

Os macacos-de-cheiro (*Saimiri* spp.) da Reserva Mamirauá: da descrição de uma espécie à consolidação de uma pesquisa de longo prazo

Fernanda Pozzan Paim¹

Recebido em 28/06/2016 – Aceito em 05/10/2017

RESUMO – A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) é considerada a maior área protegida brasileira dedicada à conservação da biodiversidade em florestas alagadas. Apesar de possuir uma das maiores riquezas de primatas registradas para uma unidade de conservação na Amazônia, estudos em primatologia na RDSM ainda são incipientes. O macaco-de-cheiro-de-cabeça-preta (*Saimiri vanzolinii*) foi descrito em 1985, mas os primeiros estudos iniciaram mais de duas décadas depois. A espécie apresenta extremo endemismo, e sua distribuição não ultrapassa 870km², sendo considerada vulnerável à extinção. Outras duas espécies de macaco-de-cheiro (*S. cassiquiarensis* e *S. macrodon*) ocorrem na área, apresentando peripatria com *S. vanzolinii*, incluindo zonas de contato nas regiões limítrofes. Ambas são espécies com amplas distribuições geográficas, consideradas menos preocupantes ao risco de extinção. Estudos filogenéticos determinaram que os três taxa de *Saimiri* são tidos como espécies válidas. Análises bioacústicas e morfológicas corroboraram o estudo anterior, demonstrando diferenciação entre as espécies. O interesse em investigar as razões pelas quais *S. vanzolinii* apresenta uma distribuição altamente restrita foi o principal motivador para iniciar esta pesquisa de longo prazo. Aspectos relacionados a ecologia, comportamento, taxonomia, genética e biogeografia histórica são essenciais para a compreensão do atual padrão de distribuição e para o planejamento de estratégias de conservação, especialmente de *S. vanzolinii*. Estudos envolvendo a diferenciação da composição florística entre as áreas de *Saimiri*, bem como a disponibilidade de recursos alimentares e o uso destes na dieta têm sido desenvolvidos na área. Essas questões ajudarão a compreender se processos evolutivos, como o de exclusão competitiva, podem estar pressionando *S. vanzolinii* e, conseqüentemente, contribuindo para um processo natural de extinção da espécie. A maior preocupação refere-se a alguns modelos de mudanças climáticas, que apontam o aumento da intensidade e frequência de grandes cheias para a região do médio Rio Solimões. Além disso, o corte seletivo de espécies madeireiras pode contribuir para alterações no ambiente. Acredita-se que a associação desses dois fatores poderá resultar em perda de *habitat* significativa para *S. vanzolinii*, aumentando seu risco de extinção. A aplicação de biotecnologias de reprodução deve ser ponderada como alternativa para o manejo *ex situ* da espécie.

Palavras-chave: Florestas alagadas; biogeografia; conservação; distribuição geográfica; endemismo.

ABSTRACT – The squirrel monkeys (*Saimiri*) of Mamirauá Reserve: from the species description to the consolidation of long-term research. The Mamirauá Sustainable Development Reserve (MSDR) is the largest protected area dedicated to the conservation of biodiversity in floodplain forests. Primate richness there is one of the highest in an Amazonian protected area, but primatological studies are still incipient. The black-headed squirrel monkey (*Saimiri vanzolinii*) was described in 1985, but the first studies on the species only began more than two decades later. This ‘Vulnerable’ species is endemic to the area, and its geographic

Afiliação

¹ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé/AM, Brasil. CEP: 69.553-225.

