



**ADRIANA PEREIRA MILAGRES**

**MODELOS DE NICHOS ECOLÓGICOS COMO FERRAMENTA  
PARA A CONSERVAÇÃO DO GÊNERO *BRACHYTELES* (SPIX,  
1823), (PRIMATES: ATELIDAE)**

**LAVRAS – MG**

**2019**

**ADRIANA PEREIRA MILAGRES**

**MODELOS DE NICHOS ECOLÓGICOS COMO FERRAMENTA PARA A  
CONSERVAÇÃO DO GÊNERO *BRACHYTELES* (SPIX, 1823), (PRIMATES:  
ATELIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Marcelo Passamani

**Orientador**

Prof. Dr. Fabiano Rodrigues de Melo

**Coorientador**

Dr. Marcelo Leandro Bueno

**Coorientador**

**LAVRAS – MG**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Milagres, Adriana Pereira.

Modelos de Nicho Ecológico como ferramenta para a  
conservação do gênero *Brachyteles* (Spix, 1823), (Primates:  
Atelidae) / Adriana Pereira Milagres. - 2019.

159 p. : il.

Orientador(a): Marcelo Passamani.

Coorientador(a): Fabiano Rodrigues de Melo, Marcelo Leandro  
Bueno.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2019.

Bibliografia.

1. Modelagem Ecológica. 2. Mudanças Climáticas. 3. Unidades  
de Conservação. I. Passamani, Marcelo. II. Melo, Fabiano  
Rodrigues de. III. Bueno, Marcelo Leandro. IV. Título.

**ADRIANA PEREIRA MILAGRES**

**MODELOS DE NICHOS ECOLÓGICOS COMO FERRAMENTA PARA A  
CONSERVAÇÃO DO GÊNERO *BRACHYTELES* (SPIX, 1823), (PRIMATES:  
ATELIDAE)**

**ECOLOGICAL NICHE MODELING AS TOOL FOR THE CONSERVATION OF  
THE GENUS *BRACHYTELES* (SPIX, 1823), (PRIMATES: ATELIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Doutor.

Aprovada em 16 de agosto de 2019.

Dr. Rogério Grassetto Teixeira da Cunha (UNIFAL)

Dr. Letícia Maria Vieira (DCF – UFLA)

Dr. Lucas Del Bianco Faria (UFLA)

Dr. Renato Gregorin (UFLA)

Dr. Marcelo Passamani

**Orientador**

Dr. Fabiano Rodrigues de Melo

**Coorientador**

Dr. Marcelo Leandro Bueno

**Coorientador**

**LAVRAS – MG**

**2019**

*Aos meus pais, Wilson (in memoriam) e Irene, pelo apoio, dedicação, paciência e amor incondicional, que fizeram com que eu pudesse chegar até aqui.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Biologia, ao Setor de Conservação e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada pela estrutura, pelo apoio e aprendizado. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado.

Em especial ao meu orientador, professor Marcelo Passamani, por toda paciência e dedicação. A todos os amigos da Ecologia, em especial aos do Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos, Nelson Curi, Mariana F. Rocha, Clarissa Rosa, Mateus Melo Dias, Paulo Guilherme, Rayssa Pedroso, Flávio V. Boas, Isabela G. Moreira, Marina Scudeller, Adriele Pereira, Nilmara Silva, Éder Carvalho e Luciano Querido, por todas as discussões produtivas, pelos momentos de descontração, sempre muito agradáveis e recompensadores.

Aos amigos dos outros “labs” da Ecologia que também sempre proporcionaram momentos incríveis, seja no cafezinho, no cigarrinho, ou nos “happy hours” e festas, Luiz Magnago, Rodrigo (Cotonete), Amanda Fialho, Victor Hugo (Toru), Yuri, Igor, Mardiany, Nayara, Bianca, Flávio, Priscila, Rafaela, Fernando, Grazi, Gui, Ernesto e Chaim. E ao grande amigo que virou estrelinha no céu, Ângelo Monteiro, que foi um exemplo de genialidade e humildade.

Aos professores incríveis que estiveram presentes nessa jornada seja em disciplinas, qualificação, acompanhamento ou num bate-papo, Lucas Del Bianco, Paulo Pompeu, Júlio Louzada, Carla Ribas, Mariana Mansanares, Rosângela Borém, Renato Gregorin, Eduardo van den Berg e Ronald Zanetti.

Agradeço a toda disponibilidade e presteza dos funcionários da Ecologia, Salete, Domênica e Ellen, que sempre me trataram com tanta atenção e carinho.

Agradeço demais e continuarei agradecendo sempre à equipe da ONG Muriqui Instituto de Biodiversidade por toda inspiração, profissionalismo, companheirismo e aprendizado, entre eles, o professor e amigo de longa data Fabiano Rodrigues de Melo (Bião), à Fernanda Tabacow (Fefê), profissional incrível e inspiradora, Anderson Ferreira (Theo), amigo querido, dono de um conhecimento ímpar sobre os muriquis e Marcello Nery (Xeréu), mais um querido que me inspira.

Aos amigos de república em Lavras, Valkíria, Luciana, Amanda, Poliane, Tássia e Marcos por compartilhar momentos incríveis, alegres e inspiradores.

À minha família, meus pais, Wilson e Irene, meus filhos, Iury, Iara e Isabela, por todo amor que me fortalece todos os dias e me inspira a continuar e tentar ser cada dia uma pessoa melhor. Aos irmãos (biológicos ou postivos), primos, tios e agregados que também sempre me fortaleceram nesta empreitada.

*“Temos a opção de usar o dom da nossa vida para tornar o mundo um lugar melhor - ou não incomodar” (Jane Goodall).*



## RESUMO GERAL

Primates são animais, em sua maioria, dependentes de florestas e, por sua vez, afetados direta e indiretamente pelas mudanças climáticas. Apesar destas mudanças climáticas serem um fenômeno natural, reconhecidas por períodos alternados de glaciações e interglaciações, têm sido, nos últimos anos, aceleradas pela população humana. Os Modelos de Nicho Ecológico auxiliam na compreensão de como as variáveis ambientais interferem nos padrões de distribuição da biodiversidade, ao longo do tempo, e ajudam a prever a distribuição futura das espécies, diante da interferência antrópica, auxiliando sobre decisões conservacionistas. Neste contexto, analisamos os efeitos do clima sobre áreas de adequabilidade no passado, presente e futuro, para as duas espécies de primatas do gênero *Brachyteles*, conhecidos popularmente como muriquis ou mono-carvoeiros. Analisamos estas áreas por meio de Modelos de Nicho Ecológico, com o programa Maxent, versão 3.4.1. Prevedemos quais as áreas funcionaram como refúgios climáticos para cada uma das duas espécies, nos períodos do Último Interglacial (~120000 anos atrás), Último Máximo Glacial (~21000 anos atrás), Holoceno (~6000 anos atrás) e Antropoceno (atual), e as áreas de sobreposição de adequabilidade climática entre elas. Indicamos as Unidades de Conservação (UC's) inclusas nestas áreas de refúgios climáticos, prioritárias para a conservação destes primatas. Também foram indicadas as UC's que estão nas áreas que possuem adequabilidade climática para ambas as espécies, sendo recomendados estudos sobre os limites de distribuição entre as duas espécies de muriquis. Prevedemos modelos para o presente e para o futuro, sob cenários diferentes de emissões de gases (cenários 2.6, 4.5 e 8.5) para 2050 e 2070, com o consenso entre 5 Modelos de Circulação Global (ou *Global Circulation Models*, os *GCM's*). A partir daí, analisar a expansão e retração das áreas de adequabilidade climática para cada cenário, bem como indicar as Unidades de Conservação dentro dessas áreas, no intuito de manter populações viáveis do gênero *Brachyteles*. Identificamos assim, áreas de estabilidade para o passado e que se mantiveram até hoje, bem como as áreas que são adequadas climaticamente no presente e no futuro e as Unidades de Conservação inclusas nestas áreas que serão prioritárias para o manejo e conservação do gênero *Brachyteles*. Vimos que houve contrações e expansões das áreas de adequabilidade climática para as duas espécies ao longo dos períodos de glaciações e interglaciações que coincidem com as áreas de ocorrência atual das duas espécies de *Brachyteles*. Para o futuro, as previsões são alarmantes, uma vez que, as duas espécies perderão grandes áreas de adequabilidade climática, mesmo em cenários otimistas. As duas espécies, presentes em listas oficiais de espécies ameaçadas poderão ser reduzidas ainda mais devido aos efeitos de mudanças climáticas. As Unidades de Conservação são importantes para proteção das áreas de adequabilidade climática do gênero *Brachyteles*, porém em sua maioria são pequenas para manter populações viáveis. Assim, recomendamos que esforços sejam direcionados para criar, manter e conectar as UC's, com o intuito de exercer seu papel funcional na conservação destes primatas.

