

## PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS DE POPULAÇÕES DE DUAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE MACACOS-ARANHA, *ATELES CHAMEK* E *ATELES MARGINATUS*, NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA

Patrick Ricardo De Lazari<sup>1,2</sup>, Angele Tatiane Martins Oliveira<sup>1,2,3</sup>, Pedro Henrique Duarte Sandmann<sup>2,4</sup>, Bruna Vivia Miguel<sup>2,3,6</sup>, Marina Carvalho Fontes<sup>2,4</sup>, Nelson Rocha Almeida Filho<sup>2,4</sup>, Guilherme Vitor Freire Guirau<sup>2,4</sup>, Tiago da Silva Henicka<sup>5</sup>, Luciano Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Gustavo Rodrigues Canale<sup>2,3</sup> e Christine Steiner São Bernardo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual de Mato Grosso, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. E-mail: <lrpatrick@gmail.com>

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais, GECAS – Grupo de Ecologia Aplicada, Sinop, MT, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Ecótono, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

<sup>4</sup>Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

<sup>5</sup>Professor da Rede Estadual da Educação Básica-Sinop-MT.

### Resumo

*Ateles* spp. estão entre os maiores primatas Neotropicais, ocupam principalmente florestas úmidas de terra firme, e consomem grandes quantidades de frutos com grandes sementes. Portanto, são importantes para a dispersão de sementes de plantas lenhosas em florestas tropicais. As ações antrópicas são a principal ameaça pela perda de habitat e caça. Estimar parâmetros demográficos de populações de macacos-aranha é fundamental para entender suas demandas ecológicas, avaliar os impactos antrópicos sobre as populações, e qualificar as medidas de conservação para as espécies. Entre 2016 e 2018, registramos as taxas de encontro, tamanho médio de grupos e estimamos a densidade populacional de *Ateles chamek* e *Ateles marginatus* ao longo de oito trilhas na mata ciliar do rio Teles Pires, quatro em cada lado da margem. Não houve diferença significativa entre as taxas de encontro de *A. chamek* e *A. marginatus* entre as estações seca e chuvosa. Foram registrados grupos com tamanho médio de  $5.6 \pm 4.9$  indivíduos, de *A. marginatus*, e taxa de encontro de 0.84 grupo/10 km na margem direita do rio Teles Pires. E na margem esquerda, grupos de *A. chamek* com tamanho médio de  $3.8 \pm 3.0$  indivíduos e taxa de encontro de 0.75 grupo/10 km. Confirmamos o rio Teles Pires como barreira geográfica separando as duas espécies de macacos-aranha, mas registramos grupos mistos nas duas margens, indicando a dispersão fortuita de alguns indivíduos. O ecótono Amazônia-Cerrado necessita de ações de conservação e mitigação de impactos, especialmente voltados para espécies florestais. Recomendamos o monitoramento contínuo dos parâmetros demográficos para as populações de *A. chamek* e *A. marginatus* para avaliar sua viabilidade populacional e detectar as ameaças locais.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, programa Distance, endemismo transecto linear, mamíferos

### Abstract

*Ateles* spp. are among the largest Neotropical primates, and occupy mainly lowland evergreen rainforests. They feed on a great amount of large-seeded fruits and therefore are important seed dispersers of tropical plants. Spider monkeys are threatened by anthropic actions, such as habitat loss and hunting. Estimating demographic parameters of spider monkey populations is key to understanding their ecological needs, assessing anthropic impacts on populations, and qualifying conservation measures for the species. Between 2016 and 2018, we recorded encounter rates, average group sizes, and estimated population density of *A. chamek* and *A. marginatus* along eight 5 km-transects, in the riparian forest of the Teles Pires River, four on each side of the river bank. There was no significant difference between the encounter rates of *A. chamek* and *A. marginatus* between the dry and wet seasons. We recorded mean group size of  $5.6 \pm 4.9$  individuals and an encounter rate of 0.84 group/10 km of *A. marginatus* on the right bank of the Teles Pires River. And on the left bank, groups of *A. chamek* with mean group size of  $3.8 \pm 3.0$  individuals and encounter rate of 0.75 group/10 km. We confirmed the Teles Pires River as a geographic barrier separating these two species of spider monkeys, but we recorded mixed groups on both banks, indicating scattered dispersal events of some individuals. The Amazon-Cerrado ecotone needs conservation and mitigation measures, especially for forest species. We recommend a continuous monitoring of demographic parameters for populations of *A. chamek* and *A. marginatus* to assess their population viability and detect local threats.

