daniel da Silva, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2013. **Comportamento locomotor de uma população de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*)**. Orientadora: Ita de Oliveira e Silva. Coorientadores: Karen B. Strier e Vanner Boere.

O muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) é o maior primata neotropical e endêmico da Mata Atlântica. Classificado como semibraquiador, possui adaptações morfológicas à locomoção suspensória como a cauda preênsil, braços longos e mãos em forma de ganchos. Pouco se sabe sobre o comportamento locomotor do gênero *Brachyteles*, com isso, pretendemos apresentar as principais formas de locomoção utilizadas pelos muriquis, além de analisar possíveis diferenças intraespecíficas de acordo com as classes sexo-etárias, e avaliar se características do ambiente influenciam na locomoção dos muriquis. Registramos dados comportamentais de três grupos de muriquis-do-norte entre agosto de 2007 e julho de 2008 na RPPN Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brasil. Com base em 2.130 amostras focais, onde foram registrados 3.338 eventos de locomoção observamos que os modos locomotores mais frequentes foram ponte, escalada e locomoção suspensória. O comportamento locomotor foi semelhante entre os grupos e entre machos e fêmeas. Observamos diferenças significativas ($p < 0.05$) na locomoção em relação à idade dos muriquis, entre fêmeas com e sem filhotes e entre atividades (alimentação e deslocamento). A utilização da cauda tem papel importante na locomoção dos muriquis, principalmente na execução de pontes e locomoção suspensória, permitindo que estes utilizem, com maior segurança, galhos mais finos e acessem uma quantidade maior de recursos. A atividade locomotora foi mais frequentes em áreas de encosta; floresta alta com abundância de cipós; árvores com cone estreito invertido; zona terminal, múltiplos suportes e suportes menores que 10 cm. Todas estas características do ambiente apresentam grande influência no comportamento locomotor dos muriquis. Nossos resultados sugerem que o repertório locomotor exibido por *B. hypoxanthus* se assemelha em alguns aspectos a outros atelídeos, como *Ateles* (mais suspensórios) e *Lagothrix* (mais quadrúpedes). A grande habilidade em utilizar alguns modos locomotores, como ponte, balanço e saltos, associada ao tamanho corporal, mostram uma grande capacidade dos muriquis de se locomoverem em florestas alteradas.

ABSTRACT

FERRAZ, Daniel da Silva, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, in March 2013.
Locomotor behavior in a population of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*).
Advisor: Ita de Oliveira e Silva. Co-advisors: Karen B. Strier and Vanner Boere.

The northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) is the largest endemic neotropical primate from Atlantic Forest. Classified as semi-brachiator, has morphological adaptations to suspensory locomotion as prehensile tail, long arms and hands as hooks. Little is known about the locomotor behavior of the genus *Brachyteles*, thus our objective is present the main forms of locomotion used by northern muriquis, analyze possible intraspecific differences according to sex-age classes, and evaluate whether characteristics of the environment have influence on locomotion of northern muriquis. We recorded behavioral data from three groups of muriquis between August 2007 and July 2008 in the RPPN Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brazil. Based on 2.130 focal samples, which were recorded 3.338 events of locomotion, we observed that the locomotor modes most frequent were bridge, climbing and suspensory locomotion. The locomotor behavior was similar between groups and between males and females. Significant differences ($p < 0.05$) between age classes, females with or without offspring and activities (feeding and locomotion) were observed. The tail plays an important role in locomotion of the northern muriqui, especially in bridges and suspensory locomotion, allowing them to use thinner branches with greater security and access a larger amount of resource. The locomotor activity was more frequent in hillside areas, high forest with abundant lianas, narrow inverted cone trees, terminal zone, and multiple supports smaller than 10 cm. All these features of the environment have great influence on the locomotor behavior of muriquis. Our results suggest that the locomotor repertoire displayed by *B. hypoxanthus* is similar in some respects to others atelids as *Ateles* (more suspension) and *Lagothrix* (more quadrupedal). The ability to use of some locomotor modes such as bridge, sway and leap, associated with body size, shows the great proficiency of muriquis to move in disturbed forests.

1- INTRODUÇÃO

A locomoção constitui um importante aspecto estratégico para o forrageio na maioria das espécies animais, sendo que os primatas possuem ampla diversidade de hábitos para esse comportamento (Fleagle e Mittermeier, 1980; Ybarra, 1984; Cant, 1986, 1992; Gebo e Chapman, 1995; Hunt *et al.*, 1996; Bicca-Marques e Calegari-Marques 1995; McGraw, 1998; Fleagle, 1999; Youlatos, 1999; Dunbar e Badam, 2000; Cant *et al.*, 2001, 2003; Schmidt, 2010). Muitas das especializações anatômicas que distinguem as espécies de primatas são atribuídas às suas adaptações a determinados nichos alimentares ao longo da evolução (Ankel-Simons, 2007; Strier, 2007^a). Assim como foram observadas mudanças do comportamento alimentar (Fleagle, 1999), existiram adequações morfofuncionais que os permitiram adequar-se às principais formas de locomoção existentes e ao ambiente onde naturalmente ocorrem (Ashton, 1981; Cant, 1992; Zihlman, 1992; Garber e Pruetz, 1995; Fleagle, 1999; Ankel-Simons, 2007).

O comportamento locomotor de primatas pode ser dividido em cinco principais categorias, caracterizadas por diferentes padrões de uso dos membros, como: quadrúpede, saltador, escalador, comportamento suspensório, e bípede (Ashton e Oxnard, 1964; Hunt *et al.*, 1996; Fleagle, 1999; Schmidt, 2010). Cada uma destas categorias contém vários subtipos (Napier e Napier, 1967 *apud* Ankel-Simons, 2007; Hunt *et al.*, 1996; Schmidt, 2010), alguns dos quais são modos característicos de locomoção praticados apenas por um pequeno número de espécies de primatas (Schmidt, 2010), por fornecer melhor acesso a um determinado tipo de estrutura da floresta ou por ser mais eficiente para o deslocamento sobre um determinado tipo de substrato (Fleagle, 1999; Dunbar e Badam, 2000; Youlatos, 2001). Quando se descreve o comportamento locomotor, algumas definições são necessárias. O “comportamento posicional” definido por Prost (1965) inclui os comportamentos posturais e locomotores exibidos por uma espécie e são definidos pelos termos: **postura** (modos característicos nos quais os organismos postam seus corpos dentro de determinado ambiente, enquanto estão engajados em atividades particulares, portanto, sem deslocamento significativo do animal); **locomoção** (quando os organismos se movem através de seus habitats, lidando com as características estruturais do ambiente no qual tal organismo vive, ou

seja, quando o animal se move de um lugar para outro) (Biondi, 2010). Como o comportamento posicional reflete adaptações anatômicas e ecológicas relativas ao movimento e alimentação dentro de um habitat, estudos de comportamento posicional fornecem uma janela para o grau de especialização ou generalização ecológica e comportamental manifestada pela espécie (Fleagle e Mittermeier, 1980; Cant, 1992; Gebo e Chapman, 1995; McGraw, 1996; Hunt, 1996; Bicca-Marques e Calegari-Marques 1995; Dunbar e Badam, 2000). Portanto, descrições sobre o comportamento posicional e fatores ambientais fornecem informações que permitem inferir características relacionadas ao sujeito observado (Dunbar e Badam, 2000; Ankel-Simons, 2007; Biondi, 2010), além de desempenhar um importante papel em estudos sobre fósseis de primatas (Garber e Pruetz, 1995; Gebo e Chapman, 1995), através da comparação de sua estrutura musculoesquelética (Ashton e Oxnard, 1964; Ankel-Simons, 2007), relacionando-as com nichos arbóreos ancestrais (Vereecke e D'Août, 2011).

A rapidez e eficiência de deslocamento determinam os padrões de locomoção dos primatas. O equilíbrio entre o tempo e a energia necessária para mover entre os recursos alimentares e da qualidade nutricional dos seus alimentos afetam a distância de deslocamento diária dos primatas (Strier, 2007^a). No entanto, é difícil medir exatamente quanto tempo os primatas dedicam ao forrageio quando atividades específicas, como a de locomoção, são seguidas por alimentação (Strier, 2007^a).

Tanto a diversidade do comportamento locomotor quanto a variação comportamental dentro de uma espécie ou de uma população de primatas resultam de diferenças na dieta, tamanho do corpo, uso do habitat, e do contexto imediato do comportamento por trás das atividades locomotoras (Almeida-Silva *et al.*, 2005; Prates e Bicca-Marques, 2008; Schmidt, 2010). Aliado a isso, a simpatria de diversas espécies também é explicada pelo uso de habitats restritos, que estão incluídos em um habitat mais amplo, ou por apresentarem diferenças na dieta, no uso de estratos na floresta ou no comportamento locomotor (Fleagle e Mittermeier, 1980; Mittermeier e Van Roosmalen, 1981; Fleagle, 1999; Youlatos, 1999; Porter, 2004, Cant *et al.*, 2001; 2003).

Além do comportamento alimentar, outros fatores que influenciam no padrão locomotor de primatas são seu peso e tamanho corporal (Fleagle e Mittermeier, 1980; Gebo e Chapman, 1995; Fleagle, 1999). Como exemplo, primatas terrestres são geralmente maiores e mais pesados do que os arborícolas, e provavelmente, esta diferença seja reflexo da capacidade

limitada dos suportes arbóreos em sustentar animais de grande porte (Fleagle, 1999). Desta forma, especialmente os primatas arborícolas exibem diferentes tendências locomotoras que podem estar relacionadas ao seu tamanho e peso, uma vez que grandes primatas tendem a utilizar suportes maiores a fim de suportar seu peso (Fleagle e Mittermeier, 1980; Gebo e Chapman, 1995; Fleagle, 1999; McGraw, 1998; Polk *et al.*, 2009) e facilitar a manutenção de seu centro de gravidade acima dos ramos (Napier, 1967).

De um modo geral, primatas de pequeno porte exibem comportamento locomotor saltador, ao passo que o comportamento suspensório é mais comum nas espécies maiores (Fleagle e Mittermeier, 1980; Gebo e Chapman, 1995). Além da locomoção, o tamanho corporal dos primatas também afeta sua ecologia em vários aspectos, como por exemplo, maior susceptibilidade a predadores para primatas menores e uma forte correlação positiva entre área de vida, tamanho do grupo e tamanho do corpo (Ayres e Clutton-Brock, 1992; Fleagle, 1999). Em algumas espécies de primatas há uma grande diferença de tamanho entre os jovens e adultos, sendo que animais menores percebem o mesmo ambiente de uma maneira diferente dos animais maiores (Biondi, 2010). Desta forma, a frequência dos comportamentos locomotores pode ser influenciada por diferenças entre jovens e adultos e de certa forma alterar a escolha dos substratos utilizados durante a locomoção (Fleagle e Mittermeier, 1980, Bezanson, 2009).

O comportamento locomotor exerce um papel importante na sobrevivência, acasalamento e criação de filhotes, uma vez que o tipo de locomoção das fêmeas e a frequência de utilização dos movimentos podem ser diferentes quando carregam seus filhotes (Zihlman, 1992). Fêmeas adultas de orangotango (*Pongo pygmaeus abelii*) são mais cautelosas em sua locomoção do que seus co-específicos, isso está relacionado à experiência na diminuição do risco de queda de sua prole (Thorpe e Crompton, 2005). O cuidado parental envolve custos energéticos associados ao transporte dos filhotes (Guedes *et al.*, 2008) e fornecem proteção contra predadores. Guedes *et al.* (2008) consideram que a locomoção suspensória é energeticamente custosa para as fêmeas muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*).

Como proposto por Rímoli (1998), quando fêmeas de *Brachyteles* (muriqui-do-norte) carregam seus filhotes ainda na parte ventral, espera-se que utilizem movimentos de menor impacto como saltos, assim como locomoção suspensória. Quando os filhotes estão no seu primeiro ano de vida, principalmente nos quatro primeiros meses, são carregados no ventre de

suas mães, portanto, estão mais propícios a quedas (Rímoli, 1998). Contudo, em infantes com idade superior a dois anos de idade, tem-se início a locomoções independentes de suas mães (Guedes *et al.*, 2008), fazendo então com que estas utilizem com maior frequência determinados tipos de locomoção, como pontes, aproximando as extremidades das árvores para que seus filhotes passem por cima de seu corpo, atravessando para árvore seguinte (Guedes *et al.*, 2008).

Comportamento Locomotor em Atelídeos

Os atelídeos [*Alouatta*, *Lagothrix*, *Ateles* e *Brachyteles* (Schneider, 2000; Rosenberger, 2011)] exploram, especialmente, a parte superior da floresta (Fleagle e Mittermeier, 1980; Mittermeier e van Roosmalen, 1981; Rosenberger e Strier, 1989; Strier, 1992; Youlatos, 2001; Almeida-Silva *et al.*, 2005), se alimentam nos galhos mais finos e periféricos da copa (Youlatos, 2004), onde utilizam, com maior frequência, locomoção suspensória e escalada (Cant, 1986; Rosenberger e Strier, 1989; Youlatos, 2001; Cant *et al.*, 2001, 2003). Entretanto, estudos recentes sobre uma população de *B. hypoxanthus* da Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, Minas Gerais, mostram utilização de todos os estratos da floresta pela espécie, desde os estratos mais baixos, incluindo o uso do chão (Mourthé *et al.*, 2007; Tabacow *et al.*, 2009), até a parte superior da floresta, em árvores emergentes superiores a 26 metros (Almeida-Silva *et al.*, 2005).

Classificados por Ashton e Oxnard (1964) como semi-braquiadores, principalmente, os gêneros *Ateles*, *Lagothrix* e *Brachyteles*, frequentemente, utilizam sua cauda como um quinto membro (Cant *et al.*, 2001; 2003), auxiliando sua locomoção. A cauda preênsil é vantajosa para se pendurar durante a alimentação no dossel (Mittermeier, 1978; Fleagle e Mittermeier, 1980; Cant, 1986; Iurck *et al.*, 2012), e exerce importante função na locomoção dos gêneros *Ateles* e *Lagothrix* (Schmitt *et al.*, 2005) e também no comportamento postural de *Brachyteles* (Iurck *et al.*, 2012).

Dentre os Atelidae, *Brachyteles* é considerado o maior primata neotropical e o maior mamífero endêmico do Brasil, podendo pesar até 15 kg na idade adulta (Aguirre, 1971; Rosenberger e Strier, 1989; mas ver Peres, 1994). Os muriquis (*Brachyteles* spp.) possuem adaptações morfológicas à locomoção suspensória, característica associada à frugivoria, como observado também nos macacos-aranha (Cant, 1986). Tais características envolvem a cauda preênsil, braços longos e mãos em forma de ganchos (Rosenberger e Strier, 1989) que lhes possibilitam deslocar por grandes distâncias mais rapidamente que a maioria dos outros primatas arborícolas, proporcionando-lhes mais tempo para procurar seus alimentos prediletos e mais energéticos (Dias, 2003; Strier, 2007^b). Por se deslocarem por grandes distâncias, em média, mais de um quilômetro por dia (Dias e Strier, 2003), os muriquis devem ser capazes de monitorar uma grande quantidade de recursos de alta qualidade nutricional (Strier, 1987^{a,b}). Cant (1986) propôs que a locomoção suspensória em macacos-aranha é uma adaptação que lhes permite deslocar rapidamente entre manchas dispersas de frutas, enquanto o conteúdo altamente energético desses frutos compensa a energia gasta no deslocamento. Deste modo, a locomoção suspensória de *Brachyteles* pode afetar seu comportamento, uma vez que o gasto de energia durante o deslocamento seja compensado pelo nível energético das fontes alimentares, assim como apresentado por Cant (1986) para os macacos-aranha.