**Palavras-chave:** Modelos de Nicho Ecológico. *Brachyteles*. Primatas. Unidades de Conservação.

## GENERAL ABSTRACT

Primates are mostly forest-dependent animals, and they are directly and indirectly affected by climate changes. Although these climate changes are a natural phenomenon, recognized by alternating periods of glaciations and interglaciations, human population has accelerated them in recent years. Ecological Niche Models have become a valuable tool for understanding how environmental variables interfere with patterns of distribution of biodiversity from the past to the present and help predict what might happen in the future to aid conservation decisions. In this context, we analyze the effects of climate on past, present and future suitability areas for the two *Brachyteles* primate species, popularly known as woolly spider monkeys. We analyze these areas through Ecological Niche Models with the Maxent program, version 3.4.1. We predict which areas functioned as climate refuges for each of the two species in the Last Interglacial (~ 120000 years ago), Last Glacial Maximum (~ 21000 years ago), Holocene (~ 6000 years ago), and Anthropocene (current) periods; the areas of climate suitability overlap between them. We indicate the Conservation Units (CUs) included in these areas of climate refuge, priority for the conservation of these primates. It was also indicated the CUs that are in the areas that have climatic suitability for both species, and studies on the distribution limits between the two species of muriquis are recommended. We anticipate models for the present and future under different gas emission scenarios (scenarios 2.6, 4.5 and 8.5) for 2050 and 2070, with the consensus of 5 Global Circulation Models (GCMs). From there, analyze the expansion and shrinkage of climate suitability areas for each scenario, as well as indicate the Conservation Units within these areas, in order to maintain viable populations of the genus *Brachyteles*. We have identified areas of stability for the past that have been maintained to date, as well as areas that are climatically appropriate at present and in the future and the protected areas included in these areas that will be a priority for the management and conservation of the genus *Brachyteles*. We saw that there were contractions and expansions of climatic suitability areas for the two species over the glacial and interglacial periods that coincide with the current occurrence areas of the two *Brachyteles* species. For the future, forecasts are alarming, as both species will lose large areas of climate suitability even in optimistic scenarios. Both species on official threatened species lists could be further reduced due to the effects of climate change. Conservation Units are important for the protection of *Brachyteles* climate suitability areas, but most are small to maintain viable populations. Therefore, we recommend that efforts be directed to the creation, maintenance and connection of the UCs in order to play their functional role in the conservation of these primates.

**Keywords:** Models of Ecological Niche. *Brachyteles*. Primates. Conservation Units.

## SUMÁRIO

<b>PRIMEIRA PARTE.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1 Diversidade biológica e de primatas.....	133
2.2 Gênero <i>Brachyteles</i> .....	144
2.3 Mudanças climáticas no passado.....	156
2.4 Mudanças climáticas atualmente.....	16
2.5 Modelos de Nicho Ecológico.....	17
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>19</b>
<b>SEGUNDA PARTE - ARTIGOS.....</b>	<b>27</b>
<b>ARTIGO 1 – Influência do clima sobre a distribuição passada e presente de <i>Brachyteles</i> spp. (Primates: Atelidae) e áreas protegidas dentro de refúgios climáticos e prioritárias para estudos biogeográficos.....</b>	<b>27</b>
1 INTRODUÇÃO.....	28
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
3 RESULTADOS.....	33
4 DISCUSSÕES.....	37
5 CONCLUSÕES.....	40
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>43</b>
<b>ARTIGO 2 - Impacto das mudanças climáticas sobre a distribuição futura de <i>Brachyteles</i> (Primates: Atelidae).....</b>	<b>59</b>
1 INTRODUÇÃO.....	60
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	62
3 RESULTADOS.....	66
4 DISCUSSÕES.....	71
5 CONCLUSÕES.....	74
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>80</b>
<b>CONCLUSÃO FINAL.....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICES FINAIS.....</b>	<b>136</b>

## **PRIMEIRA PARTE**

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil está entre os quatro países onde há maior importância para a conservação de primatas no mundo (ESTRADA et al., 2017; 2018). São cerca de 140 táxons (espécies e subespécies) distribuídas em 5 famílias e 19 gêneros em todo o território nacional (RYLANDS, 2012; <http://www.icmbio.gov.br/cpb/primatas-brasileiros.html>), das quais 102 se encontra em listas de espécies ameaçadas e/ou em declínio populacional (ESTRADA et.al, 2017; 2018), o que evidencia a necessidade de medidas efetivas imediatas para a conservação destas espécies.

A família Atelidae, aos quais pertencem os maiores primatas não-humanos viventes das Américas, exibe resiliência à perturbação ambiental, porém são vulneráveis aos processos de desmatamento e fragmentação de habitats (ISAAC; COLISHAW, 2004; HARCOURT; DOHERTY, 2005; MARSHALL et al., 2010). Seu tamanho corporal, sua dependência por flores e frutos maduros, ocupação preferencialmente nas copas mais altas e vulnerabilidade à caça, os colocam entre os primatas mais ameaçados de extinção (ALFARO, 2017). A diversidade biológica é resultado de uma infinidade de processos evolutivos e ecológicos, dos quais o clima é uma variável ambiental determinante na distribuição das espécies ao longo do tempo, que mais contribuem para a riqueza de espécies e pela existência de centros de endemismos (HAFFER, 1969; CARNAVAL; MORITZ, 2008).

As respostas das espécies frente às mudanças climáticas podem ser positiva ou negativa (HUGHES, 2000; PARMESAN; YOHE, 2003; PARMESAN, 2006) e os primatas são considerados animais de extrema importância na natureza (ESTRADA et al., 2017).

As mudanças climáticas, eventos naturais, passam por ciclos de aquecimento e resfriamento, os períodos glaciais e interglaciais, de intensa atividade geológica, que lançam na atmosfera, toneladas de gases, responsáveis pelo efeito estufa natural (LEITE, 2015), fenômeno necessário à manutenção da vida terrestre. No entanto, após o aparecimento do homem, em particular após a revolução industrial, essas mudanças têm se intensificado cada vez mais, desencadeando eventos climáticos extremos como o aumento da temperatura e das chuvas, o que facilita a proliferação de parasitas nocivos nas regiões de grande ocorrência de primatas (BARRET et al., 2013).

Nos últimos anos houveram grandes avanços em estudos sobre variáveis ambientais, entre elas, o clima, e como interferem nos padrões de distribuição das

espécies. A criação, análise e interpretação de modelos ecológicos podem ser aplicados a diversas áreas, entre elas, a biologia da conservação, macroecologia e biogeografia (VEGA et al., 2017), biogeografia e evolução (SIQUEIRA; DURIGAN, 2007; CARNAVAL; MORITZ, 2008; STEPHENS; WIENS, 2009), conservação de espécies raras ou ameaçadas e potencial de invasão de espécies exóticas (ARAÚJO; WILLIAMS, 2000; ENGLER et al., 2004), reintrodução de espécies (HIRZEL et al., 2002), perda de biodiversidade (POLASKY; SOLOW, 2001), impactos de mudanças climáticas (PETERSON et al., 2002; OBERHAUSER; PETERSON, 2003; SIQUEIRA; PETERSON, 2003; THOMAS et al., 2004; PEARSON et al., 2006; ARAÚJO et al., 2006; ARAÚJO et al., 2008; WIENS et al., 2009; COSTA et al., 2012; SINERVO et al., 2010), determinação de áreas prioritárias para conservação (ORTEGA HUERTA; PETERSON, 2004) e indicação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (DINIZ-FILHO et al., 2004; LOYOLA et al., 2008 a, b; NÓBREGA; DE MARCO Jr., 2011).

Construímos Modelos de Nicho Ecológico a partir de dados de ocorrências conhecidas para as espécies do gênero *Brachyteles* e variáveis bioclimáticas para o passado, presente e futuro, buscando identificar as áreas de adequabilidade climática destes primatas. Adicionalmente, relacionamos as Unidades de Conservação que estão inclusas nestas áreas de adequabilidade climática e que protegem as áreas prioritárias para a conservação do maior primata das Américas.

Entender os padrões de distribuição das espécies no passado, conhecer o estado atual e prever as mudanças no futuro poderá ajudar a deter grandes perdas biológicas, bem como perda de serviços ecossistêmicos de importância vital para o equilíbrio do planeta. Propor instrumentos que auxiliem no planejamento e conservação de áreas naturais, capazes de manter condições ambientais para a persistência das espécies.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Diversidade biológica e de primatas**

Estima-se que existam 8,7 milhões de espécies em todo o mundo, sendo 7,7 milhões de animais, dos quais apenas 12% foram descritos (MORA et al., 2011). Lewinsohn e Prado (2005) estimaram a biodiversidade brasileira conhecida entre 170.000 a 210.000 espécies e esses números sobem para 1,8 milhão quando se considera também as que ainda não foram descritas.