**Key words:** Biodiversity, Distance software, endemism, line transect, mammals.

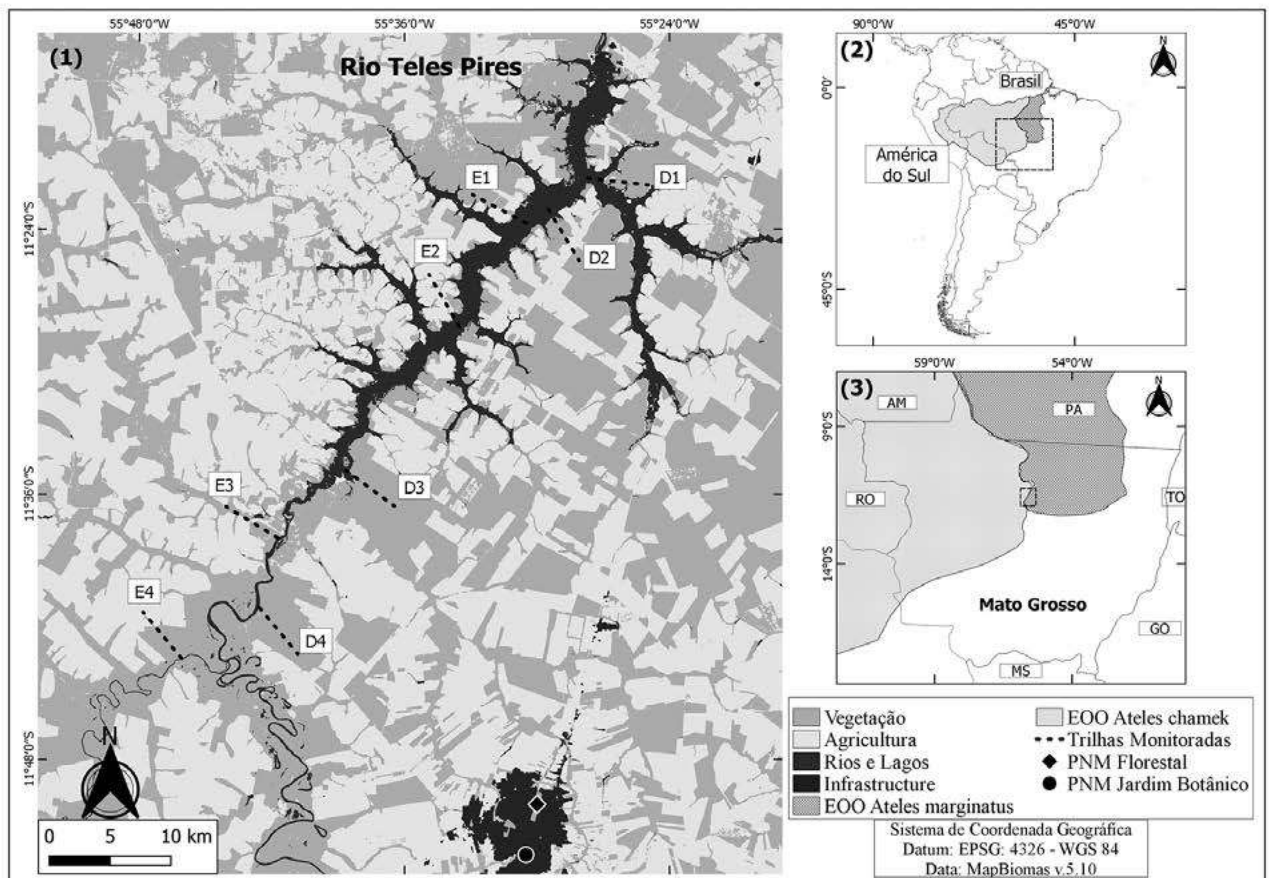
## Introdução

Os primatas do gênero *Ateles*, conhecidos como macacos-aranha ou coatás, estão entre os maiores e mais ameaçados primatas neotropicais (Dumas e Mazzoleni, 2017). Possuem ampla distribuição geográfica, desde o sul do México até a Bolívia e Centro-norte do Brasil (Morales-Jimenez *et al.*, 2014). Espécies do gênero *Ateles* possuem dieta predominantemente composta por frutos, flores e folhas, e complementada com insetos, sementes e brotos (Di Fiore, 2004). Eles são considerados importantes dispersores de sementes em razão da alta frequência de frutos na dieta. Por engolirem boa parte das sementes, incluindo as grandes sementes (>1 cm), sem danificá-las no processo de mastigação ou digestão, contribuem efetivamente para a manutenção das florestas e de serviços ecossistêmicos (Di Fiore *et al.*, 2008; Lange e Robson, 2019).

Apesar de amplamente distribuídos na região Neotropical, as populações de macacos-aranha possuem algumas particularidades que aumentam consideravelmente sua vulnerabilidade às alterações ambientais, como a perda e a fragmentação de seus habitats, e a outras ameaças antrópicas, como a caça ilegal. Por exemplo, a baixa taxa de natalidade de suas populações, e a demanda por

amplas áreas de vida, devido ao grande tamanho corporal sustentando por uma dieta folívoro-frugívora, coloca os macacos-aranha-de-cara-branca (*Ateles marginatus*, Geoffroy 1809) e macaco-aranha-de-cara-preta (*Ateles chamek*, Humboldt 1812) em perigo de extinção globalmente (Ramos-Fernandez e Ayala-Orozco, 2003; Ravetta e Ferrari, 2009; Ravetta *et al.*, 2021; Alves *et al.*, 2020). Vale ressaltar que a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Brasil considera *A. chamek* espécie vulnerável (ICMBio, 2018).