Um estudo recente sobre o comportamento postural de *B. hypoxanthus* (Iurck *et al.*, 2012) mostrou que a espécie utilizou, frequentemente, de comportamento postural suspensório durante alimentação, principalmente em ramos menores na parte terminal da copa. Entretanto, também foi relatado que posturas suspensórias auxiliadas pela cauda foram comumente utilizadas em ramos maiores, troncos de árvores e no sub-bosque.

Estudos sobre o comportamento locomotor de atelídeos, como em *Alouatta* (Cant, 1986; Bicca-Marques e Callegaro-Marques, 1995; Ybarra, 1998; Youlatos, 1998; Bezanson *et al.*, 2009), *Lagothrix* (Defler, 1999; Cant *et al.*, 2001, 2003) e *Ateles* (Cant, 1986; Mittermeier, 1978; Cant *et al.*, 2001, 2003; Youlatos, 2002, 2008; Larson e Demes, 2011) são mais comuns e evidenciam a importância de estudos sobre o comportamento locomotor das espécies associados à sua ecologia e morfologia adaptativa. Entretanto, pouco se sabe sobre o comportamento locomotor de *Brachyteles* (Youlatos e Meldrum, 2011, ver Nishimura *et al.*, 1988). Assim, a falta de informações sistemáticas deixa também uma lacuna na reconstrução

da evolução do comportamento suspensório dos atelídeos (Youlatos e Meldrum, 2011), sendo esta uma característica peculiar a este grupo (Rosenberger e Strier, 1989).

Deste modo, esperamos contribuir para elucidar trabalhos comportamentais de locomoção suspensórias e não suspensórias dos atelídeos e auxiliar na interpretação da morfologia dos primatas deste grupo, além de exemplificar os métodos usados pelos animais arborícolas para solucionar problemas encontrados no dossel.

2- OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo é apresentar as principais formas de locomoção utilizadas pelos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) tendo como base as formas de locomoção descritas por Hunt *et al.* (1996) e Cant *et al.* (2001, 2003), analisar possíveis diferenças intraespecíficas de acordo com classes sexo-etárias, além de identificar as principais formas de locomoção em relação ao ambiente utilizado pelos muriquis e com isso responder as seguintes perguntas:

- 1) Existe diferença no comportamento locomotor de acordo com a idade e tamanho dos muriquis?
- 2) Existe diferença no comportamento locomotor de acordo com o sexo dos muriquis?
- 3) As fêmeas muriquis alteram seu comportamento locomotor quando estão carregando seus filhotes?
- 4) Os muriquis utilizam, preferencialmente, locomoção suspensória em deslocamentos longos?
- 5) A utilização da cauda é preferencial em determinadas formas de locomoção?
- 6) As características do ambiente como tipo de floresta, tipo de árvore, diâmetro dos suportes e topografia interferem no comportamento locomotor dos muriquis?

3- MÉTODOS

3.1- Área de Estudo

Este estudo foi realizado entre agosto de 2007 e julho de 2008 na Estação Biológica de Caratinga (EBC), reconhecida em 2001 como Reserva Particular do Patrimônio Natural e denominada RPPN – Feliciano Miguel Abdala (RPPN-FMA). Situada no município de Caratinga, região leste de Minas Gerais (19° 50'S, 41° 50'W), Brasil, possui uma área de 957 ha de floresta de Mata Atlântica (Castro, 2001; Strier e Boubli, 2006 – Figura 1).

A vegetação é classificada como floresta tropical semidecídua submontana (Oliveira-Filho e Fontes, 2000). O relevo no interior da Reserva é considerado íngreme, com altitude variando entre 400 e 680 metros (Hatton *et al.*, 1984). A mata é formada por um mosaico de habitats em diferentes estágios de regeneração, consequência da exploração intensa de madeira praticada no passado (Hatton *et al.*, 1984; Lemos de Sá e Strier, 1992; Boubli *et al.*, 2011). O clima na área de estudo evidencia uma pluviosidade sazonal, apresentando um período chuvoso entre outubro a março, e um período seco, de abril a setembro (Strier *et al.*, 2001; mais detalhes em Strier e Boubli, 2006).

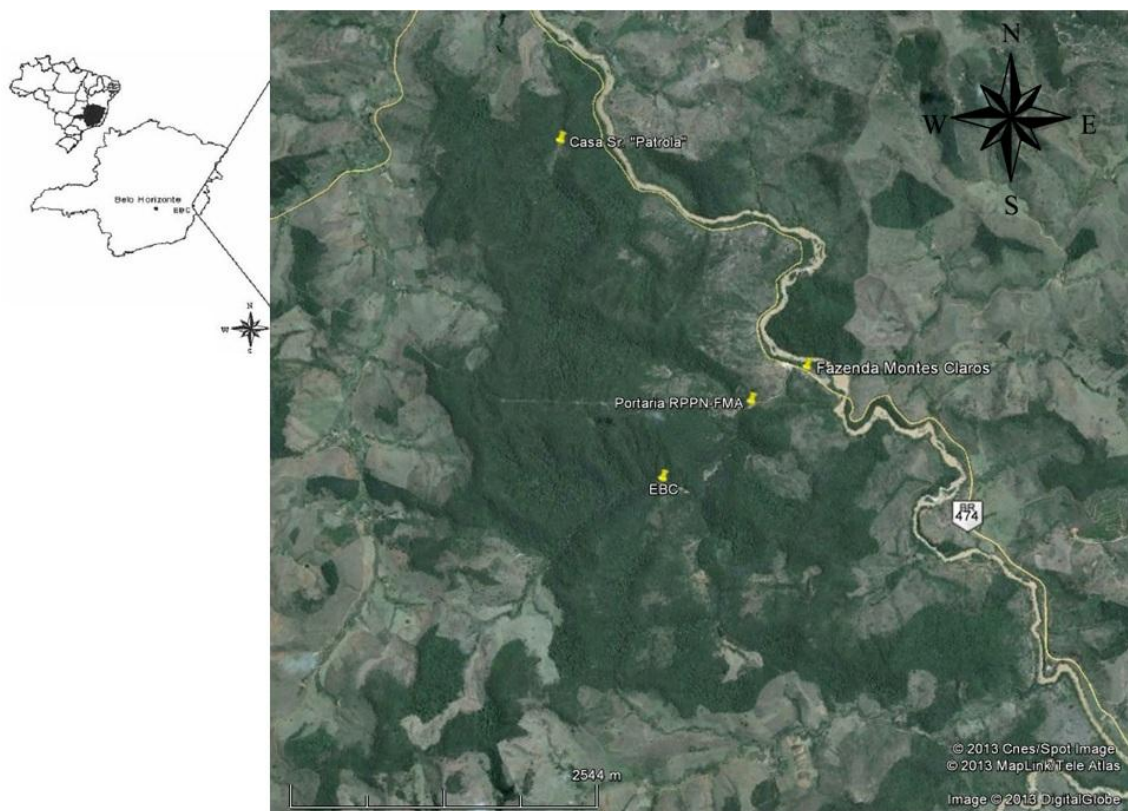


Figura 1: Mapa da área de estudo, RPPN Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Fonte: imagem adaptada de *Google Earth* (© 2013 *Google Inc.*).

3.2-Espécie em Estudo e Status de Conservação

Muriqui ou mono-carvoeiro é o nome popular das duas espécies do gênero *Brachyteles*: o muriqui-do-sul (*B. arachnoides* E. Geoffroy, 1806), que ocorre nos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (Rylands *et al.*, 1997; Koehler *et al.*, 2002; Cunha *et al.*, 2009), e o muriqui-do-norte (*B. hypoxanthus* Kuhl, 1820), com área de ocorrência nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (Oliver e Santos, 1991; Rylands *et al.*, 1995, 2000; Melo *et al.*, 2004). Considerados os maiores primatas neotropicais e os maiores mamíferos

endêmicos do Brasil, medindo aproximadamente 1.5 m de comprimento e com peso de até 15 kg na idade adulta (Aguirre, 1971; Rosenberger e Strier 1989; mas ver Peres, 1994).

Endêmicos da Mata Atlântica (Aguirre, 1971), ecossistema que atualmente possui entre 11 e 14% da sua cobertura vegetal original (Ribeiro *et al.*, 2009; SOS Mata Atlântica, 2012), os muriquis-do-norte (*B. hypoxanthus*) estão criticamente ameaçados a nível nacional, segundo a Lista Nacional da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado *et al.*, 2005) e a nível internacional *sensu IUCN Red List of Threatened Species* (Mendes *et al.*, 2008). A espécie é considerada em perigo na lista de Minas Gerais (IN, 2010). O muriqui-do-norte, listado entre as 25 espécies de primatas mais ameaçados do mundo entre 2000 e 2006 (Mittermeier *et al.*, 2000, 2006; Konstant *et al.*, 2002), não mais se encontra na lista atual (Mittermeier *et al.*, 2012), entretanto, ainda é considerado uma das 100 espécies mais ameaçadas do planeta de acordo com a Lista elaborada pela Sociedade de Zoologia de Londres (Baillie e Butcher, 2012).

Apesar dos fortes distúrbios ocorridos em seu hábitat, essa espécie sobrevive em seu nicho, embora sofra forte pressão antrópica, seja por caça ou pela destruição de seu habitat. Devido ao seu modo de vida que inclui a habilidade de explorar as matas secundárias tão bem quanto as primárias (Strier, 1987b; Paglia *et al.*, 2011), os muriquis tem sobrevivido à drástica redução e fragmentação de seus habitats naturais. Porém, essa fragmentação tem levado ao contínuo isolamento das reduzidas populações remanescentes, tornando-as mais vulneráveis e diminuindo sua viabilidade populacional (Strier, 1993/1994). Os muriquis, assim como outros primatas, estão entre os mamíferos mais ameaçados devido à fragmentação da Mata Atlântica (Chiarello *et al.*, 2008).

3.3- População e Grupos de Estudo

Segundo Strier *et al.* (2006), existem quatro grupos mistos na RPPN-FMA (Matão, Jaó, Matão 2 e Nadir), com composição de classe sexo-etária similar. Desde o início das

pesquisas em 1982, a população de muriquis aumentou, passando de aproximadamente 60 para 288 indivíduos em 2010 (Strier e Ives, 2012). Dentre os quatro grupos existentes na área de estudo, o mais estudado é o grupo Matão, que vem sendo monitorado desde 1982 (Strier *et al.*, 2006, Strier e Boubli, 2006). Contudo, apenas três grupos, Jaó, Matão 2 e Nadir foram alvo de coleta de dados sobre o comportamento locomotor dos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), totalizando 168 indivíduos. As composições dos grupos variaram devido aos nascimentos, mortes e migrações e são mostradas a seguir na Tabela 1:

Tabela 1: Composição sexo-etária dos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) dos grupos Jaó, Matão 2 e Nadir, presentes na RPPN Feliciano Miguel Abdala-MG, Brasil, ao final do estudo em jul-2008.

	<i>Jaó</i>		<i>Matão 2</i>		<i>Nadir</i>	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Infantes	-	4	2	1	-	1
Imaturos independentes	14	10	9	4	7	10
Subadulto	2	3	-	2	4	4
Adulto	12	18	13	14	19	18
Total	28	35	24	21	30	33
TOTAL GRUPO	63		45		63	

Infantes: indivíduos de ambos os sexos, <2 anos, dependentes dos cuidados da mãe para transporte e alimentação (Rímoli, 1992, 1998; Strier *et al.*, 2006).

Imaturos independentes: jovens de ambos os sexos, entre 2 e 5 anos de idade, o tamanho do corpo e órgãos genitais são claramente menores do que os subadultos (Strier *et al.*, 2006).

Subadulto: machos com idade superior a 5 anos que ainda não concluíram uma cópula com ejaculação (Possamai *et al.*, 2005; Strier *et al.*, 2006); e fêmeas sexualmente imaturas, com idade superior a 5 anos, que ainda não migraram do grupo natal, ou imigrantes nulíparas (Strier e Ziegler, 2000).

Adulto: machos e fêmeas sexualmente experientes (Strier *et al.*, 2006).

No total, 156 indivíduos com idades superiores a dois anos foram amostrados pelo menos uma vez durante o presente estudo. Todos os membros desses grupos eram totalmente habituados e eram identificados individualmente através de características físicas como a cor do pêlo e principalmente, por sua pigmentação facial característica (Strier e Mendes, 2012).

3.4-Coleta de Dados

O primeiro mês de estudo (agosto 2007) foi dedicado à organização e classificação dos modos locomotores utilizados pelos muriquis. Após este período, a coleta sistemática dos dados foi feita por apenas um observador (DSF) entre setembro de 2007 e julho de 2008. Cada grupo foi amostrado em média, entre seis a oito dias por mês, além de alguns dias dedicados à localização dos grupos. Os dados sobre o comportamento locomotor foram coletados utilizando animais focais durante amostras instantâneas minuto a minuto (*on-the-minute sampling*) durante dez minutos contínuos (Altman, 1974; Possamai *et al.*, 2007; Arnedo *et al.*, 2009). Para evitar um viés na observação do animal focal e garantir a independência dos dados, mesmo que não tenhamos coletado indivíduos focais fixos, os indivíduos foram classificados em categorias sexo-etárias. Com isso, algumas regras de amostragem foram previamente estabelecidas, tais como: o indivíduo focal só poderia ser amostrado novamente, após 60 minutos do término de sua amostra e não mais que três vezes por dia, e nenhum indivíduo que interagiu com o animal focal foi escolhido para amostragem dentro de 30 minutos após a interação (Printes e Strier, 1999; Strier *et al.*, 2002; Possamai *et al.*, 2007). Apenas as amostras focais maiores que 8 min de observação foram incluídos nas análises de dados, resultando num total de 2.133 amostras focais, representando aproximadamente 345 horas de observação, onde foram registrados 3.338 eventos de locomoção. A Tabela 2 mostra a média e desvio padrão das amostras focais coletadas mensalmente para cada um dos três grupos de estudo. Para iniciar a amostra focal foi dado prioridade para o indivíduo que estivesse locomovendo no primeiro instante de forma a maximizar a observação sobre o comportamento locomotor. Quando isso não era possível, o

indivíduo mais próximo ou em melhor visibilidade do observador era selecionado para coleta dos dados.

Aspectos gerais da ecologia e do comportamento dos animais foram registrados, sendo (Tabela 3): classe sexo-etária do indivíduo (macho adulto, fêmea adulta sem infante dependente, fêmea adulta com infante dependente; registrando se a fêmea estava ou não carregando seu filhote; machos e fêmeas subadultos, imaturos independentes). Com o registro destas variáveis buscamos analisar o desenvolvimento do comportamento locomotor de acordo com a idade.