São conhecidas em todo o mundo 439 espécies de primatas. Destes, a grande parte está presente em listas oficiais de categorias de ameaçadas de extinção (ESTRADA et al., 2017; 2018). O Brasil contém o maior número de espécies no total (102), seguidos de Madagascar (100), Indonésia (48) e República Democrática do Congo (36) (ESTRADA et al., 2017; 2018). Os primatas neotropicais compreendem atualmente 171 espécies que representam um terço da biodiversidade deste grupo em nível mundial (MITTERMEIER et al., 2013; ESTRADA et al., 2017).

Trata-se de um grupo bem diversificado, com diversos nichos, que podem, inclusive, dar sinais de desequilíbrio, como declínio populacional, sendo extremamente sensíveis às mudanças ambientais (ISAAC; COWLISHAW, 2004). Alfaro (2017) cita os primatas como um grupo muito vulnerável às mudanças climáticas, principalmente a família Atelidae, representada por quatro gêneros: *Alouatta* (bugio, barbado), *Ateles* (macaco-aranha), *Brachyteles* (muriqui) e *Lagothrix* (macaco-barrigudo). Esses autores justificam tal preocupação a partir dos fatos desta família ser especializada em alimentação de frutos maduros em florestas primárias, possuem tempo de geração lento, e são extremamente vulneráveis à caça. Estrada et al. (2017) chamam a atenção para as principais ameaças aos primatas como caça, perda de habitat, doenças antroponóticas e uso como *pets*, e sugerem o desenvolvimento de alternativas sustentáveis e eficazes para a sobrevivência deste grupo a longo prazo.

## 2.2 Gênero *Brachyteles*

O gênero *Brachyteles*, conhecido popularmente como mono-carvoeiro, mono ou muriqui (do tupi muri'ki, povo que bamboleia, que vai e vem, FERREIRA, 1986) é endêmico da Mata Atlântica (JERUSALINSKY et al., 2011). Atualmente, duas espécies são reconhecidas, o muriqui-do-norte, *B. hypoxanthus* e o muriqui-do-sul, *B. arachnoides* (LEMOS DE SÁ et al., 1993; RYLANDS et al., 1995, 2000; GROVES, 2001) (FIGURA 1). Chegam a medir mais de um metro, incluindo a cauda, pesam até 15 quilos, e vivem em grupos familiares que podem chegar a 100 indivíduos, que tornam necessárias áreas extensas e contínuas para a manutenção de suas populações (STRIER, 1992).

Segundo a lista vermelha de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), *B. hypoxanthus* está na categoria de criticamente em perigo de extinção (CR), e *B. arachnoides* é considerado em perigo (EN), e segundo ainda este órgão, ambas as espécies vêm apresentando declínio populacional (<https://www.iucnredlist.org/search?query=BRACHYTELES&searchType=species>).

Figura 1 – As duas espécies do gênero *Brachyteles*. *Brachyteles hypoxanthus* (Foto: Anderson Ferreira, à esquerda); *Brachyteles arachnoides* (Foto: Ricardo Martins, à direita).



Fonte: Do Autor (2019)

Este gênero possui distribuição geográfica nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (AGUIRRE, 1971). *Brachyteles hypoxanthus* se distribui em fragmentos da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, na vertente norte da Serra da Mantiqueira e *B. arachnoides* ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, na vertente sul da Serra da Mantiqueira, fazendo desta serra o possível limite biogeográfico de ocorrência das duas espécies (MARSTUCELLI et al., 1994; JERUSALINSKY et al., 2011).

Rylands et al. (1998) ressaltam que há uma possível delimitação geográfica a partir do sul do Rio de Janeiro até o Espírito Santo, levando em consideração a possível barreira geográfica do Rio Paraíba do Sul. Lemos de Sá et al. (1993) sugerem que as populações do norte e do sul estão divididas pelos rios Grande e Paraíba do Sul e a Serra da Mantiqueira. Ingberman et al. (2016) sugerem que a separação da distribuição seja promovida pelo rio Paraíba do Sul, mas também por barreiras bióticas e ainda sugerem que exista uma provável zona de contato entre as espécies a oeste deste rio.

### 2.3 Mudanças climáticas no passado

As glaciações e interglaciações que ocorreram durante o Período Quaternário foram caracterizadas por flutuações climáticas, e algumas áreas mantiveram condições ambientais ideais que permitiram a persistência de espécies em situações de estresse ambiental (HAFFER, 1969; VANZOLINI; WILLIAMS, 1970; AB'SABER, 1992; HAFFER; PRANCE, 2002; GRAHAM et al., 2006; LEITE, 2015). Essas áreas ideais podem ser explicadas pela *Teoria dos Refúgios Florestais*, elaborada por Haffer (1969), a qual considera que as florestas obtiveram máxima contração em situações de grande



estresse ambiental (períodos de elevada secura e baixas temperaturas), nas quais foram reduzidas espacialmente pela intervenção de variações climáticas quaternárias (HAFFER, 1969; AB'SABER, 1992; VIADANA, 2007; HAUCK, 2008).

Segundo Ab'Saber (1992), a teoria dos refúgios abrange conhecimentos sobre as áreas tropicais úmidas atuais, que se mantiveram durante as variações climáticas do Quaternário. Essa teoria é uma das explicações científicas para os padrões de endemismos ocorridos nas Florestas Amazônica e Atlântica durante o Pleistoceno. O clima mais seco durante as glaciações causaram o isolamento geográfico o que contribuiu para as especiações e endemismos, e quando o clima voltou a ser mais úmido, essas “ilhas” se expandiram e se conectaram novamente, permitindo a dispersão das espécies (HAFFER, 1969; VANZOLINI; WILLIAMS, 1970).

Os primatas antropóides colonizaram a América do Sul há cerca de 30 - 25 milhões de anos atrás (FLEAGLE, 1988; CARTELLE; HARTWIG, 1996). Entre as glaciações e interglaciações do Quaternário, este grupo se adaptou e diferenciou nas espécies atuais viventes, dispersando por todos os biomas brasileiros. No Último Máximo Glacial, período conhecido como a última glaciação, a vegetação sofreu uma reconfiguração, as florestas úmidas do litoral atlântico formaram refúgios, permanecendo em escarpas de forma descontínua na Serra do Mar (AB'SABER, 1977; HAUCK, 2008).

No Holoceno, a temperatura voltou a subir, os níveis dos mares aumentaram e os refúgios expandiram para áreas vizinhas coalescendo com outras áreas, o que facilitou a dispersão das espécies, recriando florestas. Entretanto, o clima ainda continuou instável em alguns lugares, com grandes oscilações climáticas, sendo esta variável ambiental uma das possíveis causas da extinção da Megafauna Pleistocênica (AB'SABER, 2003; HAUCK, 2008).

#### **2.4 Mudanças climáticas atualmente**

O Painel Internacional para Mudanças Climáticas, ou *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), organização científico-política vinculada às Nações Unidas (ONU), é considerada a maior autoridade atual mundial sobre o aquecimento global. Criada em 1988, compila dados e divulga o conhecimento sobre as atuais mudanças climáticas (<https://publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/ldeconaf/12/12we24.htm>). O IPCC já conta com a sexta versão de seu relatório, produzida em 2018, com contribuições de cientistas de todo o mundo. São ainda, responsáveis, pela criação de Modelos de Circulação Geral ou *General Circulation Models* (GCMs), que representam

os processos físicos da atmosfera, criosfera, oceano e superfície terrestre e simulam o sistema climático global em resposta às emissões de gases de efeito estufa (GEE) ([http://ipcc-data.org/guidelines/pages/gcm\\_guide.html](http://ipcc-data.org/guidelines/pages/gcm_guide.html)).

Nos últimos anos, muitos pesquisadores vêm alertando sobre os efeitos das mudanças climáticas nas populações humanas, sobre a biodiversidade, e a necessidade de diminuirmos as emissões de GEE, responsáveis pelo aquecimento global (IPCC, 2014). Este aquecimento global recente tem tornado mais frequentes eventos climáticos intensos (ciclones, tufões, furacões, secas, incêndios, inundações, ondas de calor e de frio) e, derretimentos das geleiras. Interferem no período de floração das plantas que afetam direta e indiretamente várias outras espécies, como nectarívoros e polinizadores. E ainda, provocam o aumento da incidência de doenças tropicais, como malária, dengue e desintéria (IPCC, 2014; DIFFENBAUGH et al., 2017; KALBITZER; CHAPMAN, 2018).

As mudanças climáticas afetarão a riqueza dos primatas na Mata Atlântica no espaço e no tempo, e a região de ocorrência do gênero *Brachyteles* é atualmente onde se concentra a maior riqueza de primatas deste bioma (LIMA et al., 2019). As mudanças climáticas alteram as tolerâncias fisiológicas dos organismos e assim, podem influenciar a composição de espécies de primatas (MANDL et al., 2018; MUNOZ-DELGADO et al., 2004; LIMA et al., 2019).