E-mail

fepaim@gmail.com

distribution is only 870km². Two other squirrel monkeys (*S. cassiquiarensis* and *S. macrodon*) occur in the area, and have peripatric distributions with *S. vanzolinii*, including contact zones on the bordering regions. These peripatric species have large geographic distributions and their conservation status is “Least Concern”. Phylogenetic studies have determined that the three *Saimiri* taxa are considered valid species. Bioacoustic and morphological analyses corroborated the previous study, demonstrating differentiation between the species. The main incentive for starting a long-term research program was interest in investigating the reasons for *S. vanzolinii*'s limited range. Aspects related to ecology, behavior, taxonomy, and phylogenetic and historical biogeography are essential to understand the current pattern of geographic distribution of the squirrel monkeys in Mamirauá. These aspects are also important in the planning of conservation strategies, especially for *S. vanzolinii*. Studies being conducted in the MSDR are focusing on the floristic communities comprising the ranges of these species, and availability of food sources and their presence in the diet. These questions will help us understand whether evolutionary processes, such as competitive exclusion, might be affecting *S. vanzolinii* and consequently contributing to its natural extinction process. The major concern about the species relates to climate change, with models indicating an increase in the intensity and frequency of flooding in the region of the middle Rio Solimões. Logging in the region may also be contributing to environmental changes. The association between these two factors could result in habitat loss for *S. vanzolinii*, increasing its risk of extinction. Management of *ex situ* breeding colonies of *S. vanzolinii* should be considered as an additional conservation strategy.

Keywords: Floodplain forests; biogeography; conservation; geographic distribution; endemism.

RESUMEN – Los monos ardilla (*Saimiri*) de la Reserva Mamirauá: de la descripción de una especie a la consolidación de una investigación a largo plazo. La Reserva de Desarrollo Sustentable Mamirauá (RDSM) es considerada la mayor área protegida brasileña dedicada a la conservación de la biodiversidad en selvas inundadas. A pesar de presentar una de las mayores riquezas de primates registradas para una unidad de conservación en la Amazonia, estudios con primates en la RDSM todavía son escasos. El mono ardilla *Saimiri vanzolinii* fue descrito en 1985, pero los primeros estudios iniciaron más de dos décadas después. La especie presenta endemismo fuerte, y su distribución no rebasa los 870km², siendo considerada vulnerable a la extinción. Otras dos especies de monos ardilla (*S. cassiquiarensis* y *S. macrodon*) ocurren en el área, presentando peripatría con *S. vanzolinii*, incluyendo zonas de contacto en las regiones limítrofes. Ambas especies presentan amplia distribución geográfica y son consideradas menos preocupantes de riesgo de extinción. Estudios filogenéticos determinaron que los tres taxones de *Saimiri* son considerados especies válidas. Análisis bioacústicos y morfológicos corroboraron el estudio anterior, demostrando diferenciación entre las especies. El interés en investigar las razones de que *S. vanzolinii* presente una distribución extremadamente restringida fue el principal motivador para iniciar esta investigación a largo plazo. Aspectos relacionados a la ecología, comportamiento, taxonomía, genética y biogeografía histórica son esenciales para la comprensión del actual patrón de distribución, así como para la planeación de estrategias de conservación, especialmente de *S. vanzolinii*. Estudios involucrando la diferenciación de la composición florística entre las áreas de *Saimiri*, así como la disponibilidad de recursos alimenticios y el uso de estos en la dieta, han sido desarrollados en el área. Estas cuestiones ayudarán a comprender si procesos evolutivos, como el de exclusión competitiva, pueden estar presionando *S. vanzolinii* y, consecuentemente, contribuyendo para un proceso natural de extinción de la especie. La mayor preocupación se refiere a algunos modelos de mudanzas climáticas que apuntan el aumento de la intensidad y frecuencia de grandes inundaciones para la región del medio río Solimões. Aunado a esto, el corte selectivo de especies maderables puede contribuir para alteraciones en el ambiente. Se cree que la asociación de estos dos factores podrá resultar en la pérdida significativa de hábitat para *S. vanzolinii*, aumentando su riesgo de extinción.

Palabras clave: Selvas inundables; biogeografía; conservación; distribución geográfica; endemismo.