Tabela 2: Número médio de focais por dia ($\pm$ DP), número de focais por mês (N), número total de focais e horas de observação por mês dos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil

Meses	Grupo Jaó		Grupo M2		Grupo Nadir		N Total	Horas
	$\pm$ DP	N	$\pm$ DP	N	$\pm$ DP	N		
set/2007	4.1 $\pm$ 7.1	38	4.3 $\pm$ 7.3	38	5.0 $\pm$ 8.1	89	165	27.2
out/2007	4.1 $\pm$ 9.4	77	4.3 $\pm$ 5.3	82	5.0 $\pm$ 7.8	95	254	41.8
nov/2007	4.7 $\pm$ 9.4	61	2.3 $\pm$ 5.3	30	3.8 $\pm$ 7.8	49	140	22.8
dez/2007	4.5 $\pm$ 6.9	54	1.5 $\pm$ 4.1	18	4.8 $\pm$ 6.7	58	130	20.8
jan/2008	5.7 $\pm$ 11.1	109	4.2 $\pm$ 7.9	79	4.8 $\pm$ 8.5	92	280	45.0
fev/2008	2.5 $\pm$ 5.8	38	3.6 $\pm$ 9.3	54	4.9 $\pm$ 7.0	73	165	26.6
mar/2008	0.7 $\pm$ 1.5	13	8.7 $\pm$ 13.8	156	5.8 $\pm$ 11.4	105	274	44.3
abr/2008	4.7 $\pm$ 10.8	94	6.7 $\pm$ 9.9	133	6.4 $\pm$ 10.7	128	355	57.3
mai/2008	7.0 $\pm$ 10.8	119	3.9 $\pm$ 9.9	66	6.6 $\pm$ 10.7	112	297	47.5
jun/2008	1.3 $\pm$ 3.0	20	1.5 $\pm$ 3.9	16	2.8 $\pm$ 5.9	37	61	9.8
jul/2008	3.0 $\pm$ 4.2	6	0.0 $\pm$ 0.0	0	3.0 $\pm$ 1.4	6	12	2.0
TOTAL	60.9$\pm$38.6	623	65.9$\pm$48.9	672	80.6$\pm$35.8	838	2133	344.9

Seguindo os modelos de Cant *et al.* (2001, 2003), em cada amostra focal também foram incluídos as seguintes variáveis:

1) **Atividade geral**: locomovendo (*travel*), alimentando, descansando, socializando e outros; 2) **Tipo de floresta**: floresta alta (árvores com altura média superiores a 20 metros e sub-bosque limpo), floresta alta com abundância de cipós (árvores com altura média entre 10 e 20 metros, sub-bosque denso e presença de cipós), floresta baixa (altura média das árvores de 10 metros); 3) **Forma da árvore**, classificada como cone estreito invertido, cone largo invertido, guarda-chuva, monopodial, palmeira, liana; árvore caída e formas não identificadas (Figura 2); 4) **Zona da árvore**: registrada como tronco, ramo principal, ramo intermediário e ramo terminal, também incluímos uso do chão nesta categoria (Figura 3); 5) **Modo locomotor** (ver Tabela 2 e Figura 4); 6) **Número de suportes** utilizados (simples ou múltiplos); 7) **Diâmetro dos suportes** (o maior se for múltiplo), estimados de acordo com as seguintes categorias (< 5 cm; > 5 cm, < 10 cm; > 10 cm, < 20 cm; > 20 cm).

Em adição às amostras dos modos de locomoção foram inseridas as **Distâncias percorridas** (as distâncias foram estimadas em: curta, até dez metros; longa, acima de dez metros). Neste contexto selecionamos os deslocamentos curtos realizados entre dois eventos alimentares para associá-los à locomoção durante alimentação. A **utilização da cauda** durante a locomoção também foi observada, bem como a **topografia**, descrita como: fundo do vale, encosta e topo do morro.

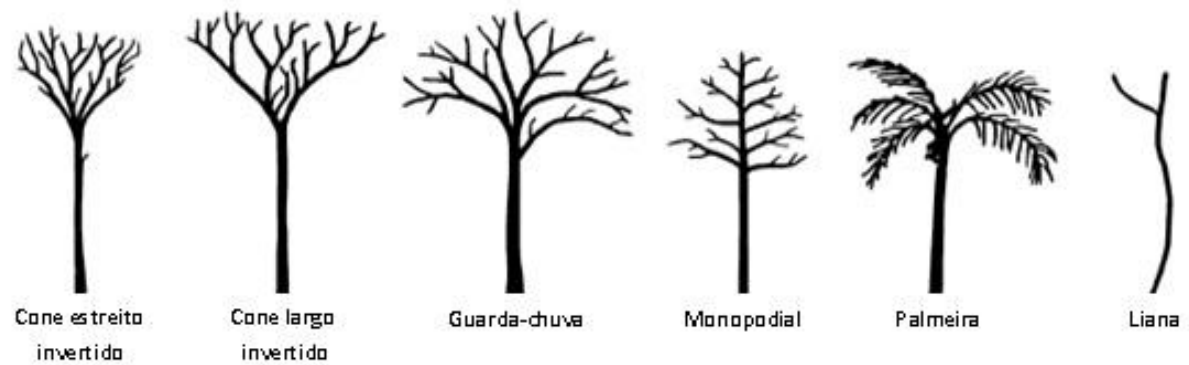


Figura 2: Formas das árvores registradas durante a atividade de locomoção dos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil (Figura adaptada de Cant *et al.*, 2003).

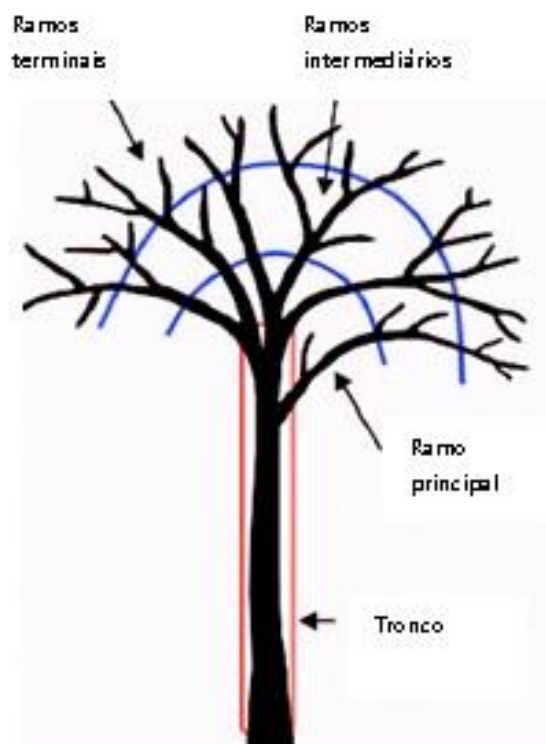


Figura 3: Zonas das árvores registradas durante a atividade de locomoção dos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil (Figura adaptada de Cant *et al.*, 2003).

Utilizando como base os trabalhos realizados por Cant *et al.* (2001, 2003) e a padronização dos modos de locomoção sugerida por Hunt *et al.* (1996) as classes de locomoção utilizadas neste estudo estão apresentadas na Tabela 3 e exemplificadas na Figura 4.

Tabela 3: Etograma dos modos locomotores de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) observados durante o estudo, entre set-2007 e jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil, evidenciando os modos locomotores agrupados por características cinemáticas.

Forma de locomoção agrupada

Forma de locomoção: Descrição

Andar quadrúpede

Andar quadrúpede: progressão horizontal acima e ao longo de um suporte simples com passos regulares

Corrida quadrúpede: progressão horizontal acima e ao longo de um suporte simples com passos rápidos e irregulares

Andar bípede

Andar bípede: progressão horizontal acima e ao longo de um suporte simples usando apenas os membros inferiores

Corrida bípede: igual à anterior, porém com velocidade maior no deslocamento

Escalada

Escalada: movimentos em várias direções em um ou múltiplos suportes não paralelos

Entre troncos: movimento semelhante à escalada, porém, o animal movimenta-se entre dois suportes verticais em posição ortógrada (vertical). A utilização da cauda é possível.

Ponte

Ponte: travessia de pequenas clareiras envolvendo o agarramento do suporte do ponto inicial pelos membros posteriores e cauda e segurando o suporte do ponto final pelos membros anteriores, permitindo a redução do espaço entre as árvores

Ponte descendente: Um salto incompleto através de suspensão dos membros posteriores para atravessar um espaço, seguido por agarrar um suporte com as patas dianteiras, e posteriormente por deslocamento quadrúpede

Subida vertical: subida por suportes relativamente horizontais, e nunca um único suporte vertical. Este modo é similar ao movimento de uma pessoa subir uma escada com um passo diagonal

Escalada vertical: movimento quadrúpede ascendente ou descendente ao longo de um suporte simples e vertical

Balanço: quando o animal está agarrado a um ou vários suportes e balança ao longo de um espaço para outro suporte deixando o anterior. Pode ainda ser subclassificado em balanço de árvore ou cipó

Locomoção suspensória

Braquiação braços/cauda: abaixo e ao longo de um único ou múltiplos suportes via locomoção suspensória envolvendo passos alternados de abdução e extensão dos membros anteriores e da cauda com extensiva rotação do tronco

Balanço com membros anteriores: abaixo e ao longo um ou de múltiplos suportes via locomoção suspensória envolvendo passos alternados dos membros anteriores e ocasionalmente da cauda com pequena rotação do tronco

Braquiação seguida de salto: movimento rápido de braquiação, muitas vezes seguido por um forte balanço de um braço só, impulsionando o corpo para frente

Quadrupedalismo invertido: progressão quadrúpede, entretanto, utilizando normalmente uma andadura de sucessão diagonal, ao longo do lado inferior de um apoio horizontal. O rabo pode ou não agarrar durante a progressão

Salto/cair

Salto: uso de saltos para o cruzamento de clareiras com simultânea extensão dos membros, deslocamento horizontal

Deixar-se cair: salto vertical ou levemente horizontal

Locomoção passiva: quando o indivíduo era transportado por sua mãe

Fonte: Descrições baseadas em Hunt *et al.* (1996) e Cant *et al.* (2001; 2003).

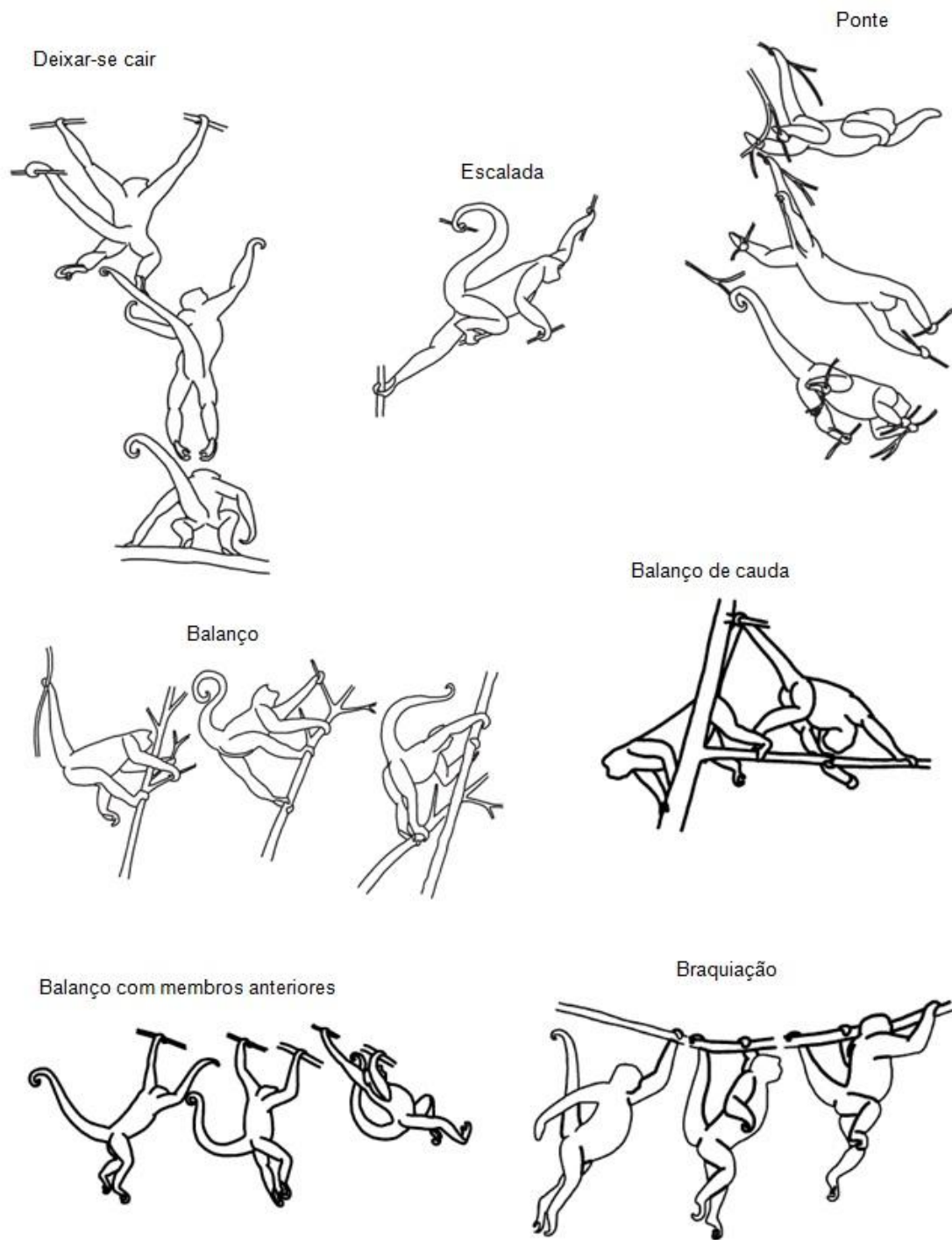


Figura 4: Ilustração das formas de locomoção utilizadas pelos muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil. Figura adaptada de Cant *et al.* (2001, 2003).

4- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os modos locomotores específicos foram agrupados de acordo com padrões cinematicamente semelhantes de movimento (Tabela 3), como apresentado por Cant *et al.* (2001). Cada registro focal foi tratado como um ponto de dado único (N=21.330). Testes não paramétricos foram utilizados pela ausência de normalidade ($P < 0.05$; teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov) na distribuição dos dados. Em análises do comportamento, como por exemplo em estudos do comportamento posicional em primatas, testes não paramétricos (por exemplo, qui-quadrado) é atualmente a análise mais indicada (Bicca-Marques e Callegaro-Marques, 1995; McGraw, 1996; Cant *et al.*, 2001, 2003; Iurck *et al.*, 2012).

Para assegurar a independência dos comportamentos observados em *Ateles belzebuth* e *Lagothrix lagotricha*, Cant *et al.* (2001) realizaram análises de frequência de transição, indicando que um intervalo de amostragem de 20 segundos é suficiente. Portanto, os intervalos de 1 min entre cada amostragem utilizados neste estudo estão bem acima dos 20 segundos observado por Cant *et al.* (2001) e, deste modo, de acordo com o trabalho realizado por Iurck *et al.* (2012) sobre o comportamento postural de *Brachyteles*.

O comportamento locomotor foi analisado através do teste (χ^2) qui-quadrado, utilizando tabela de contingência para avaliar a associação entre os modos locomotores e demais variáveis. O método *post hoc* de correção Bonferroni foi utilizado para comparações entre as variáveis. O coeficiente de significância adotado foi o de $P < 0.05$ utilizando 5.000 iterações através de simulação Monte Carlo para calcular os valores aproximados de P em cada comparação entre pares. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* SPSS 20.0.

5- RESULTADOS

Comportamento locomotor

Apesar da prioridade dada ao comportamento locomotor, de acordo com as amostras focais, a atividade de locomoção representou 15.65% ($N=3338$) das atividades realizadas pelos muriquis-do-norte. Os comportamentos mais frequentes foram descanso (50.1%; $N=10677$) e alimentação (26.5%; $N=5652$). A frequência de ocorrência das atividades gerais registradas neste trabalho está apresentada na Figura 5, onde “Outros” representa os comportamentos de brincadeira solitária e beber água; e “Não Visto” quando o indivíduo focal não era visto naquele minuto.