## **2.5 Modelos de Nicho Ecológico**

Um novo campo, dentro da Biologia da Conservação, surgiu na última década, o uso de métodos de modelagem estatística (ALFARO, 2017). A Modelagem de Distribuição Geográfica (AUSTIN, 2002) ou Modelagem de Nicho Ecológico (AUSTIN, 1992; SOBERÓN; PETERSON, 2005) consiste em relacionar dados de ocorrência de espécies a variáveis ambientais, por meio de programas computacionais, construindo uma representação de condições favoráveis para que a espécie ocorra (ANDERSON et al., 2003). A partir de algoritmos aplicados a tais modelos, podem ser projetados mapas que exibem áreas potenciais de ocorrência ou áreas onde as condições ambientais (clima, relevo, vegetação, solo, altitude, corpos hídricos, etc.) permitam a ocorrência e viabilidade dessas espécies (GIANINNI et al., 2012), conhecidas como áreas de adequabilidade ambiental. Modelos de Nichos Ecológicos (MNEs) têm se tornado uma importante ferramenta para elucidar questões associadas à filogeografia das espécies (ALVARADO-SERRANO; KNOWLES, 2014), ajudando-nos a entender como o clima pode interferir em áreas de adequabilidade ambiental para as espécies.

Para o entendimento dos modelos de nichos ecológicos, torna-se necessário recordar a *Teoria do Nicho* usada como premissa de todos os modelos de distribuição de espécies. Assim, fatores abióticos, bióticos e suas interações, além da capacidade de dispersão da espécie interferem na distribuição de espécies, e, provavelmente, determinam boa parte dessa distribuição (SOBERÓN; PETERSON, 2005).

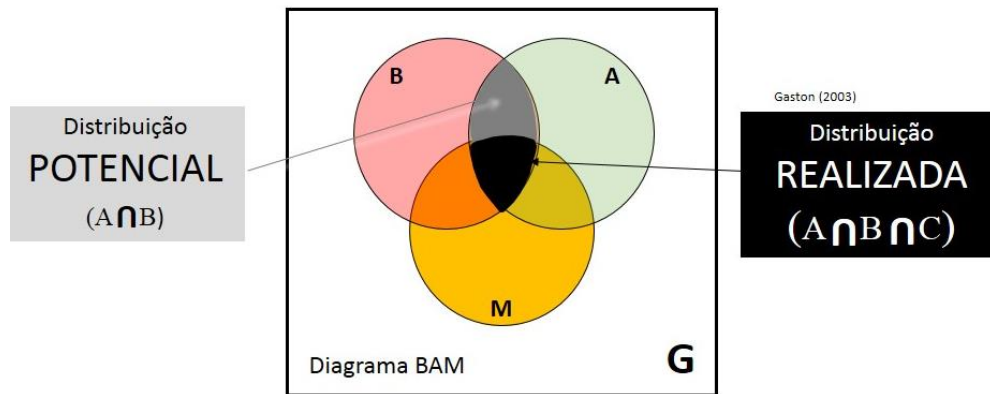
De uma forma simples podemos dizer que nicho é o “espaço”, que abriga uma espécie. Assim, cada espécie teria seu nicho, sua função no ecossistema. Grinnell (1917) estabeleceu que o fator determinante para a distribuição das espécies era o fator ambiental. Neste conceito de nicho grinneliano, podemos considerar entre outras variáveis ambientais, o clima como o principal fator para determinar a distribuição das espécies (AUSTIN, 2002; PETERSON, 2003). Elton (1927) considera que as condições abióticas não são o principal fator que determina a distribuição das espécies e sim as relações, interações bióticas existentes entre as espécies, denominado nicho eltoniano. Finalmente, Hutchinson (1957) reúne todos estes fatores para determinar o conceito de nicho com um nicho multidimensional (“hipervolume n-dimensional”), que engloba os fatores abióticos e bióticos que permitem a distribuição das espécies e envolve as respostas fisiológicas ao ambiente e dependem da disponibilidade de recursos (ODUM, 1959; BEGON et al., 2007). A Teoria do Nicho elaborada por MacArthur e Levins (1964) considera que os recursos são utilizados de formas diferentes entre as espécies, onde obter um recurso diminui a eficiência em obter outro recurso (CONDIT et al., 2002; TILMAN, 2004). Assim, espécies diferentes podem coexistir no mesmo ambiente (KNEITEL; CHASE, 2004).

O conceito atualmente mais aceito, oriundo da definição de Hutchinson e complementado por Soberón e Peterson (2005), tem como base o diagrama BAM (Biotics, Abiotics, Movements). A Figura 2 mostra uma representação bem didática sobre o conceito de nicho projetado no espaço geográfico relacionando-o aos fatores bióticos, abióticos e dispersão, que são determinantes na distribuição das espécies.

Como citado por Alfaro (2017), com o uso de novos métodos e modelos podemos mudar nossa compreensão sobre os processos evolutivos e ecológicos que levaram à atual distribuição dos primatas, e avaliar e priorizar ações para a conservação no futuro. Procuramos aqui analisar as áreas de estabilidade climática para o gênero *Brachyteles*, buscando entender as influências das mudanças climáticas no passado, presente e futuro sobre as áreas adequadas à ocorrência destes primatas e quais as áreas

protegidas são prioritárias para sua conservação a partir do uso de modelos de nicho ecológico.

Figura 2 – Diagrama BAM elaborado por Soberón e Peterson (2005) sobre a definição de Nicho Ecológico: A – Abiótico; B – Biótico; M – Movimento e G – Espaço Geográfico (adaptado aula Matheus Ribeiro, UFG-GO, 2017).



Fonte: Do Autor (2019)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, São Paulo, n. 3, p. 1-19, 1977.

AB'SABER, A. N. Razões da retomada parcial de semi-aridês holocênica, por ocasião do "otimum climaticum": primeiras ideias. **Inter-Facies**, São José do Rio Preto, SP, n. 8, p. 1-13, 1980.

AB'SABER, A. N. A teoria dos refúgios: Origem e significado. **Revista do Instituto Florestal**, Edição especial, São Paulo, Vol. 4, p. 29-34, 1992.

AB'SABER, A. N. **Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidade Paisagísticas**. Ateliê Editorial, São Paulo, 160p., 2003.

AGUIRRE, A.C. *Brachyteles arachnoides*: situação atual da espécie no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 53p., 1971.

ALFARO, J.L. The Monkeying of the Americas: Primate Biogeography in the Neotropics. **Annual Review of Anthropology**, Vol. 46, p. 317-336, 2017.

ALVARADO-SERRANO, D.F.; KNOWLES, L.L. Ecological niche models in phylogeographic studies: applications, advances and precautions. **Molecular Ecology Resources**, 14 (2), p. 233-248, 2014.

ANDERSON, R.P.; LEW, D.; PETERSON, A.T. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological Modelling**, 162(3), p. 211-232, 2003.

ARAÚJO M.B.; WILLIAMS, P.H. Selecting areas for species persistence using occurrence data. **Biological Conservation**, 96 (33), p. 331-345, 2000.

ARAÚJO, M.B.; THULLER, W.; PEARSON, R.G. Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. **Journal of Biogeography**, 33 (10), p. 1712–1728, 2006.

ARAÚJO M.B. et al. Quaternary climate changes explain diversity among reptiles and amphibians. **Ecography**, 31 (1), p. 8-15, 2008.

AUSTIN, M.P. Modelling the environmental niche of plants: implications for plant community response to elevated CO<sub>2</sub> levels. **Australian Journal of Botany**, 40 (5), p. 615-630, 1992.

AUSTIN, M.P. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. **Ecological Modelling**, 157 (2-3), p. 101-118, 2002.

BARRETT, M. A. et al. Climate change, predictive modeling and lemur health: Assessing impacts of changing climate on health and conservation in Madagascar. **Biological Conservation**, 157, p. 409–422, 2013.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. Artmed Editora, Porto Alegre, RS, 752 p., 2007.

CARNAVAL, A.C.; MORITZ, C. Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. **Journal of Biogeography**, 35 (7), p. 1187–1201, 2008.

CARTELLE, C.; HARTWIG, W. C. Updating to Pleistocene Primates from Bahia, Brazil. **Neotropical Primates**, 4 (2), p. 46-48, 1996.

CONDIT, R., et al. Beta-diversity in Tropical Forest Trees. **Science**, 295 (5555), p. 666-669, 2002.

COSTA, T. R. N.; CARNAVAL, A. C.; TOLEDO, L. F. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. **Revista da Biologia**, 8, p. 33-37, 2012.

DIFFENBAUGH, N. S. et al. Quantifying the influence of global warming on unprecedented extreme climate events. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 114 (19), p. 4881–4886, 2017.

DINIZ-FILHO, J. A. F. et al. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. **Amphibia-Reptilia**, 25 (1), p. 63-75, 2004.

ELTON, C.S. **Animal Ecology**. Sidgwick e Jackson, London, 1927.

ENGLER, R.; GUISAN, A.; RECHSTEINER, L. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudoabsence data. **Journal of Applied Ecology**, 41 (2), p. 263–274, 2004.

ESTRADA, A. et al. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. **Science Advances**, 3 (1), p. 1-16, 2017.