Os empreendimentos hidrelétricos estão entre as atividades humanas que necessitam de monitoramento para a mitigação de potenciais impactos ambientais, visando, entre outros fins, evitar a erosão da biodiversidade local (Queiroz, 2012). Apesar de uma série de monitoramentos realizados durante processos de estudo e implementação dos empreendimentos hidrelétricos (Silveira, 2016), pouco se sabe sobre os impactos diretos ou indiretos destes sobre as populações de primatas Neotropicais, incluindo os macacos-aranha (Aquino *et al.*, 2013). Na região da área de influência indireta da Usina Hidrelétrica de Sinop (UHE – Sinop) *A. marginatus* e *A. chamek* possuem distribuição parapátrica separadas pelo rio Teles Pires, respectivamente à margem direita e à margem esquerda (Fig. 1, Mapa 2).



**Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo. (1) Trilhas monitoradas por meio do método de transecto linear, na zona de influência da Usina Hidrelétrica (UHE-Sinop); (2) Localização da área de estudo no estado de Mato Grosso; (3) Áreas de distribuição de *Ateles chamek* e *Ateles marginatus*.

*A. marginatus* é uma espécie endêmica do Brasil, com ocorrência no interflúvio dos rios Tapajós e Xingu, nos estados do Pará e Mato Grosso (Ravetta *et al.*, 2021). As matas de transição entre Amazônia e Cerrado na região de Mato Grosso, entre as bacias do médio rio Teles Pires e do rio Xingu, possivelmente representam o limite sul de sua distribuição (Pimenta e Júnior, 2005; Ravetta *et al.*, 2021). *A. chamek* é encontrado também na Bolívia e no Peru, sendo que no Brasil possui sua área de ocorrência majoritariamente na região da Amazônia, no Acre, Rondônia, Amazonas, Pará e Mato Grosso (Alves *et al.*, 2020). As áreas limítrofes de sua distribuição ocorrem ao leste pelos rios Tapajós e Teles Pires, ao sul pelo rio Guaporé, e ao norte pelos rios Solimões e Japurá (Rabelo *et al.*, 2014; Santos-Filho *et al.*, 2017).

Entre 2016 e 2018, durante a fase de pré-enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica Sinop (UHE-Sinop- potência instalada: 400 MW; área de inundação: 337 km<sup>2</sup>) (PBA, 2013), registramos as taxas de encontro e os tamanhos de grupos de macacos-aranha-de-cara-branca e de-cara-preta em ambas as margens do Rio Teles Pires. Por meio do método de transectos lineares, calculamos a densidade das populações das espécies e avaliamos a ocorrência de variações sazonais sobre os parâmetros populacionais amostrados para as populações de *A. marginatus* e *A. chamek* nas florestas do extremo sul da distribuição do gênero *Ateles*. Estes parâmetros populacionais podem contribuir significativamente para os planos de conservação e manejo das populações destes primatas ameaçados.

## Material e métodos

### Área de estudo

O presente estudo foi conduzido na Área de Influência Direta (AID) da Usina Hidrelétrica Sinop (UHE-Sinop), localizada entre os municípios de Sinop, Cláudia, Itaúba, Ipiranga do Norte e Sorriso na região norte do estado de Mato Grosso (Fig. 1).

### Coleta de dados

Os dados foram coletados entre os anos de 2016 e 2018, durante o programa de monitoramento da fauna terrestre da UHE-Sinop, no período de pré-enchimento do reservatório, sendo realizado nesse período 12 campanhas de amostragem, sendo seis na estação seca e 6 na estação chuvosa. Portanto, os dados coletados representam o marco zero do estado das populações dos primatas estudados, permitindo comparações dos parâmetros demográficos ao longo do tempo. Em cada margem do rio Teles Pires foram estabelecidos quatro transectos lineares com cinco km de extensão. Em cada campanha, os transectos foram percorridos durante três vezes com um intervalo de 4 dias entre os censos. As trilhas foram percorridas no período da manhã (7:00-11:00h) e tarde (14:00-18:00h) a uma velocidade média de 1.25 km/h. Este intervalo entre as amostragens evita as maiores temperaturas do

dia, quando os animais diminuem sua movimentação, dificultando assim a detecção (Peres e Cunha, 2011). A abundância relativa foi estimada com base nos registros de encontros de grupos de macacos-aranha (*Ateles marginatus* e *Ateles chamek*) por quilometragem percorrida expressa na taxa de grupo/10 km-percorrido (Iwanaga e Ferrari, 2002).

### Análises estatísticas

As taxas de encontro foram calculadas dividindo o número total de grupos observados pela quilometragem total percorrida em cada transecto, os valores são apresentados utilizando o número de grupos a cada 10-km de censo realizado (grupo/10 km) para facilitar a comparação com outros estudos (Branch, 1983; Iwanaga e Ferrari, 2002). As densidades foram estimadas com base na largura da área amostrada (ESW) e probabilidade de detecção calculadas com base no melhor modelo selecionado pelo menor valor de AIC (*Akaike Information Criteria*). Foram testados os modelos, *half-normal*, *uniform* e *hazard rate* com ajuste cosseno. Após inspeção visual do gráfico de probabilidade de detecção em função da distância perpendicular dos avistamentos, os dados foram truncados onde a probabilidade de detecção é aproximadamente de 0.15. (Buckland *et al.*, 2001). As análises foram realizadas utilizando o pacote *Rdistance* no R 4.0.3 (McDonald *et al.*, 2019). Realizamos o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para comparar as taxas de encontro de grupos em cada transecto nas estações seca e chuvosas para cada espécie, e para comparar as taxas de encontro de grupos entre as espécies.