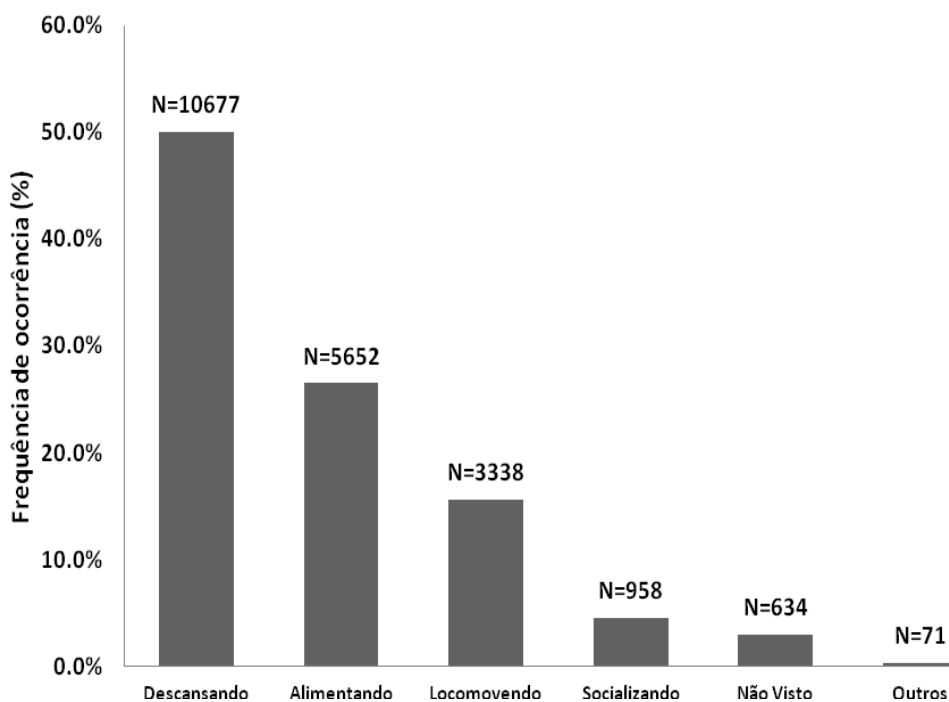


Figura 5: Frequência de ocorrência das atividades gerais (alimentação, descanso, locomoção, socialização e outros) por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil, considerando os três grupos juntos.

A análise da tabela de contingência mostrou não haver diferença significativa na frequência dos diferentes modos locomotores entre os grupos Matão2, Jaó e Nadir ($\chi^2=17.889$, $df=14$, $P=0.212$; Tabela 4). Uma vez que não houve diferença no comportamento locomotor entre os grupos, os dados foram agrupados nas análises subsequentes. Deste modo, os modos locomotores mais representativos foram ponte ($N=922$; 27.6%) e escalada ($N=725$; 21.7%), seguidos de locomoção suspensória e escalada vertical com 14.1% ($N=470$) e 11.7% ($N=389$), respectivamente. As frequências dos modos locomotores estão ilustradas na Figura 6.

Tabela 4: Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção utilizadas por cada grupo (Matão 2, Jaó e Nadir) de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Matao2		Jaó		Nadir	
	%	N	%	N	%	N
Andar quadrúpede	10.0	93	10.7	105	9.6	137
Andar bípede	1.5	14	0.7	7	1.3	18
Escalada	21.8	203	21.8	213	21.6	309
Ponte	26.3	245	27.2	266	28.8	411
Escalada vertical	13.1	122	12.8	125	9.9	142
Balanço	6.3	59	6.2	61	7.6	108
Locomoção suspensória	14.7	137	14.5	142	13.4	191
Salto/cair	6.3	59	5.9	58	7.9	113
TOTAL	100%	932	100%	977	100%	1429

Não houve diferença significativa nos modos locomotores ($\chi^2=17.889$, $df=14$, $P>0.05$) entre os grupos segundo teste do qui-quadrado.

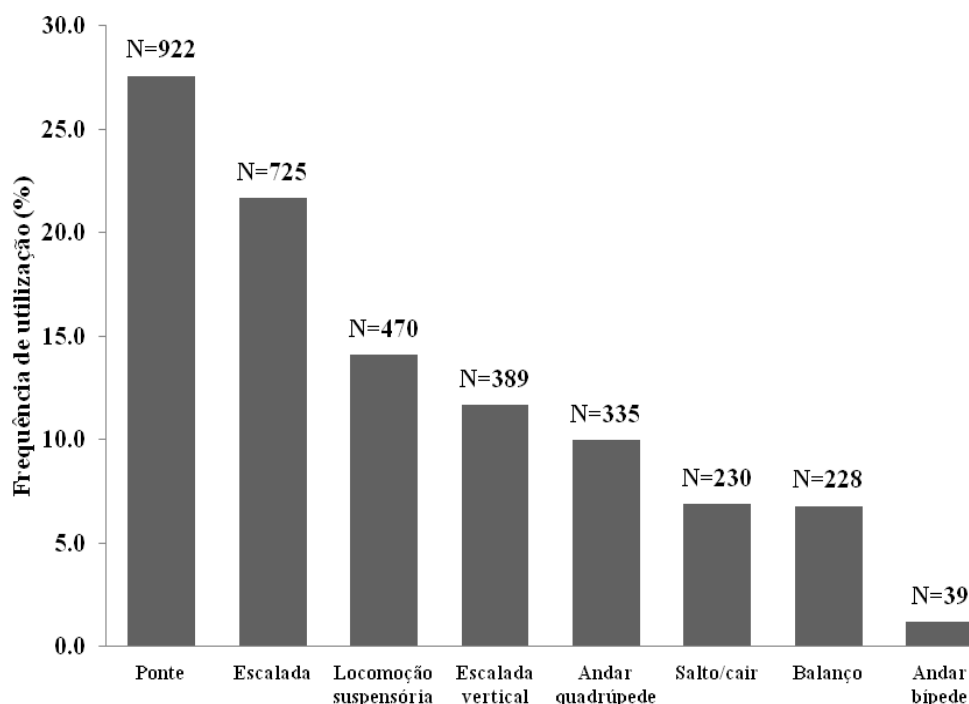


Figura 6: Frequência de ocorrência dos diferentes tipos de locomoção utilizado por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil

Existe diferença no comportamento locomotor de acordo com a idade e, consequentemente, tamanho dos muriquis?

O comportamento locomotor exibiu variação significativa entre as classes de idade ($\chi^2=42.572$, $df=7$, $P<0.0001$), mostrando que há diferenças no comportamento locomotor entre indivíduos imaturos e subadultos/adultos. Esta diferença é evidenciada nos modos locomotores balanço, salto/cair e locomoção suspensória. As comparações de pares (teste *post hoc* Bonferroni) mostraram que os subadultos/adultos balançaram significativamente mais do que os imaturos (7.8% vs. 3.4%; $P<0.01$), e que imaturos se moveram com maior frequência através de locomoção suspensória (17.3% vs. 13.2%; $P<0.01$) e saltos/cair (10.3% vs. 5.9%; $P<0.01$; Tabela 5).

Tabela 5: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção em indivíduos imaturos e subadultos/adultos de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Imaturos (Até 5 anos)		Subadultos/Adultos		P*
	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	11.1	81	9.7	254	NS
Andar bípede	1.4	10	1.1	29	NS
Escalada	20.5	150	22.0	575	NS
Ponte	25.3	185	28.3	737	NS
Escalada vertical	10.7	78	11.9	311	NS
Balanço	3.4	25	7.8	203	<0.01
Locomoção suspensória	17.3	126	13.2	344	<0.01
Salto/cair	10.3	75	5.9	155	<0.01
TOTAL	100%	730	100%	2608	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=42.572$, $df=7$, $P<0.0001$) entre as classes de idade segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostras comparando as classes de idade Imaturos (%) vs Subadultos/Adultos (%). Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

Existe diferença no comportamento locomotor de acordo com o sexo dos muriquis?

O uso dos modos locomotores não variou entre os sexos ($\chi^2=13.540$, $df=7$, $P>0.05$), incluindo indivíduos de todas as idades (imaturos e subadultos/adultos). Os modos locomotores mais frequentes para ambos os sexos foram, ponte, escalada e locomoção suspensória (Tabela 6).

Tabela 6: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção entre machos e fêmeas de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil

Modo locomotor	Macho		Fêmea		P
	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	8.9	141	11.0	194	NS
Andar bípede	1.1	18	1.2	21	NS
Escalada	21.3	336	22.1	389	NS
Ponte	27.3	431	27.9	491	NS
Escalada vertical	11.9	188	11.4	201	NS
Balanço	7.8	124	5.9	104	NS
Locomoção suspensória	13.8	218	14.3	252	NS
Salto/cair	7.9	125	6.0	105	NS
TOTAL	100%	1581	100%	1757	NS

*Não houve diferença significativa ($X^2=13.540$, $df=7$, $P>0.05$) entre os sexos segundo teste do qui-quadrado. Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

As fêmeas muriquis alteram seu comportamento locomotor quando estão carregando seus filhotes?

Para avaliar a influência do filhote na locomoção das fêmeas, utilizou-se apenas as fêmeas adultas nas análises. De acordo com as análises, houve uma diferença significativa ($\chi^2=47.281$, $df=12$, $P<0.0001$) na frequência de utilização dos modos locomotores (Tabela 7) entre as fêmeas. Fêmeas que estavam carregando seus filhotes (COM) realizaram mais ponte do que fêmeas locomovendo sem filhote (SEM) e fêmeas que não tinham filhote (NTF); respectivamente 45.2% vs. 26.1% vs. 23,3 ($P<0.01$). Não houve diferença entre fêmeas sem filhote (SEM) e fêmeas que não tinham filhote (NTF), para o movimento ponte. Fêmeas locomovendo sem filhote (SEM) e fêmeas que não tinham filhote (NTF) utilizaram mais a locomoção escalada, apresentando 26.3% e 27.9%, respectivamente, contra 16.1% das fêmeas com filhotes ($P<0.01$). Não houve diferença nos outros modos locomotores.

Tabela 7: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por fêmeas adultas de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Com¹		Sem²		NTF³		P*
	%	N	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	10.0	30	9,0	52	11,0	19	NS
Escalada	16.1	48	26,3	152	27,9	48	<0.01
Ponte	45.2	135	26,1	151	23,3	40	<0.01
Escalada vertical	8.7	26	13,0	75	14,0	24	NS
Balanço	5.4	16	8,3	48	5,2	9	NS
Locomoção suspensória	10.7	32	14,0	81	14,5	25	NS
Salto/cair	4.0	12	3,5	20	4,1	7	NS
TOTAL	100%	299	100%	588	100%	174	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=47.281$, $df=12$, $P<0.0001$) entre os modos locomotores de fêmeas adultas segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostragens comparando entre as fêmeas adultas (%). Todos os valores de *p* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS). Frequências menores que 5 foram excluídas das análises.

1-Fêmeas que estava carregando seu filhote durante locomoção; 2- Fêmeas que possuem filhote, mas não estavam carregando no momento do registro 3- Fêmeas que não tinham filhote.

Os muriquis utilizam, preferencialmente, locomoção suspensória em deslocamentos longos?

Durante contexto de alimentação, ou seja, em deslocamentos curtos (menor que dez metros), os modos locomotores mais frequentes foram escalada (37.6%) e ponte (23.4%), seguidos por escalada vertical (9.6%), andar quadrúpede (8.1%), locomoção suspensória (7.6%) e salto/cair (6.6%). Balanço e andar bípede foram mais raros (4.6% e 2.5% respectivamente). Em deslocamentos longos (maiores que dez metros) os modos locomotores mais comuns foram ponte (29.9%), locomoção suspensória (18.1%), escalada (15.5%), seguidos por andar quadrúpede (11.3%), escalada vertical (9.5%), salto/cair (8.2%). Novamente, balanço (6.4%) foi menos frequente e andar bípede, o mais raro, com apenas 1% (Tabela 8). Comparações entre locomoção durante alimentação e locomoção longa foram significativamente diferentes ($\chi^2=59.523$, $df=7$, $P<0.0001$), e estas diferenças foram

representativas para os modos locomotores escalada, mais utilizados em deslocamentos curtos (37.6% vs. 15.5%; $P<0.01$) e locomoção suspensória, mais frequente em deslocamentos longos (18.1% vs. 7.6%; $P<0.01$).

Tabela 8: Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção utilizadas em deslocamentos curtos (contexto alimentar) e deslocamentos longos por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Locomoção durante alimentação		Locomoção (Travel) deslocamento longo		P
	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	8.1	16	11.3	100	NS
Andar bípede	2.5	5	1.0	9	NS
Escalada	37.6	74	15.5	137	<0.01
Ponte	23.4	46	29.9	265	NS
Escalada vertical	9.6%	19	9.5	84	NS
Balanço	4.6	9	6.4	57	NS
Locomoção suspensória	7.6	15	18.1	160	<0.01
Salto/cair	6.6	13	8.2	73	NS
TOTAL	100%	197	100%	885	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=59.523$, $df=7$, $P<0.0001$) entre os modos locomotores durante alimentação e deslocamento longo segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de p para os testes aleatórios de duas amostragens. Todos os valores de p maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

A utilização da cauda é preferencial em determinadas formas de locomoção?

A utilização da cauda se mostrou importante no comportamento locomotor dos muriquis, presente em pelo menos 64.9% ($N=2165$) dos registros de locomoção contra apenas 27.4% ($N=915$) de registros onde a cauda não foi utilizada ($\chi^2=507.305$, $df=1$, $P<0.0001$). Os outros 7.7% ($N=258$) estão relacionados às observações onde não foi possível determinar se o animal focal usava ou não a cauda. Utilizando o método de comparação entre pares (*post hoc* Bonferroni), observou-se que apenas nos modos locomotores andar bípede e balanço, a

utilização da cauda não apresentou diferença significativa ($P>0.05$). Portanto, houve grande diferença nos demais modos locomotores (Tabela 9), principalmente, nos modos ponte e locomoção suspensória, onde a utilização da cauda foi registrada, respectivamente, em 94.3% (vs. 5.7%; $P<0.05$) e 93.5% (vs. 6.5%; $P<0.05$). Andar quadrúpede foi o modo com menor frequência de utilização da cauda, apenas 13.8% (vs. 86.2%; $P<0.05$).

Tabela 9: Frequências e número de registros (N) das formas de locomoção de acordo com a utilização ou não utilização da cauda em muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Sim		Não		Total	P
	%	N	%	N	%	
Andar quadrúpede	13.8	46	86.2	288	100%	<0.05
Andar bípede	65.8	25	34.2	13	100%	NS
Escalada	81.6	483	18.4	109	100%	<0.05
Ponte	94.3	812	5.7	49	100%	<0.05
Escalada vertical	29.3	112	70.7	270	100%	<0.05
Balanço	76.1	153	23.9	48	100%	NS
Locomoção suspensória	93.5	432	6.5	30	100%	<0.05
Salto/cair	48.6	102	51.4	108	100%	<0.05

*Houve diferença significativa ($\chi^2=507.305$, $df=1$, $P<0.0001$) na utilização da cauda entre os modos locomotores segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de p para os testes aleatórios de duas amostragens. Todos os valores de p maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

As características do ambiente como tipo de floresta, tipo de árvore, diâmetro dos suportes e topografia interferem no comportamento locomotor dos muriquis?