ESTRADA, A. et al. Primates in peril: the significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate conservation. **PeerJ** 6, e4869, 57 p., 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Segunda edição, Rio de Janeiro, Nova Fronteira, p.1 172, 1986.

FLEAGLE, J. G. **Primate Adaptation and Evolution**. Academic, San Diego, 464 p., 1988.

GIANNINI, T. C. et al. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, 63 (3), p. 733–749, 2012.

GRAHAM, C. H.; MORITZ, C.; WILLIAMS, S. E. Habitat history improves prediction of biodiversity in rainforest fauna. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, 103 (3), p. 632–636, 2006.

GRINNELL, J. Field Test of Theories Concerning Distributional Control. **The American Naturalist**, 51, p. 115-128, 1917.

GROVES, C. P. **Primate Taxonomy**. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 350 p., 2001.

HAFFER, J. Speciation in Amazonian Forest Birds. **Science**. 165 (3889), p. 131–137, 1969.

HAFFER, J.; PRANCE, G. T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, 16 (46), p. 175–206, 2002.

HARCOURT, A. H.; DOHERTY, D. A. Species–area relationships of primates in tropical forest fragments: a global analysis. **Journal of Applied Ecology**, 42 (4), p. 630–637, 2005.

HAUCK, P. A. A Teoria dos Refúgios Florestais e sua relação com a extinção da megafauna Pleistocênica: Um estudo de caso. **Estudos Geográficos (UNESP)**. v. 5, p. 121-134, 2008.

HIRZEL, A.H. et al. Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data? **Ecology**, 83 (7), p. 2027–2036, 2002.

HUGHES, L. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? **Trends in Ecology and Evolution**, 15, p. 56–61, 2000.

HUTCHINSON, G.E. Concluding Remarks. **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology**, 22, p. 415-427, 1957.

INGBERMAN, B.; FUSCO-COSTA, R.; MONTEIRO-FILHO, E. L. da. A Current Perspective on the Historical Geographic Distribution of the Endangered Muriquis (*Brachyteles* spp.): Implications for Conservation. **PLoS One**, 11 (3), 2016.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change TEAM, C.W.; PACHAURI, R.K.; LEO, M. (Eds.): **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland, 2014.

ISAAC, N. J. B.; COWLISHAW, G. How species respond to multiple extinction threats. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**. 271 (1544), p. 1135–1141, 2004.

JERUSALINSKY, L. et al. **Plano de Ação Nacional para a conservação dos muriquis**. 1ª Ed. Série Espécies Ameaçadas no 11. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 144p., 2011.

KALBITZER, U.; CHAPMAN, C. A. Primate Responses to Changing Environments in the Anthropocene. **Developments in Primatology: Progress and Prospects**, p. 283-310, 2018.

KNEITEL, J. M.; CHASE, J. M. Trade-offs in community ecology: linking spatial scales and species coexistence. **Ecology Letters**, 7(1), p. 69-80, 2004.

LEITE, J.C. Do mistério das eras do gelo às mudanças climáticas abruptas. **Scientiæ Zúdia**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 811-839, 2015.

LEMOS de SÁ, R. et al. Sexual dimorphism in canine length of woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy 1806). **International Journal of Primatology**, 14, p. 755 – 762, 1993.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How Many Species Are There in Brazil? **Conservation Biology**, 19(3), p. 619–624, 2005.

LIMA, A. A. DE; et al. Impacts of climate changes on spatio-temporal diversity patterns of Atlantic Forest primates. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 17 (2), p. 50-56, 2019.

LOYOLA, R.D. et al. Hung out to dry: choice of priority ecoregions for conserving threatened Neotropical anurans depend on their life-history traits. **PLoS ONE** 3(5), e2120, 2008a.

LOYOLA, R.D. et al. Conservation of Neotropical carnivores under different prioritization scenarios: mapping species traits to minimize conservation conflicts. **Diversity and Distributions**, 14, p. 949- 960, 2008b.

MACARTHUR, R. H.; LEVINS, R. Competition, habitat selection and character displacement in a patchy environment. **Proceedings of National Academy of Sciences**, 51(6), p. 1207- 1210, 1964.

MANDL, I., HOLDERIED, M., SCHWITZER, C. The effects of climate seasonality on behavior and sleeping site choice in sahamalaza sportive lemurs, *Lepilemur sahamalaza*. **International Journal of Primatology**, 39, p. 1039–1067, 2018.

MARSHALL, A.R. et al. The species-area relationship and confounding variables in a threatened monkey community. **American Journal of Primatology**, 72, p. 325–336, 2010.

MARTUSCELLI, P.; PETRONI, L. M.; OLMOS, F. Fourteen new localities for the muriqui *Brachyteles arachnoides*. **Neotropical Primates**, 2 (2), p. 12 – 15, 1994.

MITTERMEIER, R. A. et al. Current distribution of the muriqui in the Atlantic forest region of Eastern Brazil. **Primate Conservation**, 8, p. 143 – 149, 1987.

MORA, C. et al. How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? **PLoS Biology**, 9(8), e1001127, 2011.

MUNOZ-DELGADO, J. et al. Astronomical and meteorological parameters and rest–activity rhythm in the Spider monkey *Ateles geoffroyi*. **Physiology & Behavior**, 83, p. 107–117, 2004.

NÓBREGA, C. C.; DE MARCO JR., P. Unprotecting the rare species: a niche-based gap analysis for odonates in a core Cerrado area. **Diversity and Distributions**, 17(3), p. 491-505, 2011.

OBERHAUSER, K.; PETERSON, A.T. Modeling current and future potential wintering distributions of eastern North American monarch butterflies. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 100, n°24, p. 14063–14068, 2003.

ODUM, E. P. A Descriptive Population Ecology of Land Animals. **Ecology**. 40(1), p. 166-166, 1959.

ORTEGA-HUERTA, M. A.; PETERSON, T. A. Modelling spatial patterns of biodiversity for conservation prioritization in northeastern Mexico. **Diversity and Distributions**, 10, p. 39-54, 2004.

PARMESAN, C.; YOHE, G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. **Nature**, 421 (6918), p. 37–42, 2003.

PARMESAN, C. Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, 37(1), p. 637–669, 2006.

PEARSON, R.G. et al. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. **Journal of Biogeography**, 34, p. 102–117, 2006.



PETERSON, A. T. et al. Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios. **Nature**, 416, p. 626-629, 2002.

POLASKY, S.; SOLOW, A.R. The value of information in reserve site selection. **Biodiversity and Conservation**, 10, p. 1051–1058, 2001.

RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, R.A.; RODRIGUEZ-LUNA, E. 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, p. 113–160, 1995.

RYLANDS, A. B. et al. Population and Habitat Viability Assessment (PHVA) for the muriqui (*Brachyteles arachnoides*), **CBSG**. Belo Horizonte, 1998.

RYLANDS, A. B. et al. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates**, 8(2), p. 61 – 93, 2000.

RYLANDS, A. B. **Taxonomy of the Neotropical Primates – database**. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland. 2012.

SINERVO, B. et al. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. **Science**, 328, p. 894-899, 2010.

SIQUEIRA, M.F.; PETERSON, A.T. Consequences of global climate change for geographic distributions of cerrado tree species. **Biota Neotropica**, v.3, n.2, p. 1-14, 2003.

SIQUEIRA, M.F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.2, p. 233-243, 2007.

SOBERÓN, J.; PETERSON, A.T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species distributional areas. **Biodiversity Informatics**, 2, p. 1-10, 2005.

STEPHENS, P. R.; WIENS, J. J. Bridging the gap between community ecology and historical biogeography: niche conservatism and community structure in emydid turtles. **Molecular Ecology**, 18, p. 4664–4679, 2009.

STRIER, K.B. **Faces in the Forest**. The Endangered Muriqui Monkeys of Brazil. Oxford University Press. 159p, 1992.

TILMAN, D. Niche tradeoffs, neutrality, and community structure: a stochastic theory of resource competition, invasion, and community assembly. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 101(30), p. 10854-10861, 2004.

THOMAS, C. D. et al. Extinction risk from climate change. **Nature**, 427, p. 145-148, 2004.

VANZOLINI, P. E.; WILLIAMS, E. E. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae). **Arquivos Zoológicos**, v.19, n.1-2, p. 1-176, 1970.

VEGA, G. C.; PERTIERRA, L. R.; OLALLA-TÁRRAGA, M. A. MERRAclim, a high-resolution global dataset of remotely sensed bioclimatic variables for ecological modelling. **Scientific Data**, 4, p. 1-11, 2017.

VIADANA, A.G. A Teoria dos Refugios Florestais aplicada ao Estado de São Paulo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, 8/9(1), p. 61–80, 2007.

WIENS, J. A. et al. Niches, models, and climate change: assessing the assumptions and uncertainties. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 106, p. 19729-19736, 2009.