## Resultados

Durante o período de três anos de monitoramento das populações de macacos-aranha, percorremos 2,205 km em trilhas abertas nas florestas das margens do rio Teles Pires, sendo distribuídos em 1,149 km percorridos durante a estação seca e 1,056 km durante a estação chuvosa. Considerando todos os registros visuais de grupos de macacos-aranha em ambas as margens do rio Teles Pires, foram feitos 86 registros visuais de grupos de *Ateles chamek*, resultando em uma taxa de encontro de 0.39 grupo/10km, e foram realizados 101 registros visuais de grupos de *Ateles marginatus*, resultando em taxa de encontro de 0.45 grupo/10 km.

Nas florestas da margem direita do rio Teles Pires foram percorridos 1,119 km em quatro transectos (média de 25 ± 2.8 km percorridos em cada transecto por campanha). Foram realizados 94 avistamentos de grupos de *Ateles marginatus*. Estes grupos, com tamanho médio de 5.6 ± 4.9 indivíduos, foram registrados nos quatro transectos da margem direita do rio Teles Pires à taxa de encontro de 0.84 grupo/10km (Tabela 1). Nos mesmos transectos da margem direita, foram realizados 10 registros de grupos de *Ateles chamek*, formando grupos mistos de tamanho médio de 11.5 ± 5.4 indivíduos com

*A. marginatus*, ou grupos menores formados apenas por macacos-aranha-de-cara-preta, com tamanho médio de  $4.1 \pm 3.1$  indivíduos (Tabela 1). Tanto *A. marginatus* quanto *A. chamek* foram registrados nos quatro transectos da margem direita.

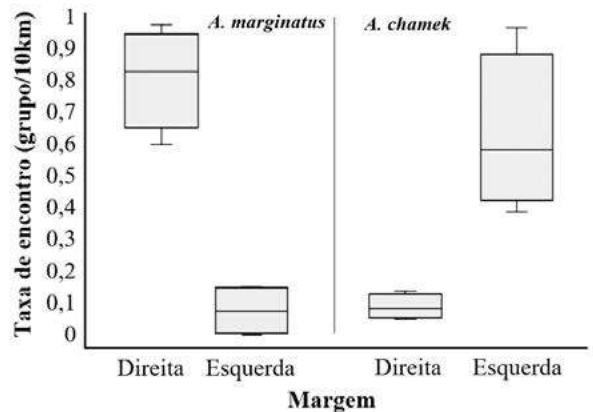
Nas florestas da margem esquerda do rio Teles Pires, foram percorridos 1,013km em 4 transectos (média de  $23 \pm 5.2$ km percorridos em cada transecto por campanha). Foram realizados 7 registros visuais de grupos de *Ateles marginatus*, e 76 registros visuais de grupos de *A. chamek* (Tabela 1). Na margem esquerda, *A. marginatus* foi registrado somente em dois transectos, enquanto que *A. chamek* foi registrado nos quatro transectos. Registramos grupos de *A. chamek* com tamanho médio de  $3.8 \pm 3.0$  indivíduos, à taxa de encontro de 0.75 grupo/10km. Também foram registrados grupos mistos de *A. marginatus* e *A. chamek* por três vezes na margem esquerda do rio Teles Pires, sempre com apenas um indivíduo de macaco-aranha-de-cara-branca entre outros macacos-aranha-de-cara-preta, em grupos de 2 a 18 indivíduos. Durante outros três registros, foram também encontrados grupos de 2 a 3 indivíduos de macacos-aranha-de-cara-branca, e um registro de um indivíduo solitário desta espécie. Somando-se todos os registros visuais, de 292 registros na margem esquerda, 281 (96% do total de registros) eram *A. chamek*. Na margem direita, dos 568 registros, 527 eram da espécie *A. marginatus*, representando 93% do total de registros.

**Tabela 1.** Taxa de encontro (grupo/10km) e tamanho médio do grupo ( $\pm$ Desvio Padrão) de *Ateles chamek* e *Ateles marginatus* na margem direita e esquerda do rio Teles Pires, Sinop-MT.