Tipo de floresta: o comportamento locomotor foi registrado com maior frequência no ambiente que classificamos como floresta alta com abundância de cipós (40.7%; $N=1358$), seguido por proporções similares entre floresta alta (31.2%; $N=1040$) e floresta baixa (28.2%; $N=940$). Três forma de locomoção variaram significativamente entre os diferentes tipos de

floresta ($\chi^2=45.985$, $df=14$, $P<0.0001$). Os muriquis utilizaram mais andar quadrúpede e escalada vertical em áreas com floresta de maior porte (alta e alta com abundância de cipós). Entretanto, os movimentos de salto/cair foram mais comuns em ambientes de floresta baixa (Tabela 10).

Tabela 10: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) de acordo com tipo de floresta, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Alta		Cipós		Baixa		P*
	%	N	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	11.1	115	10.8	146	7.9	74	<0.05
Andar bípede	1.3	14	1.0	13	1.3	12	NS
Escalada	20.5	213	23.8	323	20.1	189	NS
Ponte	27.4	285	26.4	359	29.6	278	NS
Escalada vertical	14.8	154	11.1	151	8.9	84	<0.05
Balanço	6.4	67	6.5	88	7.8	73	NS
Locomoção suspensória	13.2	137	14.2	193	14.9	140	NS
Salto/cair	5.3	55	6.3	85	9.6	90	<0.05
TOTAL	100%	1040	100,0%	1358	100,0%	940	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=45.985$, $df=14$, $P<0.0001$) entre os tipos de floresta segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostras comparando os tipos de floresta Alta (%) vs Cipós (%) vs. Baixa (%). Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

Topografia: Metade dos registros da atividade de locomoção foi registrada nas áreas de encosta (51.8%; $N=1728$), 1285 registros (38,5%) foram realizados no fundo do vale e outros 325 nos topos dos morros, equivalente a apenas 9.7% dos registros. Apesar de apresentar pouca variação, houve diferença na forma de locomoção em relação à topografia ($\chi^2=40.423$, $df=14$, $P<0.0001$) Esta diferença é representada por maior utilização de escalada vertical em ambientes como encostas e fundo de vale (11.9 e 12.7% vs. 6.5%) do que nos topos de morro (Tabela 11).

Tabela 11: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) de acordo com a topografia do ambiente, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Modo Locomotor	Encosta		Fundo de vale		Topo de morro		P*
	%	N	%	N	%	N	
Andar quadrúpede	9.4	163	11.6	149	7.1	23	NS
Andar bípede	0.8	14	1.5	19	1.8	6	NS
Escalada	21.2	367	22.0	283	23.1	75	NS
Ponte	28.5	492	26.7	343	26.8	87	NS
Escalada vertical	11.9	205	12.7	163	6.5	21	<0.05
Balanço	7.2	124	6.0	77	8.3	27	NS
Locomoção suspensória	13.0	225	14.6	188	17.5	57	NS
Salto/cair	8.0	138	4.9	63	8.9	29	<0.05
TOTAL	100%	1728	100%	1285	100%	325	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=40.423$, $df=14$, $P<0.0001$) em relação à topografia do ambiente segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostragens comparando entre Encosta (%) vs. Fundo de vale (%) vs. Topo de morro (%). Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

Tipo de árvore: Noventa por cento desta variável foi representada por quatro de nove categorias observadas, evidenciando diferença estatística ($\chi^2=59.523$, $df=7$, $P<0.0001$) entre os tipos de árvore utilizados durante a locomoção. As árvores mais comumente utilizadas durante comportamento locomotor foram cone estreito invertido (39%; $N=1303$), guarda-chuva (23.4%; $N=781$) e cone largo invertido (19.3%; $N=643$), seguido de lianas (9%; $N=302$). As demais categorias, menos comuns representaram apenas 4.5% ($N=149$) dos registros. Outras árvores com forma não identificada ocorreram em 4.8% ($N=159$) dos casos (Figura 7). Os tipos de árvore palmeira, árvore caída, árvores com formas não definidas e uso do chão, foram excluídos das análises de comparações entre pares (teste *post hoc*) devido ao baixo número de registros, ferindo os pressupostos do teste qui-quadrado.

O comportamento locomotor variou significativamente entre os tipos de árvores ($\chi^2=610.456$, $df=28$, $P<0.0001$). As formas de locomoção mais comuns em árvores Cone Estreito Invertido foram ponte (35.1%, $N=458$) e escalada (19.9%, $N=259$; Tabela 12). Em

árvores Cone Largo Invertido e Guarda-chuva, cujas copas são maiores e mais amplas os seguintes modos locomotores, escalada (18.8%, $N=121$ vs. 23.9%, $N=187$), ponte (20.4%, $N=131$ vs. 25.7%, $N=201$) e locomoção suspensória (24.6%, $N=158$ vs. 20.1%, $N=157$) foram os mais frequentes. Já em árvores Monopodiais, grande parte da locomoção dos muriquis foi ponte (42%, $N=55$) e balanço (19.8%, $N=26$). A locomoção dos muriquis em Lianas se deu, principalmente, por escalada (33.1%, $N=100$) e escalada vertical (30.5%, $N=92$).

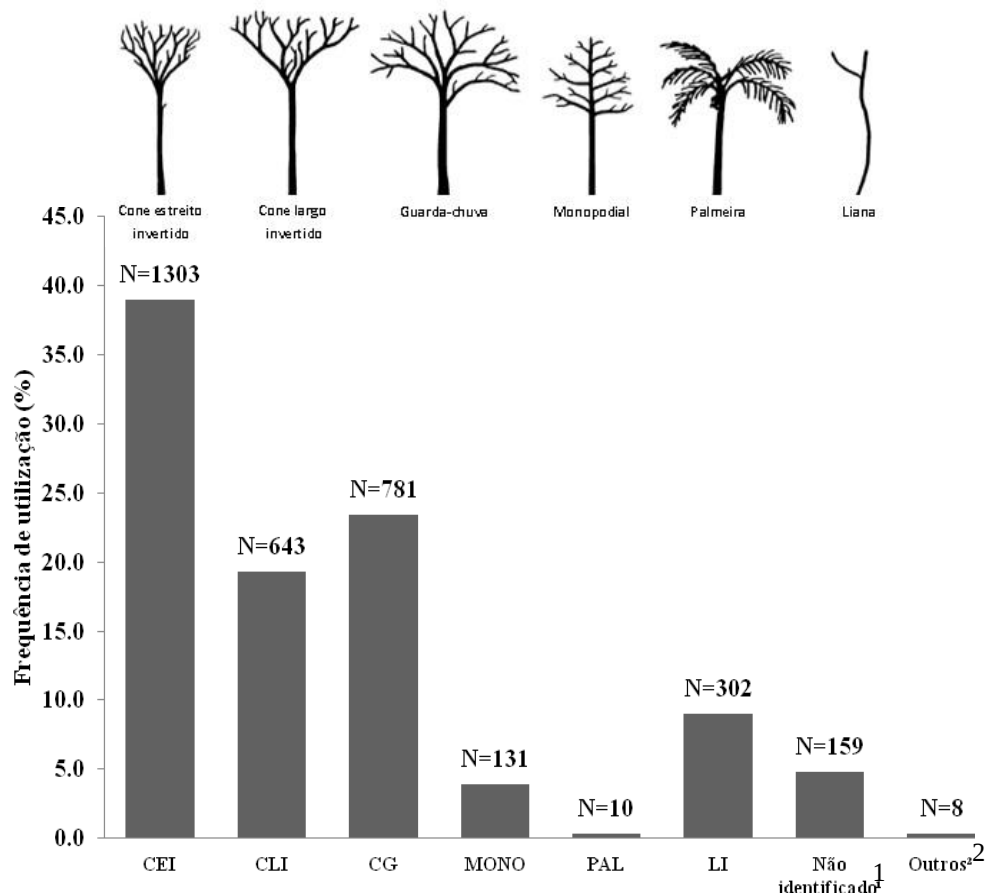


Figura 7: Frequência de utilização dos diferentes tipos de árvore durante comportamento locomotor de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil 1- Árvores com formas não definidas; 2- Representado por árvores caídas e uso do chão.

Tabela 12: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) de acordo com tipo de árvore, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

	CEI ¹		CLI ²		GC ³		MONO ⁴		LI ⁵		
Modo Locomotor	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	P*
Andar quadrúpede	4.7	61	18.0	116	15.0	117	5.3	7	6.3	19	<0.05
Andar bípede	0.9	12	1.4	9	1.3	10	0.8	<5	1.3	<5	NS
Escalada	19.9 _b	259	18.8	121	23.9	187	12.2	16	33.1	100	<0.05
Ponte	35.1	458	20.4	131	25.7	201	42.0	55	10.6	32	<0.05
Escalada vertical	12.0	156	9.2	59	5.8	45	9.9	13	30.5	92	<0.05
Balanço	10.1	131	0.2	<5	1.7	13	19.8	26	13.2	40	<0.05
Locomoção suspensória	9.7	126	24.6	158	20.1	157	6.9	9	3.0	9	<0.05
Salto/cair	7.7	100	7.5	48	6.5	51	3.1	<5	2.0	6	<0.05
TOTAL	100.0%	1303	100.0%	643	100.0%	781	100.0%	131	100.0%	302	

Tipos de árvore= 1-Cone Estreito Invertido; 2-Cone Largo Invertido; 3- Guarda-chuva; 4 – Monopodial; 5 – Lianas.

*Houve diferença significativa ($\chi^2=610.456$, $df=28$, $P<0.0001$) entre os tipos de árvore segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostragens comparando cada tipo de árvore. Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

Zona da árvore: Mais da metade dos registros de locomoção ocorreram na zona terminal (59.4%; $N=1798$) e outros 31.6% ($N=958$) na zona intermediária da árvore. A utilização do ramo principal e do tronco foi registrada em apenas 3% ($N=90$) e 6% ($N=183$), da atividade de locomoção, respectivamente (Figura 8). O comportamento locomotor variou em relação à zona da árvore ($\chi^2=1263.009$, $df=21$, $P<0.0001$). Apenas andar bípede não mostrou variação nas diferentes zonas da árvore ($P >0.05$; Tabela 13) de acordo com teste *post hoc* Bonferroni. Em troncos e ramos principais a forma de locomoção mais comum foi escalada vertical (59.6%, $N=109$ e 44.4%, $N=40$, respectivamente). Na zona intermediária as formas de locomoção mais frequentes foram locomoção suspensória (24.0%, $N=230$) e andar quadrúpede (22.0%, $N=211$). Os modos locomotores ponte (39.5%, $N=710$) e escalada (24.7%, $N=445$) foram os mais comuns na zona terminal (Tabela 13).

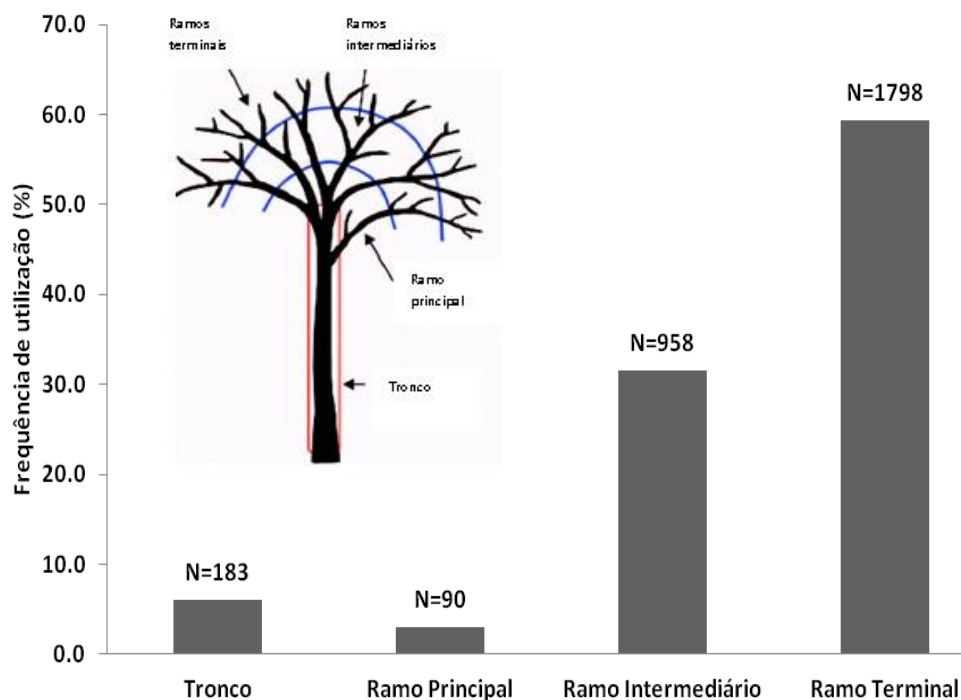


Figura 8: Frequência de utilização das zonas da árvore durante comportamento locomotor de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

Tabela 13: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) em relação à zona da árvore, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

<i>Modo Locomotor</i>	Tronco		Zona Principal		Zona Intermediária		Zona Terminal		<i>P</i>*
	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	
Andar quadrúpede	2.2	<5	11.1	10	22.0	211	4.7	85	<0.05
Andar bípede	1.1	<5	0.0	0 ¹	1.1	11	1.2	21	NS
Escalada	3.8	7	11.1	10	17.0	163	24.7	445	<0.05
Ponte	14.2	26	21.1	19	14.1	135	39.5	710	<0.05
Escalada vertical	59.6	109	44.4	40	13.3	127	1.2	21	<0.05
Balanço	4.4	8	4.4	<5	2.7	26	8.3	150	<0.05
Locomoção suspensória	0.5	<5	2.2	<5	24.0	230	12.7	228	<0.05
Salto/cair	14.2	26	5.6	5	5,7	55	7.7	138	<0.05
TOTAL	100.0%	183	100.0%	90	100.0%	958	100.0%	1798	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=610.456$, $df=28$, $P<0.0001$) entre os tipos de árvore segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostragens comparando cada tipo de árvore. Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

¹-Frequências menores que 5 ou igual a 0 não foram utilizadas na comparação entre pares.

Número de suporte utilizado: Os muriquis utilizaram preferencialmente múltiplos suportes (68.8%; $N=2291$) a suporte simples (31.2%; $N=1038$) em suas atividades de locomoção. Analisando o número de suporte utilizado, verificou-se que há diferença ($\chi^2=1726.654$, $df=7$, $P<0.0001$) em sua utilização de acordo com o modo locomotor. Em andar quadrúpede (28.7% vs. 1.4%), escalada vertical (28.7% vs. 4.0%) e locomoção suspensória (26.1% vs. 8.7%) os muriquis utilizaram, principalmente, suporte simples ($P<0.05$, Tabela 14). Outra diferença observada, porém com maior utilização de múltiplos suportes foi para modo locomotor ponte (38.7% vs. 3.4%, $P<0.05$). Embora as análises não tenham mostrado diferença estatística na utilização de suportes para o modo locomotor escalada, devido ao baixo número de eventos (<5) registrados, impedindo a utilização do teste estatístico (*post hoc* Bonferroni), é evidente a utilização de múltiplos suportes (31.6% vs. 0.2%) para este modo locomotor.