**SEGUNDA PARTE**

1 **ARTIGO 1 – Influência do clima sobre a distribuição passada e presente de**  
2 ***Brachyteles* spp. (Primates: Atelidae) e áreas protegidas dentro de refúgios**  
3 **climáticos e prioritárias para estudos biogeográficos.**

4

5 Adriana P. Milagres<sup>a\*</sup>; Marcelo L. Bueno<sup>b</sup>; Fabiano R. de Melo<sup>c</sup>; Marcelo Passamani<sup>a</sup>.

6

7 a.Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos; Programa de Pós-Graduação  
8 em Ecologia Aplicada; Departamento de Biologia; Universidade Federal de Lavras

9 b.Laboratório de Botânica, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo  
10 Novo, MS, Brasil.

11 c.Programa Pós-Graduação em Ciências Florestais; Departamento de Engenharia  
12 Florestal; Universidade Federal de Viçosa

13

14 \* Corresponding author. Tel.: +55 35 99749-6897. E-mail: [dricamilagres@hotmail.com](mailto:dricamilagres@hotmail.com)

15 Address: Rua Afonso Pena 239 Centro, Viçosa, MG CEP 36570-015, Brazil.

16

17 (Artigo redigido conforme as normas do periódico *Ecography*)

18

19 **RESUMO**

20

21 As flutuações climáticas caracterizadas por períodos glaciais e interglaciais no  
22 Quaternário causaram a contração e expansão das florestas, nos quais as espécies  
23 passaram por períodos mais críticos. Durante esses períodos, formaram-se refúgios,  
24 onde as condições do solo, a vegetação e o clima permaneceram estáveis e permitiram  
25 que as espécies persistissem e, eventualmente, se diversificassem. Analisamos aqui as  
26 áreas de adequação climática para as duas espécies de primatas do gênero *Brachyteles*,  
27 em parte da América do Sul, onde estes primatas e/ou ancestrais poderiam ter ocupado,  
28 durante os períodos Interglaciais Tardios (120.000 anos), Último Máximo Glacial  
29 (21.000 anos), Holoceno (6.000 anos) e no mais atual, o Antropoceno. Para cada  
30 período foi desenvolvido um modelo de adequabilidade climática para cada uma das  
31 espécies e, posteriormente foram sobrepostas às áreas de Unidades de Conservação das  
32 esferas federais, estaduais e municipais como um indicativo de quais áreas  
33 permaneceram estáveis desde o Último Interglacial até o presente. Ainda, sobrepusemos  
34 as áreas de adequabilidade climática das duas espécies para indicar áreas prováveis de

35 simpatria ou limite de distribuição. As Unidades de Conservação encontradas dentro das  
36 áreas de adequabilidade climática sobrepostas em todos os períodos estudados, indicam  
37 quais delas estão inclusas em refúgios climáticos e, indicam prioridades para o seu  
38 manejo e conservação. Constatamos que as regiões de refúgios climáticos coincidem,  
39 em sua grande maioria, com a ocorrência atual do gênero na Mata Atlântica. Foram 8ytf

40

41 **Palavras-chave:** Modelos de Nicho Ecológico, Período Quaternário, Maxent, muriquis,  
42 Unidades de Conservação.

43

## 44 1 INTRODUÇÃO

45

46 O Período Quaternário, que se estende desde 1,8 milhão de anos até o presente, é  
47 caracterizado principalmente pelas glaciações e interglaciações (CLAPPERTON, 1990;  
48 HAFFER; PRANCE, 2002; LOWE; WALKER, 2014). Por meio de estudos de  
49 sedimentos do fundo dos oceanos, análises paligenéticas e de isótopos de oxigênio se  
50 estima que ocorreram pelo menos 16 destes eventos de durações variáveis (NUNES et  
51 al., 2012). Este período compreende as épocas do Pleistoceno, Holoceno e  
52 Antropoceno, que relacionado às diversas variações climáticas, interferiram na  
53 distribuição das espécies, especiações e nas extinções, influenciando nos processos  
54 ecológicos e ambientais inter-relacionados (RANGEL et al., 2018).

55 Durante as flutuações climáticas, a persistência das espécies animais e vegetais  
56 deu-se em áreas de refúgios florestais, que mantinham condições ambientais adequadas  
57 à viabilidade das populações em climas mais adversos (HAFFER, 1969; VANZOLINI;  
58 WILLIAMS, 1970; AB'SABER, 1992; HAFFER; PRANCE, 2002; GRAHAM et al.,  
59 2006). Estudos palinológicos no sudeste brasileiro sugerem que durante o Pleistoceno  
60 Superior, o clima era seco e frio, com extensas áreas de vegetação campestre, árvores  
61 restritas a áreas mais baixas, fortes geadas durante os meses de inverno, e alta incidência  
62 de incêndios (AB'SABER, 1977; BEHLING, 1997; BEHLING; NEGRELLE, 2001).  
63 Devido ao importante papel no sistema climático mundial e por sua alta biodiversidade,  
64 a América do Sul é considerada de particular interesse para compreender das condições  
65 ecológicas passadas (BEHLING, 1998).

66 A Mata Atlântica vem sendo degradada desde o domínio tupi, antes da chegada  
67 dos colonizadores portugueses, que praticavam agricultura nômade com derrubada e  
68 queima (DEAN, 1995). Com a chegada dos portugueses, a derrubada de madeira,

69 implantação das monoculturas de café e cana-de-açúcar e a mineração de ouro,  
70 aceleraram-se os processos de degradação. Assim, a destruição dos habitats, aliados à  
71 fragmentação e caça contribuíram para o declínio das populações destes primatas no  
72 Antropoceno. Autores sugerem que as florestas da Mata Atlântica foram mantidas  
73 durante as flutuações climáticas no Quaternário, graças à topografia complexa e ao  
74 potencial de dispersão, o que permitiu manter populações viáveis durante os períodos de  
75 maior estresse ambiental (POR, 1992; CARNAVAL; MORITZ, 2008; COLOMBO;  
76 JULY, 2010). Este bioma detém uma grande variedade de espécies animais e vegetais,  
77 muitas destas, endêmicas, como as espécies do gênero *Brachyteles*, maior primata  
78 vivente das Américas (JERUSALINSKY et al., 2011).

79 Considerado o maior primata das Américas, este gênero diversificou em duas  
80 espécies, o miquiqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), que ocorre historicamente em  
81 Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, na vertente norte da Serra da  
82 Mantiqueira, e o miquiqui-do-sul (*B. arachnoides*) que ocorre em São Paulo, Rio de  
83 Janeiro e Paraná, na vertente sul da Serra da Mantiqueira. São importantes dispersores  
84 de sementes, principalmente de árvores grandes, e contribuem para a manutenção e  
85 estabilidade de ambientes florestais (STEVENSON, 2005).

86 Buscando compreender as áreas que mantiveram clima adequado para a  
87 ocorrência das espécies do gênero *Brachyteles* desde 120.000 anos atrás até o presente,  
88 os objetivos deste estudo são:

89 (i) Identificar as áreas de adequabilidade climática para as espécies do  
90 gênero *Brachyteles* durante o Último Interglacial (~120.000 anos atrás), Último  
91 Máximo Glacial (~21.000 anos atrás), Holoceno Médio (~6.000 anos atrás) e  
92 Antropoceno;

93 (ii) Sobrepor as áreas adequadas climaticamente para cada espécie  
94 separadamente, unindo todos os períodos estudados, para identificar as áreas de refúgios  
95 climáticos;

96 (iii) Identificar as Unidades de Conservação brasileiras, das esferas federal,  
97 estaduais e municipais que protegem as áreas de refúgios climáticos;

98 (iv) Indicar as Unidades de Conservação para estudos sobre limites  
99 biogeográficos entre as duas espécies do gênero *Brachyteles*.

100

101

## 102 2 MATERIAIS E MÉTODOS

103

104 O gênero *Brachyteles* possui duas espécies distintas, endêmicas da Mata  
105 Atlântica, o miquiqui-do-sul, *Brachyteles arachnoides* e o miquiqui-do-norte, *Brachyteles*  
106 *hypoxanthus*. *B. arachnoides* é encontrado nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e  
107 Paraná e o *B. hypoxanthus* nos estados de Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo  
108 e Bahia (AGUIRRE, 1971; MELO et al., 2004; JERUSALINSKY et al., 2011).

109 A área de estudo se concentra em parte da América do Sul, com um recorte  
110 desde o norte da América do Sul (12°N) até o limite sul no Uruguai e norte da  
111 Argentina (35°S). Este recorte foi escolhido por representar o limite sul da distribuição  
112 de primatas neotropicais (RYLANDS et al., 1997). Abaixo do Uruguai, contemplando a  
113 região mais ao sul do continente sul-americano, foi desconsiderado da área de estudo  
114 também por poder interferir na seleção das variáveis bioclimáticas, já que esta região  
115 apresenta características de clima subtropical a polar (FIGURA 1). Desta forma,  
116 poderemos confirmar a persistência do gênero *Brachyteles* na Mata Atlântica, e se  
117 existiam outras áreas adequadas dentro da América do Sul.