Artigo de revisão

Embora a taxonomia no gênero *Saimiri* tenha sido amplamente discutida na literatura, ainda não há um consenso sobre o número de taxa válidos (Hershkovitz 1984, 1987; Thorington 1985, Costello *et al.* 1993, Boinski & Cropp 1999, Cropp & Boinski 2000; Groves 2001, 2005). Bezerra *et al.* (2013) consideram a existência de sete espécies, sendo seis endêmicas da Amazônia. *Saimiri oesterdii* tem sua ocorrência restrita à Costa Rica, América Central. A maioria das pesquisas com

macacos-de-cheiro estão voltadas principalmente a questões biomédicas e, no Brasil, tópicos com ênfase em ecologia e comportamento de apenas poucas espécies (*S. vanzolinii*, *S. macrodon*, *S. cassiquiarensis* e *S. colliinsi*) foram investigados (Lima & Ferrari 2003, Paim 2008, Paim *et al.* 2013, Paim & Queiroz 2009, Pinheiro *et al.* 2011, 2013; Ruivo & Stone 2014; Stone 2006, 2007a, 2007b, 2008). Estudos de campo envolvendo *S. ustus*, *S. sciureus* e *S. boliviensis* (consideram-se para as duas últimas espécies apenas as populações restritas ao Brasil) nunca foram realizados e pouco se sabe sobre fatores de ameaça.

Três das sete espécies de macacos-de-cheiro ocorrem na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM). Abrangendo 1.124.000ha, a unidade de conservação está localizada no médio Rio Solimões, entre as confluências dos Rios Solimões, Japurá e Auati-Paraná (03°08' -02°36' S, 65°45' -67°13' W). Composta exclusivamente por várzeas (florestas alagadas sazonalmente por rios de águas brancas), a RDSM faz parte do corredor ecológico central da Amazônia e é a maior área protegida brasileira devotada à conservação da biodiversidade em florestas alagadas (Queiroz & Peralta 2010). O pulso hídrico é um importante componente da região, sendo a amplitude anual média de alagação de 10,6m (Ramalho *et al.* 2009). O modelo de conservação no qual a RDSM está inserida baseia-se no pressuposto de que o uso sustentável da biodiversidade pode promover uma melhor qualidade de vida da população local, bem como a conservação da biodiversidade (Queiroz & Peralta 2006). A RDSM é reconhecida como um sítio RAMSAR e é considerada um Sítio Natural do Patrimônio Mundial da UNESCO.

A criação da RDSM foi idealizada pelo primatólogo e conservacionista José Márcio Ayres que, durante sua pesquisa de doutorado com ecologia do uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*) nas florestas alagadas (Ayres 1986), percebeu o potencial da área para a conservação da biodiversidade. Pesquisas em primatologia só foram retomadas quase uma década mais tarde, por Queiroz (1995), em um estudo comparativo entre mamíferos folívoros arborícolas, que incluiu o guariba vermelho *Alouatta juara*. Apesar de a RDSM representar uma das unidades de conservação com a maior riqueza de primatas já registrada para a Amazônia, com nove espécies (Valsecchi 2005, Paim *et al.* 2013), passaram-se quase quinze anos desde o trabalho de Queiroz até que novas pesquisas em primatologia voltassem a se reestabelecer na área. Uma das espécies registradas na RDSM, mas praticamente desconhecida pela ciência, era *S. vanzolinii*. O único trabalho realizado até então com o táxon era o de sua descrição (Ayres 1985). Outra espécie de macaco-de-cheiro (*S. macrodon*) também apresentava registros na área (Valsecchi 2005), mas igualmente não havia sido estudada. Por essas razões, as espécies de *Saimiri* despertaram interesse, e novos estudos em primatologia voltaram a ser conduzidos na RDSM. Paim *et al.* (2013) registraram a ocorrência de uma terceira espécie de macaco-de-cheiro (*S. cassiquiarensis*), sendo também confirmada a peripatria (i.e. distribuições geográficas adjacentes que incluem populações periféricas com tamanhos pequenos) em uma área de aproximadamente 260.000ha. Ainda não há evidências concretas de hibridação, embora tenham sido reconhecidas três zonas de contato nas bordas de distribuição: (1) *S. vanzolinii* e *S. cassiquiarensis*; (2) *S. vanzolinii* e *S. macrodon*; e (3) *S. cassiquiarensis* e *S. macrodon* (F.P. Paim, resultados não publicados). É nesse contexto que a RDSM torna-se o mais importante sítio biogeográfico para pesquisa de *Saimiri*.