Tabela 14: Porcentagem e número de registros (N) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) em suporte simples ou múltiplos suportes, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

	Simples		Múltiplos		<i>P</i>
	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	
Modo Locomotor					
Andar quadrúpede	28.7 _a	298	1.4	31	<0.05
Andar bípede	0.2	<5	1.6	36	NS
Escalada	0.2	<5	31.6	723	NS
Ponte	3.4	35	38.7	886	<0.05
Escalada vertical	28.7	298	4.0	91	<0.05
Balanço	6.0	62	7.2	166	NS
Locomoção suspensória	26.1	271	8.7	199	<0.01
Salto/cair	6.7	70	6.9	159	NS
TOTAL	100.0%	1038	100.0%	2291	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=1726.654$, $df=7$, $P<0.0001$) no número de suportes utilizados segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de p para os testes aleatórios de duas amostragens comparando o uso de suporte Simples (%) vs. Múltiplos suportes (%). Todos os valores de P maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

Diâmetro do suporte: Todas as medidas de diâmetro dos suportes foram estimadas pelo observador (DSF). Os muriquis tiveram preferência por suportes menores durante locomoção, uma vez que 72.5% ($N=2400$) do comportamento locomotor foi registrado em suportes de até 5 cm (. As demais classes de suporte de tamanho, de 5-10 cm (16.3% e $N=538$), entre 10-20 cm (7.8%; $N=258$) e >20 cm (3.4%; $N=113$) foram menos frequentes durante atividade de locomoção. A variação entre as formas de locomoção e o uso de suportes de tamanhos diferentes mostrou-se significativa ($\chi^2=756.251$, $df=21$, $P<0.0001$). Em ramos menores, de até 5 cm, as formas de locomoção ponte (33.8%, $N=812$) e escalada (25.0%, $N=601$) foram as mais comuns (Tabela 15). A locomoção suspensória (24.0%, $N=129$) e andar quadrúpede (21.2%, $N=114$) foram mais frequentes em suportes de 5 a 10 cm. Em suportes maiores, entre 10 e 20 cm e maiores que 20 cm, novamente andar quadrúpede foi bastante comum com respectivamente 24.4% ($N=63$) e 31.0% ($N=35$) dos registros para estes suportes. Outro modo locomotor muito utilizado em suportes maiores que dez centímetros foi escalada vertical (31.4%, $N=81$ em suportes de 10-20 cm e 36.3%, $N=41$ em suportes >20 cm).

Tabela 15: Porcentagem e número de registros (*N*) das formas de locomoção utilizadas por muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) de acordo com o tamanho dos suportes, estudados no período de set-2007 a jul-2008, na RPPN Feliciano Miguel Abdala – MG, Brasil.

	<5		5-10		10-20		>20		
<i>Modo Locomotor</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	<i>P*</i>
Andar quadrúpede	4.8	115	21.2	114	24.4	63	31.0	35	<0.05
Andar bípede	1.2	28	1.3	7	0.8	<5	0.9	<5	NS
Escalada	25.0	601	14.5	78	12.4	32	8.8	10	<0.05
Ponte	33.8	812	13.8	74	9.3	24	4.4	5	<0.05
Escalada vertical	6.7	160	19.3	104	31.4	81	36.3	41	<0.05
Balanço	9.2	221	0.6	<5	1.2	<5	0.0 ¹	0	<0.05
Locomoção suspensória	12.5	299	24.0	129	12.0	31	6.2	7	<0.05
Salto/cair	6.8	164	5.4	29	8.5	22	12.4	14	<0.05
TOTAL	100.0%	2400	100.0%	538	100.0%	258	100.0%	113	

*Houve diferença significativa ($\chi^2=756.251$, $df=21$, $P<0.0001$) no tamanho dos suportes utilizados segundo teste do qui-quadrado. O teste de Bonferroni ajustou os valores de *p* para os testes aleatórios de duas amostragens comparando entre os tamanhos de suportes utilizados. Todos os valores de *P* maiores do que o teste de Bonferroni são designados como não significativo (NS).

5 DISCUSSÃO

O modo locomotor mais frequente no deslocamento dos muriquis foi ponte (27.6%), movimento utilizado principalmente para atravessar pequenas clareiras entre as copas das árvores, o que coincide com a maior utilização deste modo locomotor na zona terminal (39.5%) em comparação com as demais zonas da árvore, onde este movimento foi menos frequente. Este resultado é diferente do encontrado por Araujo (2009), que relatou apenas 10.9% de utilização de pontes em outra população de muriquis-do-norte (*B. hypoxanthus*), no Parque Estadual Serra do Brigadeiro (PESB), Minas Gerais, Brasil. Diferenças metodológicas podem ter gerado esta variação para este modo locomotor, uma vez que Araujo (2009) adotou o método de coleta por varredura (*scan sampling*), e analisou mais variações dos modos locomotores, por exemplo, separando ponte e ponte descendente (Hunt *et al.*, 1996). Ainda assim, as diferenças encontradas entre estes trabalhos podem ser de fato um reflexo do padrão locomotor apresentado por diferentes populações de muriquis. A maior frequência deste comportamento pode ainda ter sido influenciada pela estrutura da floresta na área de estudo, que segundo Boubli *et al.* (2011), apresenta árvores com altura média de 9 metros e copa descontínua.

O comportamento locomotor suspensório dos muriquis foi registrado em 14.1% dentre as atividades de locomoção, o que representa uma proporção intermediária entre *Lagothrix* e *Ateles* (7.8% a 11% e 23% a 34%, respectivamente; Defler, 1999; Cant *et al.*, 2001, 2003; Youlatos, 2002). De acordo com Araujo (2009) a braquiação (tipo de locomoção suspensória) foi o modo locomotor mais utilizado no deslocamento dos muriquis no PESB. Este resultado difere do encontrado no presente estudo, onde a locomoção suspensória foi a terceira forma de locomoção mais frequente. Apesar desta divergência, nossos resultados estão em conformidade com Iurck *et al.* (2012), que também encontraram semelhanças no comportamento postural suspensório entre *Brachyteles* e *Ateles*, apoiando a hipótese de que estes gêneros compartilham adaptações morfológicas (ex: mãos, membros anteriores e tronco) que auxiliam a postura e locomoção, especialmente em comportamentos suspensórios (Rosenberger e Strier, 1989; Jones, 2008).

Dentre as formas de locomoção exibidas pelos muriquis (*B. hypoxanthus*), três (ponte, salto/cair e balanço) foram mais frequentes do que o padrão apresentado para outros atelídeos (Tabela 10). Dois fatores podem estar associados à maior utilização destes modos locomotores por *B. hypoxanthus*: o maior tamanho corporal dos muriquis pode ser determinante no modo locomotor balanço, uma vez que a espécie utiliza seu peso para auxiliar no movimento, principalmente quando comparado ao gênero *Alouatta* (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995). Outro fator é que, estes modos locomotores são utilizados para atravessar entre as árvores ou lacunas no dossel (Hunt *et al.*, 1996). Neste caso a estrutura da floresta, especialmente a descontinuidade das copas das árvores, pode estar influenciando na frequência de utilização dos modos locomotores (Prates e Bicca-Marques, 2008; Silva Jr. *et al.*, 2009; Boubli *et al.*, 2011).

O andar quadrúpede (10%) foi menos frequente do que em outras espécies da família Atelidae, principalmente quando comparado ao gênero *Alouatta* (37.9% - 68.9%), tipicamente quadrúpede (Tabela 16; Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995; Prates e Bicca-Marques, 2008). Para outros gêneros da família Atelidae as diferenças mais notáveis entre *Ateles* e *Lagothrix* foram maior movimento quadrúpede por *Lagothrix* e locomoção suspensória mais frequente em *Ateles* (Cant *et al.*, 2001). Novamente, nossos dados corroboram estudos anteriores que sugerem que a locomoção de *Brachyteles* é uma forma intermediária entre *Ateles* (mais suspensórios) e *Lagothrix* (mais quadrúpedes; Rosenberger e Strier, 1989; Johnson e Shapiro, 1998; Jones, 2008).

Tabela 16: Comparativo de peso, método de amostragem e porcentagens dos modos locomotores em atelídeos.

	<i>Brachyteles</i>	<i>Ateles</i>		<i>Lagothrix</i>		<i>Alouatta</i>	
Fontes ^a	1	2*	3*	4*	5*	6**	7**
Método de amostragem ^b	<i>Focal</i>	<i>Focal</i>	<i>Focal</i>	<i>Bout</i>	<i>Focal</i>	<i>Scan</i>	<i>Scan</i>
Peso corporal (kg) ^c	9 (6.9–12)	8.1 (7.3–9.1)		7.7 (7.0–9.3)		6.0 (4.0–7.8)	
<i>Modo Locomotor</i>							
Andar quadrúpede	10%	21%	20.1%	42.8%	29%	68.9%	37.9%
Andar bípede	1.2%	0.6%	1.5%	0.25%	0.2%	-	-
Balanço	6.8%	1.8%	-	-	1.4%	-	-
Escalada	21.7%	28%	29.4%	31.3%	30%	18.6%	15.3%
Escalada vertical	11.7%	12.5%	2.3%	-	14.4%	-	14%
Locomoção suspensória	14.1%	23%	34.2%	7.8%	11%	-	-
Ponte	27.6%	10.7%	8.8%	3.8%	10.2%	9.9%	12.5%
Salto/cair	6.9%	3.9%	2.6%	8.4%	2.3%	2.7%	-

^a Fontes: 1-*Brachyteles hypoxanthus* (presente estudo); 2- *Ateles belzebuth* (Cant et al., 2001); 3 *A. paniscus* (Youlatos, 2002); 4- *Lagothrix lagotricha* (Defler, 1999); 5- *L. lagotricha* (Cant et al., 2001); 6- *Alouatta caraya* (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995); 7- *A. caraya* (Prates e Bicca-Marques, 2008).

* Apenas indivíduos adultos foram amostrados; ** Amostragem incluindo indivíduos jovens e adultos.

^b O método de amostragem segue as referências citadas acima, para cada espécie.

^c Os valores apresentados para o peso corporal são a média e o intervalo (entre parênteses), sempre que mais de um estudo estava disponível. Os valores são referentes ao peso médio do gênero. Fonte: Smith e Jungers (1997).

Não observamos diferenças no comportamento locomotor entre machos e fêmeas, incluindo indivíduos imaturos e subadultos/adultos, o que era de se esperar pois os muriquis-do-norte (*B. hypoxanthus*) são primatas sexualmente monomórficos (Rosenberger e Strier, 1989; Lemos de Sá e Glander, 1993). Como já observado em outras espécies, por exemplo, *Sapajus libidinosus* (Biondi, 2010), *S. capucinus* e *Alouatta palliata* (Bezanson, 2009), também observamos diferenças no comportamento locomotor entre muriquis jovens e adultos. Estas diferenças na locomoção entre as classes etárias foram representadas por maior locomoção suspensória e saltos/cair por indivíduos imaturos (entre 2 e 5 anos de idade) e maior utilização de balanço por subadultos/adultos (à partir de 5 anos de idade).

As observações de que os indivíduos menores (imaturos) utilizam locomoção suspensória e saltam mais do que os indivíduos maiores (subadulto/adultos) provavelmente estão relacionadas à estrutura da árvore (por exemplo: árvores menores e presença de cipós) para a locomoção suspensória, e deslocamentos realizados entre árvores, para os saltos/cair.

Cant *et al.* (2003) discute que “se existe um denso emaranhado de suportes abaixo daqueles em que o animal está escalando, ele não tem a opção de movimento suspensório, portanto, neste contexto, a locomoção suspensória não seria uma alternativa”. Sendo assim, indivíduos menores teriam mais espaço para realizar movimentos suspensórios, principalmente braquiação, quando comparados a indivíduos maiores. Em relação aos saltos/cair, os indivíduos menores tendem a executá-los para alcançar suportes, ou lacunas no dossel, onde indivíduos maiores conseguiriam facilmente utilizando outro modo locomotor como, por exemplo, escalada ou ponte, assim como realizado por *Alouatta caraya* (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995).

Novamente, a utilização de balanço por indivíduos maiores (subadulto/adultos) pode ser influenciada pelo peso corporal. Este fator pode ser determinante para execução deste modo locomotor, uma vez que esta diferença de tamanho e peso também são observadas entre jovens e adultos de *Alouatta* e *Brachyteles*, sendo que esta forma de locomoção é pouco comum ou até mesmo ausente em *Alouatta caraya* (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995; Prates e Bicca-Marques, 2008), possivelmente por estes serem os menores dentre a família Atelidae. Estes resultados corroboram previsões anteriores em que o tamanho do corpo afeta o comportamento locomotor em primatas (Fleagle e Mittemeier, 1980; Cant, 1992; McGraw, 1996; McGraw, 1998). Entretanto, a locomoção suspensória não foi mais frequente em indivíduos maiores como predito por Cant (1992).

O comportamento locomotor varia dentre as espécies de primatas que carregam e aquelas que não carregam filhotes (Rylands, 1986; Ross, 2001). Como o esperado, fêmeas muriquis que estavam carregando seus filhotes realizaram mais pontes e menos escalada que fêmeas locomovendo sem filhote e fêmeas que não tinham filhote. O modo locomotor ponte foi reflexo do cuidado parental, auxiliando na passagem do filhote de uma árvore para outra, onde o corpo da mãe é usado como substrato para a locomoção dos mesmos (Nishimura *et al.*, 1989; Hunt *et al.*, 1996). Já o comportamento de escalada, foi menor em fêmeas carregando filhotes, uma vez, que durante os eventos de alimentação, onde este modo locomotor é mais frequente, geralmente o filhote não está preso à mãe. Apesar de Guedes *et al.* (2008) sugerir que o transporte do filhote seja energeticamente mais custoso para as fêmeas devido à locomoção suspensória, não encontramos diferenças para este modo locomotor.

Alguns autores sugerem que o comportamento locomotor é moldado pelo contexto das atividades gerais, como alimentação, forrageamento e deslocamento (Fleagle e Mittermeier, 1980; Gebo e Chapman, 1995; McGraw, 1998). O comportamento locomotor de *B. hypoxanthus* parece apresentar esta mesma relação, uma vez que o modo locomotor escalada foi mais frequente durante alimentação, e a locomoção suspensória mais comum em deslocamentos longos. Estudos anteriores envolvendo várias espécies Neotropicais e Asiáticas têm demonstrado que o comportamento locomotor utilizado em deslocamentos longos, quando os animais se movem entre diferentes partes de sua área de vida, é diferente de deslocamentos curtos durante alimentação, quando estão se deslocando dentro da mesma árvore (ex: Mittermeier, 1978; Fleagle e Mittermeier, 1980; Gebo e Chapman, 1995; McGraw, 1998; Cant *et al.*, 2001, 2003). Em deslocamentos longos, os muriquis parecem escolher caminhos mais regulares, em suportes relativamente estáveis e, como geralmente caminham em fila única, utilizam os mesmos pontos de apoio que o indivíduo à sua frente (Strier, 2007b). Ao contrário dos deslocamentos longos, os suportes utilizados por alguns primatas na locomoção durante alimentação são mais precisos e em grande parte pré-determinados pela localização das fontes alimentares sobre os pequenos ramos terminais (Fleagle e Mittermeier, 1980). Portanto, nossos resultados corroboram a hipótese de que a locomoção suspensória possibilita primatas arborícolas, a exemplo dos muriquis, deslocarem-se por grandes distâncias entre as manchas dispersas de recursos mais nutritivos (ex: frutos) mais rapidamente (Cant, 1986; Dias, 2003; Strier, 2007b).