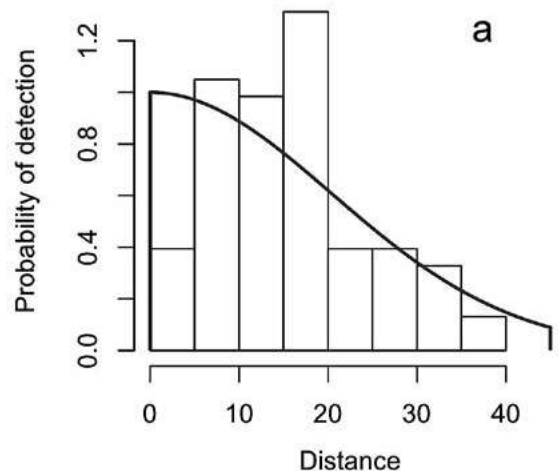
Espécies	Taxa de encontro por margem		Tamanho médio do grupo por margem	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
<i>A. chamek</i>	0.09	0.75	$4.1 \pm 3.8$	$3.8 \pm 3.0$
<i>A. marginatus</i>	0.84	0.07	$5.6 \pm 5.3$	$1.5 \pm 0.78$
Grupos mistos	0.04	0.03	$11.5 \pm 5.4$	$9.7 \pm 6.5$

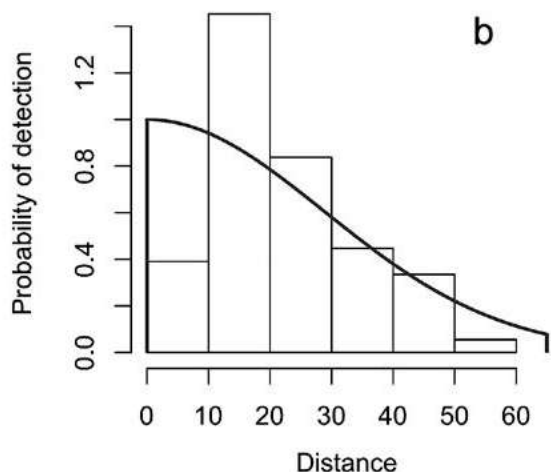
As taxas de encontro de grupos de *A. marginatus* foram significativamente maiores comparando-se as amostragens dos quatro transectos da margem direita com os quatro transectos da margem esquerda do rio Teles Pires (Mann-Whitney,  $U=0$ ,  $Z=2.17$ ,  $p=0.02$ ) (Fig. 2). Por outro lado, *A. chamek* apresentou maiores taxas de encontro de grupos na margem esquerda (Mann-Whitney,  $U=0$ ,  $Z=2.16$ ,  $p=0.03$ ) (Fig. 2). Já as taxas de encontro em períodos de seca ou chuva não apresentaram diferença significativa tanto para *A. marginatus* (Mann-Whitney,  $U=223.5$ ;  $Z=0.65$ ;  $p=0.5$ ), quanto para *A. chamek* (Mann-Whitney,  $U=205.5$ ;

$Z=0.35$ ;  $p=0.72$ ). Para a estimativa da densidade de *A. marginatus* na margem direita do rio Teles Pires, estimamos em 37.3 m a largura da área amostrada ao longo dos transectos (ESW), com probabilidade de detecção de 83% (Fig. 2a). Utilizando o melhor modelo selecionado, com base nos avistamentos de *A. marginatus* (half-normal com ajuste de cosseno) (Fig. 3a), estimamos a densidade em 0.05 ind./ha (CI 95% = 0.04 a 0.06 ind./ha) e 0.01 grupo/ha (CI 95% = 0.008 a 0.011 grupo/ha) para as populações de macacos-aranha-de-cara-branca na margem direita do rio Teles Pires. Na margem esquerda do rio Teles Pires, a densidade de *A. chamek* foi estimada com base na área amostrada ao longo dos transectos (ESW) de 55 m e com probabilidade de detecção de 84% (Fig. 3b). A partir do melhor modelo selecionado (half-normal com ajuste de cosseno), estimamos 0.02 ind./ha (CI 95% = 0.006 a 0.040 ind./ha) e 0.006 grupo/ha (CI 95% = 0.003 a 0.009 grupo/ha) para as populações de *A. chamek*.



**Figura 2.** Box plot com mediana, primeiro e terceiro quartil e máximo e mínimo da taxa de encontro (grupo/10km) para *Ateles marginatus* e *Ateles chamek* na margem direita (4 transectos) e esquerda (4 transectos) da bacia do médio rio Teles Pires na região de Sinop-MT.





**Figura 3.** Probabilidade de detecção (*Probability of detection*) em diferentes categorias de distância perpendicular do transecto ao animal observado (*Distance*) para *Ateles marginatus* (a) e *Ateles chamek* (b), respectivamente, nas margens direita e esquerda do rio Teles Pires, ambos com base no modelo half-normal com ajuste de cosseno.

## Discussão

Foram registrados *Ateles chamek* e *A. marginatus* nas duas margens do rio Teles Pires, entretanto, as taxas de encontro de grupos de *A. marginatus* na margem direita foram significativamente maiores do que as taxas de encontro de grupos de *A. chamek* na mesma margem. O inverso foi registrado na margem esquerda, onde predominaram os encontros com grupos de *A. chamek*. Além disto, mais de 90% dos macacos-aranha identificados na margem direita eram *A. marginatus*, com resultado similar para *A. chamek* na margem esquerda. Estes resultados indicam que o rio Teles Pires é uma barreira geográfica para as populações de *A. marginatus* e *A. chamek*, porém dispersões esporádicas de indivíduos ou até mesmo sub-grupos cruzando o rio devem ocorrer entre as populações de ambas as espécies. De fato, é possível que ocorra, ainda que em baixa frequência, a dispersão de organismos através das barreiras geográficas, mesmo quando a disjunção é provocada por uma barreira física, como um grande rio (Pyron e Burbrink, 2010).