Sem dúvida, a espécie do gênero que mais chama a atenção na área é *S. vanzolinii*. Conhecido popularmente como macaco-de-cheiro-de-cabeça-preta, apresenta um alto grau de endemismo e ocorre exclusivamente na região sul da RDSM e em duas ilhas adjacentes, não ultrapassando 870km². Essa área de ocupação é considerada a menor dentre as de todos os primatas neotropicais (Paim *et al.* 2013). Por essas razões, *S. vanzolinii* é listada como espécie vulnerável à extinção no âmbito nacional (MMA, 2014, Paim *et al.* 2015) e global (Boublil & Rylands 2008). As outras duas espécies de macaco-de-cheiro que ocorrem na RDSM possuem amplas distribuições geográficas, sendo ambas listadas como menos preocupantes pela União Internacional para Conservação da Natureza (Boublil *et al.* 2008). Enquanto *S. cassiquiarensis* é registrada até o sul da Venezuela e leste da Colômbia, *S. macrodon* é encontrada ao leste da Colômbia, Peru e Equador (Lavergne *et al.* 2010, Paim *et al.* 2013).

A grande pergunta que desafia as teorias biogeográficas, e que despertou o interesse em iniciar as pesquisas com o gênero *Saimiri* na RDSM, foi: “Por que *S. vanzolinii* apresenta uma área de distribuição extremamente restrita quando comparada às demais espécies congêneras da mesma área?” Essa questão certamente necessita de um estudo de longo prazo para ser respondida, que deve incluir uma abordagem multidisciplinar, abrangendo ecologia, comportamento, taxonomia, genética e biogeografia histórica. Outros interesses foram despertados, como a validade de *S. vanzolinii* como espécie, ou quais seriam os seus riscos de extinção, considerando que a maior porção de sua ocorrência está inserida em uma unidade de conservação. Essas são apenas algumas das questões que permearam a consolidação das pesquisas com *Saimiri* na RDSM. A partir destas, outras perguntas têm surgido e provocado o aumento no interesse não apenas no gênero, mas na pesquisa primatológica na RDSM, de uma forma geral.

Não há mais dúvidas de que a Reserva Mamirauá apresenta três *taxa* de *Saimiri*. O primeiro trabalho que abordou esse tópico foi uma análise bioacústica das espécies, com diferentes grupos das três espécies em áreas distintas da RDSM. Paim & Queiroz (2009) observaram que as frequências máximas das vocalizações de alarme apontaram diferenças entre as três espécies. Esse resultado pode ser explicado pela necessidade de cada espécie manter uma estrutura sonora (determinada pelo processo evolutivo) definida para o reconhecimento específico (Vielliard 2007). Um estudo morfológico também corroborou a diferenciação entre os *taxa*, a partir da análise de caracteres relacionados à intensidade de pelos nas orelhas, coloração do pelo dos membros, dorso e cabeça, além da morfologia dos arcos superciliares e do pincel caudal (Paim *et al.* 2013). Mais recentemente, Lynch-Alfaro *et al.* (2015) analisaram a origem e a diversificação de todos os *taxa* reconhecidos do gênero *Saimiri* e concluíram que *S. vanzolinii* é espécie irmã de *S. ustus*, contrariando a classificação supra específica que separava o gênero *Saimiri* em grupos gótico e romano. Essa descoberta ainda refutou a hipótese de que *S. vanzolinii* seria uma subespécie de *S. boliviensis* (Hershkovitz 1987), uma espécie até então considerada do grupo romano e com distribuição alopatrica à de *S. vanzolinii*.