O comportamento suspensório com auxílio da cauda é compartilhado por toda a família Atelidae (Rosenberger e Strier, 1989; Jones, 2008; Youlatos e Meldrum, 2011). Nossos dados sugerem que a utilização da cauda, presente em 64% dos registros obtidos, teve um importante papel no comportamento locomotor de *B. hypoxanthus*. Resultado similar foi encontrado por Iurck *et al.* (2012) para a mesma população de *B. hypoxanthus*, que relataram a utilização da cauda durante atividade de alimentação em 60.9%. Os autores concluem que as posturas suspensórias auxiliadas pela cauda e a utilização de múltiplos suportes permitem aos muriquis-do-norte acessarem os menores galhos dos ramos terminais (Iurck *et al.*, 2012). Deste modo, sugere-se que a locomoção dos muriquis com utilização da cauda também auxilia o movimento entre os galhos finos dos ramos terminais fornecendo maior sustentação e equilíbrio, além de maior segurança contra quedas (Youlatos, 1993; Araújo, 2009).

Ao analisarmos cada modo locomotor, observou-se a utilização da cauda em 94.3% dos registros de locomoção suspensória, evidenciando, portanto, grande importância para o comportamento locomotor suspensório em *Brachyteles*. Da mesma forma, a cauda preênsil também representa um elemento dinâmico crítico na locomoção suspensória de *Ateles* e *Lagothrix*, principalmente para a braquiação (Turnquist *et al.*, 1999; Scmitt, *et al.*, 2005).

Para melhor compreensão da utilização do hábitat pelos muriquis-do-norte (*B. hypoxanthus*) relatamos algumas características do ambiente, e observamos que 40% dos registros de locomoção foram em floresta alta com abundância de cipós e 51.8% em encostas. Este achado pode estar associado à disponibilidade destes ambientes, sendo que a floresta da área de estudo é composta por um mosaico com diferentes estágios de regeneração e espécies pioneiras abundantes em um ambiente montanhoso, com topografia estimada em 50% de encostas e 25% em fundo de vales e outros 25% da área distribuída em topos de morro (Boubli *et al.*, 2011). As análises estatísticas indicaram que o tipo de floresta e topografia tem interferência nos tipos de locomoção, uma vez que diferenças significativas foram encontradas para os comportamentos de escalada vertical e salto/cair e andar quadrúpede. Em ambientes como fundo de vales e algumas áreas de encostas, onde a floresta da área de estudo possui árvores de maior porte e maior conectividade no dossel (Boubli *et al.*, 2011), os muriquis realizaram andar quadrúpede e escalada vertical com maior frequência. Já nos topos de morro, geralmente associados a florestas baixas, com árvores de menor porte e grande descontinuidade do dossel, onde algumas áreas apresentam grandes lacunas com mais de 20 metros (Boubli *et al.*, 2011), os movimentos de saltos/cair foram mais utilizados pelos muriquis do que em outras partes da floresta (fundos de vale e encostas).

O padrão de utilização das principais formas de árvore pelos muriquis durante locomoção foi muito diferente do padrão encontrado em *Ateles belzebuth* e *Lagothrix lagotricha* na floresta amazônica, apresentado por Cant *et al.* (2001). Ou seja, os muriquis utilizaram mais frequentemente árvores “Cone Estreito Invertido” (39%), enquanto *L. lagotricha* e *A. belzebuth* utilizaram com maior frequência, árvores “Guarda-chuva” (55.4% e 55.9%, respectivamente). De acordo com as análises, o tipo de árvore tem grande influência no comportamento locomotor dos muriquis devido à grande variação encontrada. Em árvores “Cone Largo Invertido” e “Guarda-chuva”, que geralmente são árvores de maior porte, com copas maiores, formas de locomoção como andar quadrúpede e locomoção suspensória foram

mais comuns do que em outros tipos de árvore. Estes valores encontrados são semelhantes ao observado em *L. lagotricha* e *A. belzebuth* quanto à utilização destes modos locomotores em árvores “Cone Largo Invertido”, porém, muito abaixo da proporção encontrada para estas espécies em árvores “Guarda-chuva” (Cant *et al.*, 2001). Esta diferença encontrada pode ser reflexo da disponibilidade deste tipo de árvore (Guarda-chuva) na área de estudo. Em árvores com copas menores, como árvores “Cone Estreito Invertido” e “Monopodial”, movimentos como ponte e balanço foram comuns. Sugere-se que devido ao menor porte destas árvores, aliado à falta de conexão entre as copas, estes movimentos são essenciais para travessia entre as lacunas das copas. Para melhor compreensão deste padrão, seria interessante quantificar a proporção disponível de cada tipo de árvore para a área de estudo e por fim avaliar se há uma preferência por um determinado tipo ou se a frequência de utilização reflete apenas na disponibilidade das formas mais abundantes.

As análises sobre utilização das zonas da árvore, quantidade e tamanho dos suportes utilizados indicam que há também uma grande influencia destes fatores na locomoção dos muriquis. Nossos achados de que os muriquis se locomovem com maior frequência na zona terminal, utilizando múltiplos suportes de pequeno porte (<5cm) são consistentes com trabalhos anteriores sobre outros atelídeos, especialmente *Ateles* (Cant *et al.*, 2001; Youlatos, 2002) e também está de acordo com o encontrado por Iurck *et al.* (2012), que relataram padrão semelhante nas posturas dos muriquis durante alimentação, para a mesma área de estudo. Isso reforça ainda mais a habilidade dos muriquis de deslocarem-se entre as principais fontes de recursos e obterem os alimentos preferenciais, presentes nos ramos terminais, como folhas e frutos.

Este padrão encontrado está relacionado ainda à utilização dos modos locomotores mais frequentes para muriquis neste trabalho, que foram ponte e escalada. Estes modos locomotores foram mais frequentes nas zonas terminais, em múltiplos suportes e menores que cinco centímetros, assim como encontrado em *Ateles* e *Lagothrix* (Cant, *et al.*, 2001; 2003). A utilização das zonas da árvore pelos muriquis se assemelha em grande parte aos macacos-aranha (*Ateles*), pois, além de grande utilização de ponte e escalada na zona terminal, a locomoção suspensória também foi frequente, assim como em nosso estudo. Porém, a utilização da zona intermediária pelos muriquis apresentou frequências semelhantes de

locomoção suspensória e andar quadrúpede, diferente de *Lagothrix* que usa mais andar quadrúpede e *Ateles* mais locomoção suspensória (Cant *et al.*, 2001).

Algumas diferenças observadas no perfil locomotor em primatas podem ser devido à variação nos métodos de estudo, ao invés de diferenças no comportamento real associados à estrutura do habitat ou variação interespecífica. De acordo com Dagosto e Gebo (1998) as diferenças na coleta de dados, definição dos modos locomotores, e análise estatística dos dados provavelmente produzem diferenças significativas nos perfis de comportamento que podem não refletir em diferenças reais dos mesmos. Deste modo, adotamos definições estatística semelhantes aos trabalhos anteriores sobre locomoção em primatas neotropicais (Hunt *et al.*, 1996; Dunbar e Badam, 2000; Cant *et al.*, 2001, 2003; Schmidt, 2010) de forma a minimizar estas divergências permitindo a comparação entre estes estudos.

Nossos resultados sugerem que o repertório locomotor exibido por *B. hypoxanthus* se assemelha em alguns aspectos a outros atelídeos, mas também difere principalmente na frequência de utilização dos modos locomotores, como relatado para os gêneros *Ateles* e *Lagothrix* (Cant *et al.*, 2001). A frequente utilização da cauda, auxiliando na locomoção permite que os muriquis utilizem, com maior segurança, galhos mais finos e acessem uma quantidade maior de recursos. A grande habilidade em utilizar alguns modos locomotores como ponte, balanço e saltos, associada ao tamanho corporal, mostram uma grande capacidade dos muriquis de se locomoverem em florestas alteradas. O deslocamento por ponte, principalmente realizado por fêmeas com filhotes, reforça o que já se sabe do comportamento cooperativo e altamente sociável dessa espécie.

6 CONCLUSÕES

- As principais formas de locomoção dos muriquis foram ponte (27.6%), escalada (21.7%) e locomoção suspensória (14.1%).
- Houve diferença no comportamento locomotor entre os indivíduos imaturos que apresentam menores tamanhos e peso corporal e subadultos/adultos, maiores e mais pesados. Imaturos realizam mais locomoção suspensória e saltos/cair e subadultos/adultos realizam mais balanço do que os imaturos.
- O comportamento locomotor apresenta padrão semelhante entre machos e fêmeas muriquis.
- As fêmeas adultas muriquis apresentam diferenças na utilização dos modos locomotores ponte e escalada. Fêmeas que carregam filhote utilizam mais ponte do que fêmeas que não estão carregando filhotes durante a locomoção e ainda mais do que fêmeas que não tem filhotes. As fêmeas muriquis que não tem filhotes utilizam mais escalada do que as demais fêmeas.
- Os padrões de locomoção diferem entre os contextos de alimentação e deslocamentos longos (*travel*). Os muriquis utilizam mais escalada durante alimentação e mais locomoção suspensória nos deslocamentos longos.
- A utilização da cauda tem um importante papel no comportamento locomotor dos muriquis, principalmente na locomoção suspensória e ponte, auxiliando a realização do movimento.
- Características do ambiente interferem significativamente na locomoção dos muriquis. Em áreas de floresta alta como as que ocorrem nos fundos de vales e algumas encostas da área de estudo, os muriquis utilizam mais escalada vertical e em florestas baixas, geralmente associadas aos topos de morro onde há menor conectividade entre as copas das árvores, a utilização de salto/cair foi maior.
- A forma da árvore tem grande influência no comportamento locomotor dos muriquis. Nas árvores “Cone Largo Invertido” e “Guarda-chuva” que exibem copas maiores e mais amplas a locomoção suspensória e andar quadrúpede são mais comuns do que em outras árvores. Em árvores com copas menores como

“Cone Estreito Invertido” e “Monopodial” a locomoção por ponte e balanço são mais comuns.

- As zonas da árvore, quantidade e tamanho dos suportes indicam que há também uma grande influencia destes fatores na locomoção dos miquis. Os miquis utilizam mais escalada e ponte nos ramos de pequeno porte (<5 cm) da zona terminal e mais locomoção suspensória e andar quadrúpede na zona intermediária, em suportes maiores (5-10 cm). A locomoção no tronco e zona principal ocorre principalmente através de escalada vertical.

|

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, A.C. 1971. O mono *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy) – Situação atual da espécie no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*. Abc: Rio de Janeiro, 53p.

Almeida-Silva, B., Cunha, A.A., Boubli, J.P., Mendes, S.L. & Strier, K.B. 2005. Population density and vertical stratification of four primate species at the Estação Biológica de Caratinga/RPPN FMA, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 13(Suppl.): 25-29.

Altmann, J. 1974. Observation study of behavior sampling methods. *Behavior* 49: 227-265.

Ankel-Simons, F. 2007. **Primate anatomy: an introduction**. 3rd ed. Elsevier Academic, Amsterdam, 724 pp.

Araújo, E.F.B. 2009. *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.

Arnedo, L.F., Mendes, F.D.C. & Strier, K.B. 2009. Sex differences in vocal patterns in the northern miquiqui (*Brachyteles hypoxanthus*). *American Journal of Primatology* 71: 1–7.

Ashton, E.H. & Oxnard, C.E. 1964. Locomotor patterns in primates. *Proceedings of the Zoological Society of London* 142: 1–28.

Ashton, E.H. 1981. Primate locomotion: some problems in analysis and interpretation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B 292: 77-87.

Ayres, J.M. & Clutton-Brock, T.H. 1992. River boundaries and species range size in amazonian primates. *The American Naturalist* 140(3): 531–537.

Baillie, J.E.M. & Butcher, E. R. 2012. Priceless or worthless? The world's most threatened species. Zoological Society of London, United Kingdom.

Bezanson, M. 2009. Life history and locomotion in *Cebus capucinus* and *Alouatta palliata*. *American Journal of Physical Anthropology* 140: 508–517.

Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. 1995. Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. *Folia Primatologica* 64: 55–61.

Biondi, L.C.M. 2010. *Comportamento posicional e uso de substrato de macacos-prego Cebus libidinosus Spix, 1823*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.

Boubli, J.P., Couto-Santos, F.R. & Mourthé, I.M.C. 2010. Quantitative assessment of habitat differences between northern and southern muriquis (Primates, Atelidae) in the Brazilian Atlantic Forest. *Ecotropica* 16: 63–69.

Boubli, J.P., Couto-Santos, F.R. & Strier, K.B. 2011. Structure and floristic composition of one of the last forest fragments containing the critically endangered northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*, primates). *Ecotropica* 17: 53–69.

Cant, J.G.H. 1986. Locomotion and feeding postures of spider and howling monkeys: field study and evolutionary interpretation. *Folia Primatologica* 46: 1–14.

Cant, J.G.H. 1992. 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* 88: 273–283.

Cant, J.G.H.; Youlatos, D. & Rose, M.D. 2001. Locomotor behavior of *Lagothrix lagotricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuní National Park, Ecuador: general patterns and nonsuspensory modes. *Journal of Human Evolution* 41: 141–166.

Cant, J.G.H.; Youlatos, D. & Rose, M.D. 2003. Suspensory locomotion of *Lagothrix lagotricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuni National Park, Ecuador. *Journal of Human Evolution* 44: 685–699.

Castro, M.I. 2001. RPPN Feliciano Miguel Abdalla— A protected area for the northern muriqui. *Neotropical. Primates* 9(3): 128–129.

Chiarello, A.G., Aguiar, L.M.S., Cerqueira, R., Melo, F.R., Rodrigues, F.H.G. & Silva, V.M.F. 2008. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil, p.680–880. Em: A.B.M.

Machado, G.M. Drummond. & A.P. Paglia (Eds). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, MMA; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.

Cunha, A. A., Grelle, C. E. V. & Boubli, J. P. 2009. Distribution, population size and conservation of the endemic muriquis (*Brachyteles* spp.) of the Brazilian Atlantic Forest. *Oryx* 43(2): 254–257.

Dagosto, M., & Gebo, D.L. 1998. Methodological issues in studying positional behavior. Em: Strasser, E., Fleagle, J.G., Rosenberger, A., & McHenry, H. (eds.), **Primate Locomotion. Recent Advances**. Plenum Press, New York, pp. 5–29.

Dias, L.G. 2003. *Efeito do tamanho de grupo no padrão de deslocamento e de atividades de Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. Dissertação de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Dias, L.G. & Strier, K.B. 2003. Effects of group size on ranging patterns in *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. *International Journal of Primatology* 24(2): 209-221.

Defler, T.R. 1999. Locomotion and posture in *Lagothrix lagotricha*. *Folia Primatologica* 70: 313–327.

Dunbar, D.C. & Badam, G.L. 2000. Locomotion and posture during terminal branch feeding. *International Journal of Primatology* 21(4): 649-669.

Fleagle, J.G. 1999. **Primate adaptation and evolution**, 2nd Ed. San Diego: Academic Press, 596 pp.

Fleagle, J.G. & Mittermeier, R.A. 1980. Locomotor behavior, body size, and comparative ecology of seven Surinam monkeys. *American Journal Physical Anthropology* 52: 301–314.

Garber, P.A. & Pruetz, J.D. 1995. Positional behavior in moustached tamarin monkeys: effects of habitat on locomotor variability and locomotor stability. *Journal of Human Evolution* 28: 411-426.

Garber, P.A. & Rehg, J.A. 1999. The ecological role of the prehensile tail in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). *American Journal of Physical Anthropology* 110: 325–339.

Gebo, D.L. & Chapman, C.A. 1995. Positional behavior in five sympatric Old World monkeys. *American Journal of Physical Anthropology* 97: 49–76.