Os atelídeos estão entre os maiores primatas neotropicais (Dumas e Mazzoleni, 2017) e seu grande tamanho de corpo está relacionado com a capacidade de ocupação dos habitats (Benchimol e Venticini, 2014). As maiores espécies são também as melhores nadadoras, e possuem maior capacidade para transpor barreiras aquáticas (Ayres e Clutton-Brock, 1992). Na Amazônia, muitos rios não são barreiras para algumas espécies de *Ateles*, que já foram registradas no momento em que realizavam a travessia de uma margem a outra (Ayres e Clutton-Brock,

1992; Collins e Dubach, 2000; Nunes, 2014; Santos-Filho *et al.*, 2017). Apesar da distância entre as margens em alguns pontos do rio Teles Pires atingirem mais de 500 m de largura, a formação de ilhas, as alterações de cursos do rio, e a formação de calhas secundárias ao longo dos anos podem contribuir para a redução das distâncias entre as populações das duas espécies (Rabelo *et al.*, 2014). Ademais, já foram registrados macacos-aranha-de-cara-preta braquiando de uma margem à outra por cabos de aço que auxiliam a travessia de balsas no rio Teles Pires (G. Canale observação pessoal). Portanto, a presença de grupos mistos entre *A. marginatus* e *A. chamek*, e a evidência da passagem esporádica de indivíduos pela barreira geográfica, ou seja, pelo rio Teles Pires na zona limítrofe entre suas distribuições geográficas foi confirmada, como esperado (Pyron e Burbrink, 2010; Santos-Filho *et al.*, 2017).

As taxas de encontro de grupos de *Ateles chamek* e *A. marginatus* na região deste estudo podem ser consideradas relativamente altas quando comparadas com outros registros na Amazônia, tanto para *A. chamek* (Iwanaga e Ferrari, 2002; Aquino *et al.*, 2013; Martins-Oliveira *et al.*, 2019), quanto para *A. marginatus* (Ravetta, 2001). De fato, a abundância de macacos-aranha está positivamente associada a qualidade do habitat (Ravetta, 2001). Entretanto, as altas taxas de encontro aqui registradas parecem estar associadas a redução recente do habitat disponível, entre 1995 e 2000, para as populações de *A. marginatus* e *A. chamek*. Em curto prazo, as reduções de habitat podem ser acompanhadas de um efeito de adensamento (*crowding effect*) das populações animais remanescentes, até que os impactos da redução de alimentos, e outras consequências da perda de habitat, afetem efetivamente a capacidade reprodutiva e/ou de sobrevivência dos animais (Vallejos *et al.*, 2020).

A distribuição dos recursos alimentares nas florestas tropicais varia amplamente no tempo e no espaço, e essa variação pode afetar a abundância e distribuição de primatas frugívoros (Wallace, 2006; Mourthé, 2014). Porém, no presente estudo, as taxas de encontro de grupos de *Ateles chamek* e *A. marginatus* não sofreram variações significativas em função da estação amostrada (seca ou chuvosa). Isso, possivelmente, pode ocorrer em função da região ser um ecótono entre Cerrado e Amazônia, e, portanto, plantas destes ambientes diferentes exibem comportamentos fenológicos diferentes (Muniz, 2008), o que pode propiciar recursos alimentares para os frugívoros, independente da estação do ano (Mourthé, 2014). Além disso, em outras regiões, há relatos de macacos-aranha usando recursos alimentares disponíveis na matriz adjacente às florestas, principalmente em áreas de agricultura (Chaves *et al.*, 2012; Estrada *et al.*, 2012).

Apesar das populações de *Ateles chamek* e *A. marginatus* serem abundantes na área deste estudo, estas populações de atelíneos estão no extremo sul da distribuição geográfica do gênero *Ateles*. Nesta região, conhecida como arco do desmatamento, são constantemente pressionadas por ações antrópicas, que reduzem e fragmentam seus habitats (Garcia *et al.*, 2019). Os grupos de macacos-aranha, de ambas as espécies, têm movimentos limitados pela matriz do entorno dos remanescentes florestais amostrados, dominada por monoculturas de grãos e pastagens formadas por gramíneas exóticas (Da Silva *et al.*, 2015). Portanto, a paisagem como um todo tem sofrido redução nos serviços ecossistêmicos providos pela fauna florestal, como, por exemplo, a contribuição dos atelíneos na dispersão de grandes sementes de plantas (Fuzessy *et al.*, 2016; Martins-Oliveira *et al.*, 2020). Frente as ameaças da expansão agropecuária, as florestas remanescentes atuam como um filtro seletivo sobre os movimentos dos animais em toda a paisagem (Gascon *et al.*, 1999). Desse modo, a configuração das florestas no entorno da UHE Sinop regula o movimento das populações de grandes frugívoros, bem como sua capacidade de locomoção e dispersão (Lees e Peres, 2009).

Iniciando-se na década de 1970 e intensificando-se a partir de 1995, a retirada legal e ilegal de madeira e minérios, e a expansão da agropecuária reduziram e fragmentaram as florestas do extremo sul das distribuições geográficas de macacos-aranha-de-cara-branca e -de-cara-preta. Mais recentemente, a expansão urbana e implementação de grandes empreendimentos de infraestrutura, podem contribuir para a redução e fragmentação dos habitats destas populações de atelíneos, além dos incêndios florestais.