Estudos com ênfase na ecologia das espécies ainda são incipientes. O gênero *Saimiri* não é considerado especialista em *habitat* (Terborgh 1983), podendo se adaptar a diversos tipos de florestas, como tropicais úmidas ou secas, primárias, secundárias e fragmentos (Baldwin 1985). Apesar de a área da RDSM estar totalmente inserida no ecossistema de várzea, sabe-se que existe uma diferenciação no uso de ambientes pelas três espécies. Enquanto *S. vanzolinii* apresenta preferência pelos chavascais (*habitat* mais baixos e que, portanto, permanecem por um maior período de tempo alagados), ambos *S. cassiquiarensis* e *S. macrodon* preferem as várzeas baixas e altas, *habitat* de altura intermediária e alta, respectivamente (Paim 2008). Esses resultados levantaram outras questões que tratam sobre o uso diferenciado dos distintos ambientes e suas implicações para o atual padrão biogeográfico observado: (1) Estaria a distribuição das três espécies relacionada com a disponibilidade diferenciada dos ambientes na RDSM? (2) A disponibilidade de recursos alimentares nas áreas de ocupação de cada espécie, e o uso destes na dieta, poderia ter afetado a atual distribuição geográfica das espécies? (3) Como a composição florística e a estrutura de floresta nas diferentes áreas influenciam na distribuição geográfica? (4) Existe alguma evidência de que *S. vanzolinii* esteja sofrendo pressões seletivas (i.e. exclusão competitiva) por *S. cassiquiarensis* e *S. macrodon*? Espera-se que as respostas a essas perguntas ajudem a elucidar o atual padrão de ocorrência e distribuição desses *taxa* na RDSM e na região do médio Rio Solimões.

Tal pesquisa tem sido realizada em uma das mais importantes unidades de conservação na Amazônia, com ênfase em uma espécie com forte grau de endemismo e vulnerável à extinção, mas, ao mesmo tempo, vivendo em uma área onde a presença humana parece provocar poucos efeitos negativos aos primatas. De fato, há registros de corte seletivo de espécies madeireiras em diversas áreas da RDSM (Schöngart & Queiroz 2010), mas nada se sabe sobre o tipo de impacto que esse manejo causa nas populações de macacos-de-cheiro. O monitoramento de longo prazo da população de *S. vanzolinii* é necessário para a avaliação da flutuação populacional e a criação de

medidas mitigadoras (i.e. alterações no plano de manejo da RDSM), como garantia da manutenção de uma população mínima viável. Outro fator que tem despertado a atenção nas florestas alagadas da Amazônia central é o aumento da intensidade e frequência de eventos promovendo cheias e secas intensas (IPCC 2014, Marengo & Espinoza 2015). De médio a longo prazo, tais eventos podem provocar mudanças no *habitat* de *S. vanzolinii*. Considerando que a espécie ocorre em uma área extremamente restrita, deve-se considerar o risco de perda de *habitat* parcial ou total, o que poderia levar a espécie à extinção. Caso esse cenário se confirme, a possibilidade de aplicação de biotecnologias de reprodução deve ser considerada, para que, no futuro, possa ser realizado o manejo *ex situ* da espécie como uma das estratégias para sua conservação sob circunstâncias adversas extremas.

Agradecimentos

Todas as pesquisas com o gênero *Saimiri* na RDSM foram apoiadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDS-M/OS/MCTI). Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Ecologia de Vertebrados Terrestres, em especial aos bolsistas que trabalharam no projeto (Fernanda Roos, Louise Maranhão, Rafael Rabelo e Ivan Junqueira) e aos assistentes de campo da Reserva Mamirauá. Agradeço também a Helder Lima de Queiroz e João Valsecchi, por todas as sugestões e orientação ao longo da consolidação desta pesquisa. Licenças de captura e coleta obtidas: ICMBio/Sisbio 29906-3 e ICMBio/Sisbio 14080-1.