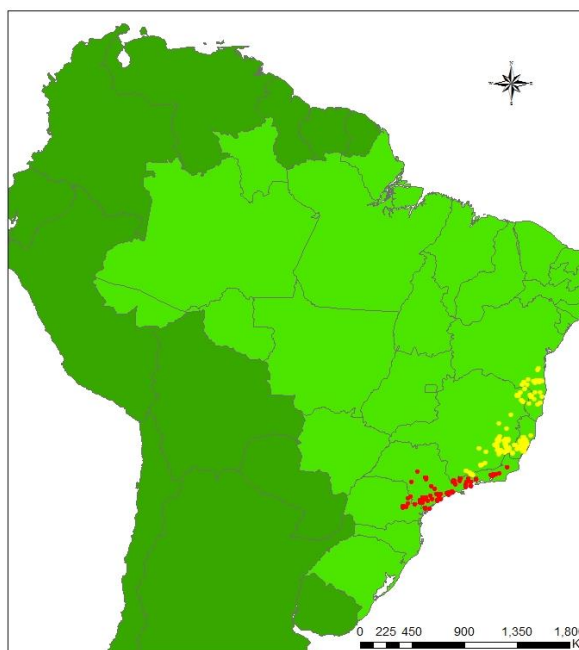
118 Foram utilizados dados de ocorrência das duas espécies de *Brachyteles* baseados  
119 em registros históricos e atuais até 2017 constando em artigos científicos, no Plano de  
120 Ação Nacional para a Conservação dos Miquiquis (JERUSALINSKY et al., 2011;  
121 STRIER et al., 2017) e sites especializados em dados de ocorrência: Global Biodiversity  
122 Information Facility (GBIF) (<https://www.gbif.org/>); SpeciesLink  
123 (<http://www.splink.cria.org.br/>) e o Portal da Biodiversidade  
124 (<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>). Neste levantamento foram  
125 considerados 74 registros de *Brachyteles arachnoides* e 265 de *B. hypoxanthus*.  
126 Análises espaciais foram realizadas no Google Earth, filtrando apenas áreas florestais  
127 onde as espécies podem ocorrer.

128 Variáveis bioclimáticas para o passado e o presente foram obtidas no WorldClim  
129 (<http://www.worldclim.org/>). Das 19 variáveis bioclimáticas disponíveis, 10 foram  
130 selecionadas pela correlação de Pearson (TABELA 1), este tipo de análise mede o grau  
131 de correlação e a direção dessa correlação (positiva ou negativa) entre duas variáveis  
132 métricas, no caso, bioclimáticas, buscando obter menor redundância entre elas ( $r > 0,9$ ),  
133 (DORMANN et al., 2013).

134

135

136 Figura 1 – Área de estudo com os dados de ocorrência do gênero *Brachyteles*. Pontos  
 137 amarelos são os registros de *B. hypoxanthus* e pontos vermelhos são os  
 138 registros de ocorrência de *B. arachnoides*.



139

140

141 Tabela 1 – Variáveis bioclimáticas selecionadas pela correlação de Pearson para a área  
 142 de estudo proposta neste estudo.

CÓDIGO	VARIÁVEL BIOCLIMÁTICA
BIO1	Temperatura Média Anual
BIO2	Intervalo diurno médio (média mensal (temperatura máxima - temperatura mínima))
BIO3	Isotermalidade (BIO2 / BIO7) (* 100)
BIO4	Sazonalidade da temperatura (desvio padrão * 100)
BIO7	Faixa anual de temperatura (BIO5-BIO6)
BIO12	Precipitação anual
BIO14	Precipitação do mês mais seco
BIO15	Sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação)
BIO18	Precipitação do trimestre mais quente
BIO19	Precipitação do trimestre mais frio

143

144 Além das projeções realizadas para o presente foram realizadas projeções para o  
 145 passado que incluem o Holoceno Médio (~ 6.000 anos atrás), Último Máximo Glacial  
 146 (LGM) (~ 22.000 anos atrás) e Último Interglacial (LIG) (~ 120.000 - 140.000 anos  
 147 atrás), por serem os períodos com camadas bioclimáticas disponíveis no WorldClim.  
 148 Todos com resolução de 1 km (30 s), sendo que só há um Modelo Climático Global  
 149 (GCM) disponível no WorldClim para LIG, e para o Holoceno e LGM foi utilizado o  
 150 CCSM4.

151 O programa utilizado para gerar os modelos foi o Maxent versão 3.4.1.  
 152 (PHILLIPS et al., 2017) que utiliza um algoritmo do mesmo nome e consiste em uma



153 técnica de aprendizado de máquina que contrasta a localização das espécies com aquelas  
154 que prevalecem em toda a área de estudo, aplicando os princípios de entropia máxima  
155 usando apenas dados de presença (PHILLIPS et al., 2006).

156 Os modelos gerados foram analisados no Programa ArcGis 10.5, os quais foram  
157 transformados em binários, usando os valores de threshold gerados pelo Maxent. Este  
158 threshold representa um limiar de probabilidade de ocorrência nula (-1 a 0) ou alta  
159 probabilidade de ocorrência (0 a 1). Os valores acima do threshold são considerados  
160 como presença e os abaixo deste valor são considerados ausência. Esses mapas binários  
161 foram transformados em mapas de áreas de adequabilidade climática para cada espécie  
162 (FIGURA 2). Por fim foram calculadas as áreas de adequabilidade climática em  
163 hectares para as duas espécies do gênero *Brachyteles* nos tempos passado e presente.

164 Para a avaliação dos modelos foi utilizado um método limite-independente, a  
165 análise de curva característica operativa do receptor (ROC) (FIELDING; BELL, 1997),  
166 que indica a sensibilidade (medida de probabilidade do modelo prever corretamente a  
167 presença da espécie) e a especificidade (medida de probabilidade do modelo prever a  
168 ausência da espécie estudada em determinada área de estudo) (LIU et al., 2010; JORGE  
169 et al., 2013). Esta curva caracteriza a performance preditiva de um modelo para todas as  
170 possibilidades limites por um simples número, também chamada de área sob a curva  
171 (AUC) (PHILLIPS et al., 2006).

172 A fim de verificar as áreas de refúgios climáticos para cada espécie de  
173 *Brachyteles* separadamente, utilizamos a ferramenta SDMtoolbox (BROWN, 2014) no  
174 Programa ArcGis 10.5 permitindo analisar a expansão e retração destas áreas ao longo  
175 dos períodos glaciais e interglaciais. Os mapas dos diferentes tempos foram sobrepostos  
176 para a concatenação dos refúgios climáticos das espécies em um único mapa.

177 Os mapas das Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e Uso  
178 Sustentável federais, estaduais e municipais foram obtidos no site do Ministério do  
179 Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/>), os quais foram sobrepostos às áreas de  
180 refúgios climáticos de cada espécie de *Brachyteles* considerando se sua área centroide  
181 estava dentro do limite de UCs (APÊNDICES C e D). Ainda foram realizadas análises  
182 das áreas de sobreposição de adequabilidade climática considerados como refúgios para  
183 ambas as espécies de *Brachyteles*, assim, a área de uma espécie foi sobreposta à área da  
184 outra espécie. A partir daí, obtivemos uma área de refúgio climático para ambas as  
185 espécies. Depois, sobrepusemos as Unidades de Conservação presentes nessa área

186 comum, e, assim, indicamos quais delas são prioritárias para estudos sobre limites de  
187 distribuição (APÊNDICES C e D).

188

### 189 3 RESULTADOS

190

191 O valor de AUC para *B. arachnoides* foi 0.993 em todos os períodos geológicos  
192 e entre 0.986 e 0.987 para *B. hypoxanthus* (APÊNDICE A), assim, os valores de AUC  
193 se apresentam acima do recomendado (0,7) com altos valores de sensibilidade e  
194 especificidade, indicando alta eficiência dos modelos, sendo capaz de prever bem as  
195 áreas de adequabilidade climática para o gênero *Brachyteles* no passado e no presente.

196 A ordem de contribuição das variáveis bioclimáticas foram idênticas para todos  
197 os tempos *B. arachnoides*, sendo a bio18 (precipitação do trimestre mais quente) a de  
198 maior percentual de contribuição nos modelos, seguida da bio4 (sazonalidade da  
199 temperatura) e essas duas juntas representam mais de 50% de contribuição em todos os  
200 modelos para esta espécie (APÊNDICE B).

201 Para *B. hypoxanthus*, as cinco primeiras variáveis bioclimáticas também se  
202 mantiveram na mesma ordem decrescente de percentual de contribuição em todos os  
203 tempos, sendo a bio4 (sazonalidade da temperatura) como a de maior percentual seguida  
204 da bio3 (isotermalidade, relação entre a bio2 (intervalo médio diurno) sobre a bio7  
205 (faixa anual de temperatura) (APÊNDICE B).