Aqui, evidenciamos a necessidade de proteger as florestas remanescentes, bem como promover a conectividade entre elas, permitindo e facilitando a movimentação e dispersão de populações de *Ateles chamek* e *A. marginatus* na região. Estudos devem ser conduzidos afim de identificar outros possíveis fatores que possam causar variação na abundância entre as margens do médio rio Teles Pires, bem como acompanhar os efeitos de médio e longo prazo causados pelas pressões antrópicas.

## Agradecimentos

A Sinop Energia pelo financiamento do projeto do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Sinop. Aos proprietários rurais pela autorização para a realização da pesquisa.

## Referências

Alves, S. L., de Melo, F. R., Boubli, J., Rylands, A. B., Mesias, M., Mittermeier, R. A., Ravetta, A., Paim, F., Wallace, R. e Calouro, A. M. 2020. *Ateles chamek* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of

Threatened Species 2021: e.T41547A191685783. Acesso em 12 Março 2021.

- Aquino, R., Cornejo, F. M. e Heymann, E. W. 2013. Primate abundance and habitat preferences on the lower Urubamba and Tambo rivers, central-eastern Peruvian Amazonia. *Primates* 54: 377–383.
- Ayres, J. M. e Clutton-Brock, T. H. 1992. River boundaries and species range size in Amazonian primates. *American Naturalist* 140: 531–537.
- Benchimol, M. e Venticinque, E. M. 2014. Responses of primates to landscape change in Amazonian land-bridge islands – a multi-scale analysis. *Biotropica* 46: 470–478.
- Branch, L. C. 1983. Seasonal and habitat differences in the abundance of primates in the Amazon (Tapajós) National Park, Brazil. *Primates* 24(3): 424–431.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., Thomas, L. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford.
- Chaves, O. M., Stoner, K. E. e Arroyo-Rodríguez, V. 2012. Differences in diet between spider monkey groups living in forest fragments and continuous forest in Lacandona, Mexico. *Biotropica* 44: 105–113. doi:10.1111/j.1744-7429.2011.00766.x
- Collins, A. C. e Dubach, J. M. 2000. Biogeographic and ecological forces responsible for speciation in *Ateles*. *Int. J. Primatol.* 21: 421–444.
- Da Silva, L. G., Ribeiro, M. C., Hasui, É., da Costa, C. A., e da Cunha, R. G. T. 2015. Patch size, functional isolation, visibility and matrix permeability influences Neotropical primate occurrence within highly fragmented landscapes. *PLoS One* 10(2) e0114025. doi: 10.1371/journal.pone.0114025
- Di Fiore, A. 2004. Diet feeding ecology of woolly monkeys in a western Amazonian rain forest. *Int. J. Primatol.* 25(4): 767–801.
- Di Fiore, A., Link, A. e Dew, J. L. 2008. Diets of wild spider monkeys. In: *Spider Monkeys: Behavior, Ecology and Evolution of the Genus Ateles*, C. J. Campbell (ed.), Rev. ed., pp. 81–137. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dumas, F. e Mazzoleni, S. 2017. Neotropical primate evolution and phylogenetic reconstruction using chromosomal data. *Eur. Zool. J.* 84(1): 1–18.
- Estrada, A., Raboy, B. E. e Oliveira, L. C. 2012. Agroecosystems and primate conservation in the tropics: a review. *Am. J. Primatol.* 74 (8): 696–711.
- Fuzessy, L. F., Cornelissen, T. G., Janson, C. e Silveira, F. A. O. 2016. How do primates affect seed germination? A meta-analysis of gut passage effects on neotropical plants. *Oikos* 125: 1069–1080.
- Garcia, A. S., Vilela, V. M. de F. N., Rizzo, R., West, P., Gerber, J. S., Engstrom, P. M. e Ballester, M. V. R. 2019. Assessing land use/cover dynamics and exploring drivers in the Amazon's arc of deforestation through a hierarchical, multi-scale and multi-temporal classification approach. *Remote Sens. Appl. Soc. Environ.* 15: 100233.