Referências bibliográficas

- Ayres, J.M. 1985. On a new species of squirrel monkey, genus *Saimiri*, from Brazilian Amazonia (Primates, Cebidae). **Papeis Avulsos de Zoologia**, 36(14): 147-164.
- Ayres, J.M. 1986. **Uakaris & the Amazonian flooded forests**. Tese (Doutorado em Primatologia). University of Cambridge. 338p.
- Baldwin, J.D. 1985. The behavior of squirrel monkey (*Saimiri*) in natural environments, p. 35-53. In: Rosenblum, L.A. & Coe, C.L. (orgs.). **Handbook of Squirrel Monkey Research**. Plenum Press. 501p.
- Bezerra, B.M.; Mittermeier, R.A.; Paim, F.P.; Queiroz, H.L. & Rylands, A.B. 2013. Species accounts of Cebidae, p. 390-396. In: Mittermeier, R.A.; Rylands, A.B. & Wilson, D.E. **Handbook of the Mammals of the World, Volume 3. Primates**. Barcelona: Lynx Edicions. 951p.
- Boinski, S. & Cropp, S. 1999. Disparate data sets resolve squirrel monkey (*Saimiri*) taxonomy: Implications for behavioral ecology and biomedical usage. **International Journal of Primatology**, 20: 237-256.
- Boubli, J.P. & Rylands, A.B. (2008). *Saimiri vanzolinii*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19839A9023022.en>.
- Boubli, J.P.; Rylands, A.B.; de la Torre, S. & Stevenson, P. (2008). *Saimiri sciureus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41537A10494364.en>.
- Costello, R.K.; Dickinson, C.; Rosenberger, A.L.; Boinski, S. & Szalay, F.S. 1993. Squirrel monkey (genus *Saimiri*) taxonomy: A multidisciplinary study of the biology of the species, p. 177-210. In: Kimbel, W.H. & Martin, L.B. **Species, species concepts, and primate evolution**. Plenum Press. 560p.
- Cropp, S. & Boinski, S. 2000. The Central American squirrel monkey (*Saimiri oerstedii*): introduced hybrid or endemic species? **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 16(3): 350-365.
- Groves, C.P. 2001. **Primate Taxonomy**. Smithsonian Institution Press. 350p.
- Groves, C.P. 2005. Order Primates, p. 205-216. In: Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (orgs.). **Mammal species of the world**. The Johns Hopkins University Press. 2142p.
- Hershkovitz, P. 1984. Taxonomy of squirrel monkeys, genus *Saimiri* (Cebidae, Platyrrhini): a preliminary report with description of a hitherto unnamed form. **American Journal of Primatology**, 7: 155-210.



- Hershkovitz, P. 1987. Uacaries, New World monkeys of the genus *Cacajao* (Cebidae, Platyrrhini): a preliminary taxonomic review with the description of a new subspecies. **American Journal of Primatology**, 12: 1-53.
- IPCC (2014). Climate change 2014: Synthesis Report, p. 2-26. In: Pachauri, R.K & Meyer, L.A (orgs.). **Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change**. IPCC. 151p.
- Lavergne, A.; Manuel Ruiz-García, M.; Catzeflis, F.; Lacote, S.; Contamin, H.; Mercereau-Puijalon, O.; Lacoste, V. & De Thoisy, B. 2010. Phylogeny and phylogeography of squirrel monkeys (Genus *Saimiri*) based on zCytochrome b genetic analysis. **American Journal of Primatology**, 72: 242-253.
- Lima, E. & Ferrari, S.F. 2003. Diet of a free-ranging group of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) in Eastern Brazilian Amazonia. **Folia Primatologica**, 74: 150-158.
- Lynch-Alfaro, J.; Boubli, J.P.; Paim, F.P.; Ribas, C.C.; Silva, M.N.; Messias, M.R.; Röhe, F.; Mercês, M.P.; Silva Júnior, J.S.; Silva, C.R.; Pinho, G.M.; Koshkarian, G.; Nguyen, M.T.T.; Harada, M.L.; Rabelo, R.M.; Queiroz, H.L.; Alfaro, M.E. & Farias, I.P. 2015. Biogeography of squirrel monkeys (genus *Saimiri*): south-central Amazon origin and rapid pan-Amazonian diversification of a lowland primate. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 82: 436-454.
- Marengo, J. & Epinoza, J.C. 2015. Extreme seasonal drought and flood in Amazonia: cause, trend and impact. **International Journal of Climatology**, 36(3): 1033-1050.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2014. Portaria n. 444 de 17 de Dezembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 245, 18/12/2014: 121-126.
- Paim, F.P. 2008. **Estudo comparativo das espécies de *Saimiri* Voigt, 1831 (Primates, Cebidae) na Reserva Mamirauá, Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Museu Paraense Emílio Goeldi. 89p.
- Paim, F.P. & Queiroz, H.L. 2009. Diferenças nos parâmetros acústicos das vocalizações de alarme das espécies de *Saimiri* Voigt, 1831 (Primates, Cebidae) na floresta de várzea – Reserva Mamirauá. **Uakari**, 5(1), 49-60.
- Paim, F.P.; Silva Júnior, J.S.; Valsechi, J.; Harada, M.L. & Queiroz, H.L. 2013. Diversity and geographic distribution of squirrel monkeys, genus *Saimiri* (Primates, Cebidae) in the floodplain forests of Central Amazonia. **International Journal of Primatology**, 34: 1055-1076.
- Paim, F.P.; Silva Júnior, J.S. & Queiroz, H.L. 2015. **Avaliação do risco de extinção de *Saimiri vanzolinii* Ayres, 1985 no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7268-mamiferos-saimiri-vanzolinii-macaco-de-cheiro-de-cabeca-preta.html> (Acesso em 04/05/2016).
- Pinheiro, T.; Ferrari, S.F. & Lopes, M.A. 2011. Polyspecific associations between squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) and other primates in eastern Amazonia. **American Journal of Primatology**, 73: 1145-1151.
- Pinheiro, T.; Ferrari, S.F. & Lopes, M.A. 2013. Activity budget, diet, and use of space by two groups of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) in eastern Amazonia. **Primates**, 54: 1-8.
- Queiroz, H.L. 1995. **Preguiças e Guaribas: Os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá**. Sociedade Civil Mamirauá. 160p.
- Queiroz, H.L. & Peralta, N. 2006. Reservas de Desenvolvimento Sustentável: Manejo integrado de recursos naturais e gestão participativa, p. 447-483. In: Gatay, I. & Becker, B. (orgs.). **Dimensões humanas da biodiversidade**. Editora Vozes. 484p.
- Queiroz, H.L. & Peralta, N. 2010. Protected areas in the Amazonian várzea and their role in its conservation: the case of Mamirauá Sustainable Development Reserve (MSDR), p. 465-483. In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schöngart, J. & Parolin, P. (orgs.). **Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management**. Berlin: Springer Verlag. 615p.
- Ramalho, E.E.; Macedo, J.; Vieira, T.M.; Valsecchi, J.; Calvimontes, J.; Marmontel, M. & Queiroz, H.L. 2009. Ciclo hidrológico nos ambientes de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – médio Rio Solimões, período de 1990 a 2008. **Uakari**, 5(1), 61-87.