Guedes, D., Young, R.J. & Strier, K.B. 2008. Energetic costs of reproduction in female northern muriquis, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates: Platyrrhini: Atelidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 25(4): 587-593.

Hatton, J., Smart, N. & Thomson, K. 1984. In urgent need for protection: habitat for woolly spider monkey. *Oryx* 18(1): 24-29.

Hunt, K.D., Cant, J.G.H., Gebo, D.L., Rose, M.D., Walker, S.E. & Youlatos, D. 1996. Standardized descriptions of primate locomotor and postural modes. *Primates* 37: 363-387.

Iurck, M.F., Nowak, M.G., Costa, L.C.M., Mendes, L.S., Ford, S.M. & Strier, K.B. 2012. Feeding and resting postures of wild northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). *American Journal of Primatology* 00: 1–14.

Johnson, S.E. & Shapiro, L.J. 1998. Positional behavior and vertebral morphology in Atelines and Cebines. *American Journal of Physical Anthropology* 105: 333-354.

Jones, A. 2008. The evolution of brachiation in Ateline primates, ancestral character states and history. *American Journal of Physical Anthropology* 137: 123-144.

Koehler, A.B., Pereira, L.C.M. & Nicola, P.A. 2002. New locality for the woolly spider monkey, *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806) in Paraná state and the urgency of strategies for conservation. *Estudos de Biologia* 24(49): 25-28.

Konstant, W.R., Mittermeier, R.A., Rylands, A.B., Butynski, T.M., Eudey, A.A., Ganzhorn, J. & Kormos, R. 2002. The world's top 25 most endangered primates - 2002. *Neotropical Primates* 10(3): 128-131.

Larson, S.G. & Demes, B. 2011. Weight support distribution during quadrupedal walking in *Ateles* and *Cebus*. *American Journal Physical Anthropology* 144: 633-642.

Lemos de Sá, R.M. & Glander, K.E. 1993. Capture techniques and morphometrics for the woolly spider monkey, or muriqui (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy 1806). *American Journal of Primatology* 29: 145-152.

Lemos de Sá, R.M. & Strier, K.B. 1992. A preliminary comparison of forest structure and use by two isolated groups of woolly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*. *Biotropica* 24(3): 455-459.

Machado, A.B.M., Martins, C.S. & Drummond, G.M. 2005. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 157 p.

McGraw, W.S. 1996. Cercopithecoid locomotion, support use, and support availability in the Tai forest, Ivory Coast. *American Journal Physical Anthropology* 100: 507–522.

McGraw, W.S. 1998. Comparative locomotion and habitat use of six monkeys in the Tai forest, Ivory Coast. *American Journal Physical Anthropology* 105: 493–510.

Melo, F.R., Chiarello, A.G., Faria, M.B., Oliveira, P.A., Freitas, R.L.A., Lima, F.S. & Ferraz, D.S. 2004. Novos registros de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Vale do rio Jequitinhonha, Minas Gerais e Bahia. *Neotropical Primates* 12: 139-142.

Mendes, S.L., Oliveira, M.M., Mittermeier, R.A. & Rylands, A.B. 2008. *Brachyteles hypoxanthus*. Em: IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species - Version 2010.4**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 31 de janeiro de 2013.

Minas Gerais. 2010. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 – Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo de Minas Gerais, edição de 04 de maio de 2010**.

Mittermeier, R.A. 1978. Locomotion and posture in *Ateles geoffroyi* and *Ateles paniscus*. *Folia Primatologica* 30: 161–193.

Mittermeier, R.A. & van Roosmalen, M.G.M. 1981. Preliminary observations on habitat utilization and diet in eight Surinam monkeys. *Folia Primatologica* 36: 1-39.

Mittermeier, R.A., Konstant, W.R., & Rylands, A.B. 2000. The world's top 25 most endangered primates. *Neotropical Primates* 8(1): 49.

Mittermeier, R.A., Valladares-Pádua, C., Rylands, A.B., Eudey, A.A., Butynski, T.M., Ganzhorn, J.U., Kormos, R. Aguiar, J.M. & Walker, S. 2005. Primates in peril, The world's 25 most endangered primates 2004–2006. *Primate Conservation* 20: 1-28.

Mittermeier, R.A., Schwitzer, C., Rylands, A.B., Taylor, L.A., Chiozza, F., Williamson, E.A. & Wallis, J. (eds.). 2012. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2012–2014. IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI), and Bristol Conservation and Science Foundation, Bristol, UK. 40pp.

Mourthé, I.M.C., Guedes, D., Fidelis, J., Boubli, J.P., Mendes, S.L. & Strier, K.B. 2007. Ground use by northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). *American Journal of Primatology* 69(6): 706–712.

Napier, J.R. 1967. Evolutionary aspects of primate locomotion. *American Journal Physical Anthropology* 27: 333–342.

Nishimura, A., Fonseca, G.A.B., Mittermeier, R.A., Young, A.L., Strier, K.B. & Valle, C.M.C. 1988. The muriqui, genus *Brachyteles*. Em: Mittermeier, R.A., Coimbra-Filho, A.F. & Fonseca, G.A.B. ed. **Ecology and behavior of neotropical primates**. Washington, DC: World Wildlife Fund. p 577–610.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32 (4b): 793–810.

Oliver, W.L.R. & Santos, I.B. 1991. Threatened endemic mammals of the Atlantic Forest region of south-east Brazil. **Wildlife Preservation Trust – Special Scientific Report 4**. 126 p.

Paglia, A., Pissinatti, A., Cunha, A.A., Possamai, C.B., Pessutti, C., Melo, F.R., Tabacow, F., Pelles, J., Ferreira, J.G., Strier, K.S., Jerusalinsky, L., Dias, L.G., Reis, M.L., Talebi, M., Breves, P., Laroque, P.O., Mendes, S.L. & Pereira, V. 2011. **Plano de ação nacional para a conservação dos muriquis**. L. Jerusalinsky, M. Talebi, F.R. Melo (Orgs). Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. 114p.

Peres, C.A. 1994. Which are the largest new world monkeys? *Journal of Human Evolution* 26: 245–249.

Polk, J.D., Williams, S.A. & Peterson, J.V. 2009. Body size and joint posture in primates. *American Journal of Physical Anthropology* 140: 359-367.

Porter, L.M. 2004. Forest use and activity patterns of *Callimico goeldii* in comparison to two sympatric tamarins, *Saguinus fuscicollis* and *Saguinus labiatus*. *American Journal of Physical Anthropology* 124: 139-153.

Possamai, C.B., Young, R.J., De Oliveira, R.C.R., Mendes, S.L. & Strier, K.B. 2005. Age-related variation in copulations of male northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). *Folia Primatologica*, 76, 33-6.

Possamai, C.B., Young, R.J., Mendes, S.L. & Strier, K.B. 2007. Socio-sexual behavior of female northern muriquis *Brachyteles hypoxanthus*. *American Journal of Primatology* 69: 766–776.

Prates, H.M. & Bicca-Marques, J.C. 2008. Age-sex analysis of activity budget, diet, and positional behavior in *Alouatta caraya* in an Orchard forest. *International Journal of Primatology* 29: 703-715.

Printes, R.C. & Strier, K.B. 1999. Behavioral correlates of dispersal in female muriqui (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology* 20(6): 941-960.

Prost, J.H. 1965. A definitional system for the classification of primate locomotion. *American Anthropology* 67: 1198–1214.

Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141–1153.

Rímoli, A.O. 1992. *O filhote muriqui (Brachyteles arachnoides): Um estudo do desenvolvimento da independência*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.

Rímoli, A.O. 1998. *Desenvolvimento comportamental do muriqui (Brachyteles arachnoides) na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia Experimental.

Rosenberger, A.L. 2011. Evolutionary morphology, Platyrrhine evolution, and systematics. *The Anatomical Record* 294: 1955-1974.

Rosenberger, A.L. & Strier, K.B. 1989. Adaptive radiation of the Atelinae primates. *Journal of Human Evolution* 18: 717–750.

Ross, C. 2001. Park or ride? Evolution of infant carrying in primates. *International Journal of Primatology* 22(5): 749-771.

Rylands, A.B. 1986. Infant-carrying in a wild marmoset group, *Callithrix humeralifer*: Evidence for a polyandrous mating system. Em: **A Primatologia no Brasil**. 1ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Primatologia. p131-144.

Rylands, A.B. & Mittermeier, R.A. 2009. The diversity of the New World primates (Platyrrhini). Em: Garber, P.A.; Estrada, A.; Bicca-Marques, J.C.; Heymann, E.W., Strier, K.B., editors. **South American primates: comparative perspectives in the study of behavior, ecology, and conservation**. New York: Springer. p 23–54.

Rylands, A.B., Mittermeier, R.A. & Rodriguez-Luna, E. 1995. A species list for the New World primates (Platyrrhini): Distribution by country, endemism, and conservation status according to the Mace-Land system. *Neotropical Primates* 3(Suppl.): 113-164.

Rylands, A.B., Mittermeier, R.A. & Rodriguez-Luna, E. 1997. Conservation of neotropical primates: threatened species and an analysis of primate diversity by country and region. *Folia Primatologica* 68: 134-160.

Rylands, A.B., Schneider, H., Langguth, A., Mittermeier, R.A., Groves, C.P. & Rodríguez-Luna A,E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates* 8(2): 61–93.

Rylands, A.B., Mittermeier, R.W. & Silva Jr, J.S. 2012. Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies. *International Zoo Yearbook* 46: 1-14.

Schmidt, M. 2010. Locomotion and postural behavior. *Advances in Science & Research* 5: 23-29.

Schmitt, D., Rose, M.D., Turnquist, J.R. & Lemelin, P. 2005. Role of the prehensile tail during Ateline locomotion: experimental and osteological evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 126: 435–446.

Schneider, H. 2000. The current *status* of the new world monkey phylogeny. *Academia Brasileira de Ciências* 72: 165–172.

Silva Júnior, W.M., Meira-Neto, J.A.A., Carmo, F.M.S., Melo, F.R., Moreira, L.S., Barbosa, E.F., Dias, L.G. & Peres, C.A.S. 2009. Habitat quality of the woolly spider monkey (*Brachyteles hypoxanthus*). *Folia Primatologica* 80: 295-308.

Smith, R.J & Jungers, W.L. 1997. Body mass in comparative primatology. *Journal of Human Evolution* 32:523–559.

SOS Mata Atlântica. 2012. **Atlas Dos Remanescentes Florestais Da Mata Atlântica Período 2010-2011.**

Strier, K.B. 1987a. Ranging behavior of woolly spider monkeys, or muriquis, *Brachyteles arachnoides*. *International Journal of Primatology* 8: 575-591.

Strier, K.B. 1987b. Activity budgets of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology* 13: 385-395.

Strier, K.B. 1992. Atelinae adaptations: behavioral strategies and ecological constraints. *American Journal of Physical Anthropology* 88: 515–524.

Strier, K.B. 1993/1994. Viability analyses of an isolated population of muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*): Implications for primate conservation and demography. *Primate Conservation* (14-15): 43-52.

Strier, K.B. 2006. **Primate Behavioral Ecology**. 3rd ed. United States of America. Allyn and Bacon. 452p.

Strier, K.B. 2007. **Faces da floresta**. Tradução Luiz Roberto Mendes Gonçalves, Thais Costa [prefácio Míriam Leitão]. Rio de Janeiro: Sociedade para a Preservação do Muriqui – Preserve Muriqui. 190p.

Strier, K.B. & Ziegler, T.E. 2000. Lack of pubertal influences on female dispersal in muriqui monkeys, *Brachyteles arachnoides*. *Animal Behaviour* 50: 849-860.

Strier, K.B. & Boubli, J.P. 2006. A History of long-term research and conservation of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/RPPN-FMA. *Primate Conservation* 20: 53-63.

Strier, K.B. & Ives, A.R. 2012. Unexpected demography in the recovery of an endangered primate population. *Plos One* 7(9): 1-11.

Strier, K.B. & Mendes, S.L. 2012. The northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*): lessons on behavioral plasticity and population dynamics from a critically endangered species. Em: P.M. Kappeler & D.P. Watts (eds.), **Long-Term Field Studies of Primates**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 125-140.

Strier, K. B., Mendes, S.L. & Santos, R.R. 2001. Timing in births in sympatric brown howler monkeys (*Alouatta fusca clamitans*) and northern muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *American Journal of Primatology* 55: 87-100.

Strier, K.B., Dib, L.T. & Figueira, J.E.C. 2002. Social dynamics of male muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *Behaviour* 139: 315-342.

Strier, K.B., Boubli, J.P., Possamai, C.B. & Mendes, S.L. 2006. Population demography of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/Reserva Particular do Patrimônio Natural-Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brazil. *American Journal of Physical Anthropology* 130: 227-237.

Tabacow, F.P., Mendes, S.L. & Strier, K.B. 2009. Spread of a terrestrial tradition in an arboreal primate. *American Anthropologist* 111(2): 238-249.

Thorpe, S.K.S. & Crompton, R.H. 2005. Locomotor ecology of wild orangutans (*Pongo pygmaeus abelii*) in the Gunung Leuser ecosystem, Sumatra, Indonesia: a Multivariate analysis using log-linear modelling. *American Journal of Physical Anthropology* 127: 58-78.

Turnquist, J. E., Schmitt, D., Rose, M.D. & Cant, J.G.H. 1999. Pendular motion in the brachiation of captive *Lagothrix* and *Ateles*. *American Journal of Primatology* 48: 263-281.

Vereecke, E.E. & D'Août, K. 2011. Introduction. Primate Locomotion: Toward a Synergy of Laboratory and Field Research. Em. **Primates Locomotion: Linking Field and Laboratory Research**. Editores, Vereecke, E.E. & D'Août, K. Springer New York, 364pp.

Ybarra, M.A.S. 1984. Locomotion and postures of red howlers in a deciduous forest savanna interface. *American Journal of Physical Anthropology* 63: 65-76.

Ybarra, M.A.S. 1998. Arboreal quadrupedalism and forelimb articular anatomy of red howlers. *International Journal of Primatology* 19(3): 599-613.

Youlatos, D. 1993. Passages within a discontinuous canopy: bridging in the red howler monkey (*Alouatta seniculus*). *Folia Primatologica* 61: 144-147.

Youlatos, D. 1998. Seasonal variation in the positional behavior of red howling monkeys (*Alouatta seniculus*). *Primates* 39(4): 449-457.

Youlatos, D. 1999. Comparative locomotion of six sympatric primates in Ecuador. *Annales des Sciences Naturelles (Zoologie et Biologie Animale)* 20: 161-168.

Youlatos, D. 2001. Locomotion of New World monkeys: Interactions of intrinsic and extrinsic factors. *Primatologie* 4: 165-189.

Youlatos, D. 2002. Positional behavior of black spider monkeys (*Ateles paniscus*) in French Guiana. *International Journal of Primatology* 23: 1071–1093.

Youlatos, D. 2004. Multivariate analysis of organismal and habitat parameters in two neotropical primate communities. *American Journal of Physical Anthropology* 123: 181–194.

Youlatos, D. 2008. Locomotion and positional behavior of spider monkeys. Em: Campbell, C.J., editor. **Spider monkeys: behavior, ecology, and evolution of the genus *Ateles***. Cambridge: Cambridge University Press. p 185–219.

Youlatos, D. & Meldrum, J. 2011. Locomotor diversification in New World monkeys: running, climbing, or clawing along evolutionary branches. *The Anatomical Record* 294: 1991-2012.

Zihlman, A. 1992. Locomotion as a life history character: the contribution of anatomy. *Journal of Human Evolution* 22: 315-325.