- Gascon, C., Lovejoy, T. E., Bierregaard Jr., R. O., Malcolm, J. R., Stouffer, P. C., Vasconcelos, H., Laurance, W. F., Zimmerman, B., Tocher, M. e Borges, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biol. Conserv.* 91: 223–229.
- ICMBio. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Vol. 2. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, DF, Brasil.
- Iwanaga, S. e Ferrari, S. F. 2002. Geographic Distribution and Abundance of Woolly (*Lagothrix cana*) and Spider (*Ateles chamek*) Monkeys in Southwestern Brazilian Amazonia. *Am. J. Primatol.* 56: 57–64.
- Lange, L. R. e Robson N. M. 2019. Demography, habitat use and activity budget of a wild group of black-faced black spider monkeys (*Ateles chamek*) in Las Piedras, south-eastern Perú. *Neotrop. Primates* 25(1): 21–29.
- Lees, A. C. e Peres, C. A. 2009. Gap-crossing movements predict species occupancy in Amazonian forest fragments. *Oikos* 118(2): 280–290.
- Martins-Oliveira, A. T., Canale, G. R., Nogueira, L. A. S., França, A. L., Santos, J. P. e Córdova, M. O. 2020. Estrutura e síndrome de dispersão da vegetação arbórea em floresta nativa e agrofloresta, na Amazônia Meridional. *Ver. Ciênc. Agrár.* 43(3): 352–362.
- Martins-Oliveira, A. T., Bernardo, C. S. S., de Melo, F. R., Santos-Filho, M., Peres, C. A e Canale, G.R. 2019. Primate and ungulate responses to teak agroforestry in a southern Amazonian landscape. *Mamm. Biol.* 96(1): 45–52.
- McDonald, T., Carlisle, J., McDonald, A., Nielson, R., Augustine, B., Griswald, J., McKann, P., Jeroue, L., Abigail, H., Michael, K., Reynolds, J., Quang, P., Becker, E., Christ, A. e Russell, B. 2019. Rdistance: Distance Sampling Analyses. R package version 2.1.3.
- Morales-Jimenez, A. L., Disotell, T. e Di Fiore, A. 2015. Revisiting the phylogenetic relationships, biogeography, and taxonomy of spider monkeys (genus *Ateles*) in light of new molecular data. *Mol. Phylogenet Evol.* 82(Part B): 467–483.
- Mourthé, I. 2014. Response of frugivorous primates to changes in fruit supply in a northern Amazonian forest. *Braz. J. Biol.* 74(3): 720–727.
- Nunes, A. V. 2014. Report of a black spider monkey (*Ateles chamek*) swimming in a large river in central-western Brazil. *Neotrop. Primates* 21: 204–206.
- PBA – Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Sinop. 2013. Acesso dia 14 de setembro de 2020. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Sinop/Docs\\_oficiais/PBA%20-%20UHE%20Sinop.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Sinop/Docs_oficiais/PBA%20-%20UHE%20Sinop.pdf)
- Peres, C. A. e Cunha, A. 2011. *Line-transect censuses of large-bodied tropical forest vertebrates: a handbook*. Wildlife Conservation Society, Brasília.
- Pimenta, F. E. e Júnior, J. S. S. 2005. An Update on the Distribution of Primates of the Tapajós-Xingu Interfluvium, Central Amazonia. *Neotrop. Primates* 13(2): 23–28.
- Pyron, R. A. e Burbrink, F. T. 2010. Hard and soft allopatry: physically and ecologically mediated modes of geographic speciation. *J. Biogeogr.* 37(10): 2005–2015.
- Queiroz, A. R. S. D. e Motta-Veiga, M. 2012. Análise dos impactos sociais e à saúde de grandes empreendimentos hidrelétricos: lições para uma gestão energética sustentável. *Ciênc. Saúde Colet.* 17: 1387–1398.
- Rabelo, R. M., Silva, F. E., Vieira, T., Ferreira-Ferreira, J., Paim, F. P., Dutra, W., Silva-Junior, J. S. e Valsecchi, J. 2014. Extension of the geographic range of *Ateles chamek* (Primates, Atelidae): evidence of river-barrier crossing by an Amazonian primate. *Primates* 55: 67–171.
- Ramos-Fernández, G. e Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys at Punta Laguna, Mexico. Em: *Primates in fragments*, L. K. Marsh (ed.), pp. 191–209. Springer, Boston, MA.
- Ravetta, A. L., Buss, G. e Mittermeier, R. A. 2021. *Ateles marginatus* (amended version of 2019 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*: e.T2282A191689524. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T2282A191689524.en>. Acesso em 10 abril 2021.
- Ravetta, A. L. 2001. O Coatá-da-testa-branca (*Ateles Marginatus*) no baixo Rio Tapajós, Pará: Distribuição, Abundância e Conservação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA, BR.
- Ravetta, A. L. e Ferrari, S. F. 2009. Geographic distribution and population characteristics of the endangered white-fronted spider monkey (*Ateles marginatus*) on the lower Tapajós River in central Brazilian Amazonia. *Primates* 50: 261–268.
- Santos-Filho, M., Bernardo, C. S. S., Van der Laan Barbosa, H. W., Gusmão, A. C., Jerusalinsky, L. e Canale, G. R. 2017. A new distribution range of *Ateles chamek* (Humboldt 1812) in an ecotone of three biomes in the Paraguay River Basin. *Primates* 58(3): 441–448.
- Silveira, M. 2016. A Implantação de hidrelétricas na Amazônia brasileira, impactos socioambientais e à saúde com as transformações no território: o caso da UHE de Belo Monte. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, BR.
- Vallejos, M. A. V., Padial, A. A., Vitule, J. R. S. e Monteiro-Filho, E. L. D. A. 2020. Effects of crowding due to habitat loss on species assemblage patterns. *Conserv. Biol.* 34(2): 405–415.
- Wallace, R. 2006. Seasonal variations in black-faced black spider monkey (*Ateles chamek*) habitat use and ranging behavior in a southern Amazonian tropical forest. *Am. J. Primatol.* 68(4): 313–332.