- Ruivo, L.P. & Stone, A.I. 2014. Jealous of mom? Interactions between infants and adult males during the mating season in wild squirrel monkeys (*Saimiri collinsi*) in Pará, Brazil. **Neotropical Primates**, 21: 165-170.
- Schöngart, J. & Queiroz, H.L. 2010. Traditional timber harvesting in the Central Amazonian floodplains, p. 419-436. In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schöngart, J. & Parolin, P. (orgs.). **Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management**. Berlin: Springer Verlag. 615p.
- Stone, A.I. 2006. Foraging ontogeny is not linked to delayed maturation in squirrel monkeys. **Ethology**, 112: 105-115.
- Stone, A.I. 2007a. Responses of squirrel monkeys to seasonal changes in food availability in an eastern Amazonian rainforest. **American Journal of Primatology**, 69: 142-157.
- Stone, A.I. 2007b. Ecological risk aversion and foraging behaviors of juvenile squirrel monkeys. **Ethology**, 113: 782-792.
- Stone, A.I. 2008. Seasonal effects of play behavior of immature squirrel monkeys. **International Journal of Primatology**, 29: 195-205.
- Terborgh, J. 1983. **Five New World Primates: A Study in Comparative Ecology**. Princeton, NJ: Princeton University Press. 260p.
- Thorington, R.W. 1985. The taxonomy and distribution of squirrel monkeys (*Saimiri*), p. 1-33. In: Rosenblum, L.A. & Coe, C.L. (orgs.). **Handbook of Squirrel Monkey Research**. Plenum Press. 501p.
- Valsecchi, J. 2005. **Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amaná – Amazonas – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Museu Paraense Emílio Goeldi. 161p.
- Vielliard, J.M.E. 2004. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora da fauna brasileira, p.125-152. In: **Anais do I Seminário Música Ciência Tecnologia: Acústica Musical**. 215p.

Revista Biodiversidade Brasileira – BioBrasil. 2017, n. 2.

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/issue/view/44>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886