206 Podemos observar que, para *B. arachnoides*, o período que apresentou maior  
207 área climaticamente adequada foi no Último Máximo Glacial (FIGURA 2, TABELA 2).  
208 Do Último Interglacial para o Último Máximo Glacial, estas áreas aumentaram cerca de  
209 9,9%; do Último Máximo Glacial para o Holoceno houve uma redução de área  
210 climaticamente adequada de cerca de 40,1%; e do Holoceno para o Antropoceno houve  
211 uma leve expansão de cerca de 6,05% (FIGURA 1, TABELA 2).

212 Já para *B. hypoxanthus*, as expansões e as retrações ao longo dos períodos têm  
213 comportamento inverso ao que ocorreu com *B. arachnoides*, enquanto para uma espécie  
214 há retração, para a outra há expansão e vice-versa (FIGURA 2, TABELA 2). O período  
215 com maior área de adequabilidade climática para esta espécie ocorreu no Holoceno  
216 (TABELA 2). Do Último Interglacial para o Último Máximo Glacial houve leve  
217 retração (cerca de 2,23%), do UMG para o Holoceno há uma expansão (cerca de 29%) e  
218 do Holoceno para o Antropoceno ocorre uma queda acentuada (cerca de 52,64%) das  
219 áreas climaticamente adequadas (TABELA 2).

220 Em relação às áreas de sobreposição de adequabilidade climática entre as duas  
 221 espécies em cada período estudado, podemos observar que houve uma expansão de  
 222 cerca de 13% do Último Interglacial para o Último Máximo Glacial, depois houve uma  
 223 retração de cerca de 32,73% na passagem do UMG para o Holoceno e finalmente uma  
 224 expansão de cerca de 37% na passagem para o Antropoceno (TABELA 2). O período  
 225 no qual houve maior área de sobreposição da adequabilidade climática entre as duas  
 226 espécies de *Brachyteles* foi no Último Máximo Glacial (TABELA 2).

227

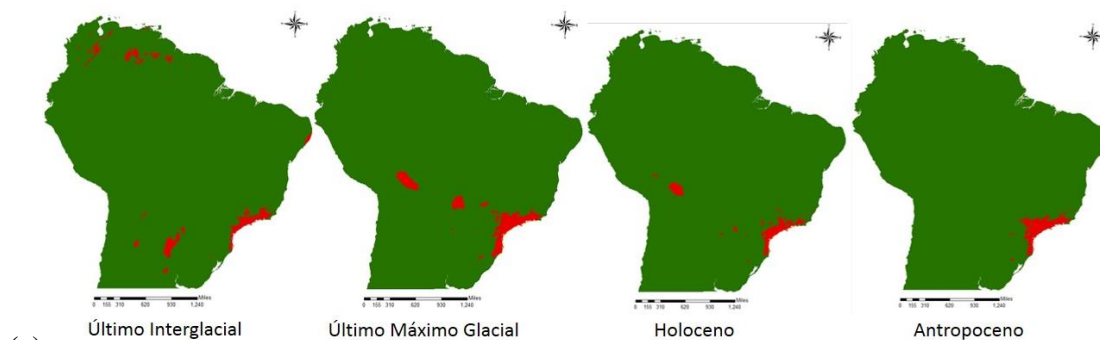
228 Tabela 2 – Valores absolutos das áreas adequadas climaticamente em hectares para as duas  
 229 espécies de *Brachyteles* e sobreposição entre essas áreas adequadas climaticamente  
 230 comuns as duas espécies.

<i>B. arachnoides</i>		<i>B. hypoxanthus</i>		Sobreposição	
Tempo Geológico	Área (ha)	Tempo Geológico	Área (ha)	Tempo Geológico	Área (ha)
Último Interglacial	425136	Último Interglacial	854221	Último Interglacial	132125
Último Máximo Glacial	471838	Último Máximo Glacial	835156	Último Máximo Glacial	151800
Holoceno	282549	Holoceno	1176308	Holoceno	102109
Antropoceno	300748	Antropoceno	557089	Antropoceno	114419

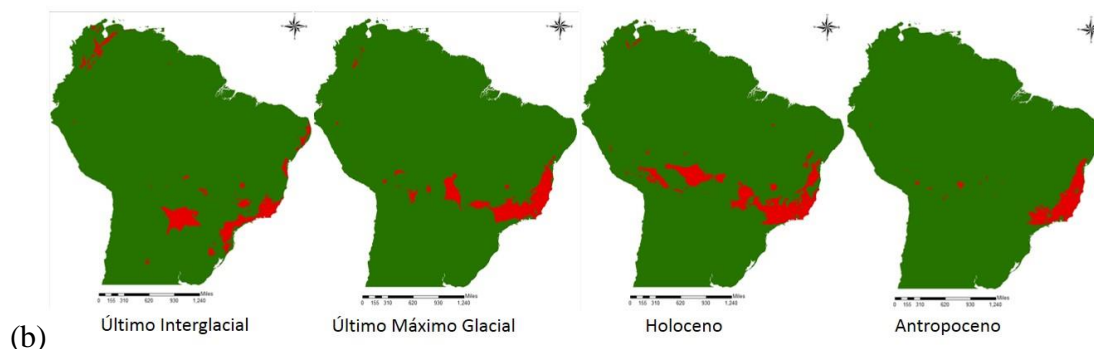
231

232 Figura 2 – Áreas de adequabilidade climática para (a) *Brachyteles arachnoides* e (b)  
 233 *Brachyteles hypoxanthus*; durante os períodos: Último Interglacial (~ 120000 anos  
 234 atrás); Último Máximo Glacial (~ 21000 anos atrás); Holoceno (~ 6000 anos atrás)  
 235 e Antropoceno (tempos atuais).

236



237

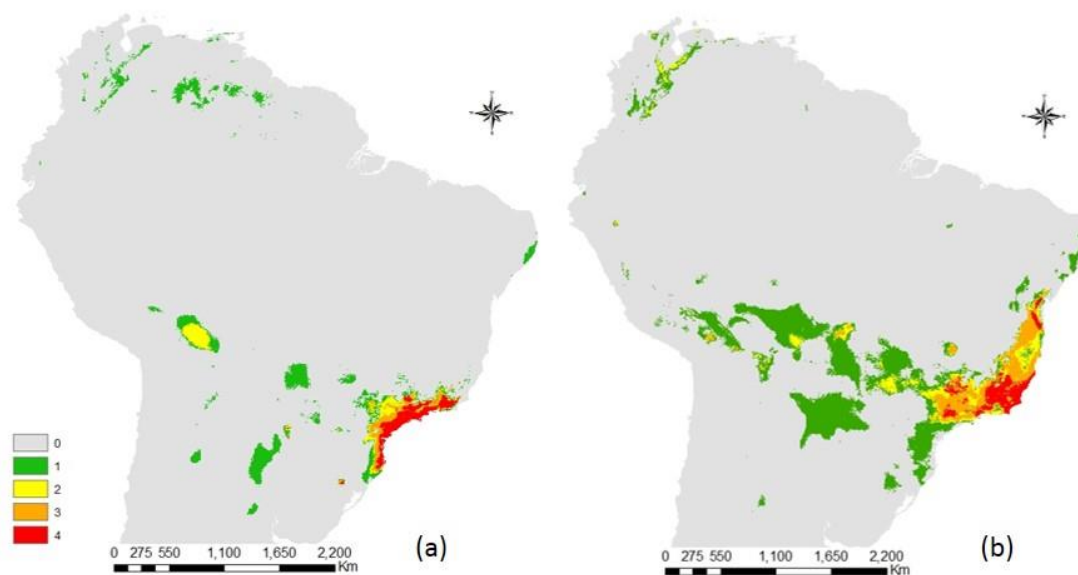


238

239 Sobrepondo as áreas de adequabilidade climática para cada espécie de  
 240 *Brachyteles* separadamente e unindo todos os períodos estudados (Último Interglacial,  
 241 Último Máximo Glacial, Holoceno e Antropoceno), identificamos as áreas de refúgios  
 242 climáticos para cada uma delas (FIGURA 3; TABELA 3). As diferentes cores nesta  
 243 Figura 3 representam se a área adequada climaticamente está presente em 1, 2, 3 ou nos  
 244 4 períodos (o zero representa a área de estudo onde não há adequabilidade climática  
 245 para o gênero de *Brachyteles*) (TABELA 3). Os que apresentam os quatro períodos  
 246 foram identificados como os refúgios climáticos, ou seja, áreas que mantiveram o clima  
 247 relativamente estável para a ocorrência e persistência da espécie ao longo desses  
 248 períodos glaciais e interglaciais (FIGURA 4).

249

250 Figura 3 – Refúgios climáticos para as espécies do gênero *Brachyteles* mostrando a  
 251 sobreposição dos diferentes períodos estudados (Último Interglacial, Último  
 252 Máximo Interglacial, Holoceno e Antropoceno), (a) *B. arachnoides* e (b) *B.*  
 253 *hypoxanthus*, respectivamente (0 – nenhum ocorre; 1 – apenas um período; 2 –  
 254 onde dois períodos ocorrem; 3 – onde três períodos ocorrem e 4 – onde os quatro  
 255 períodos ocorrem).



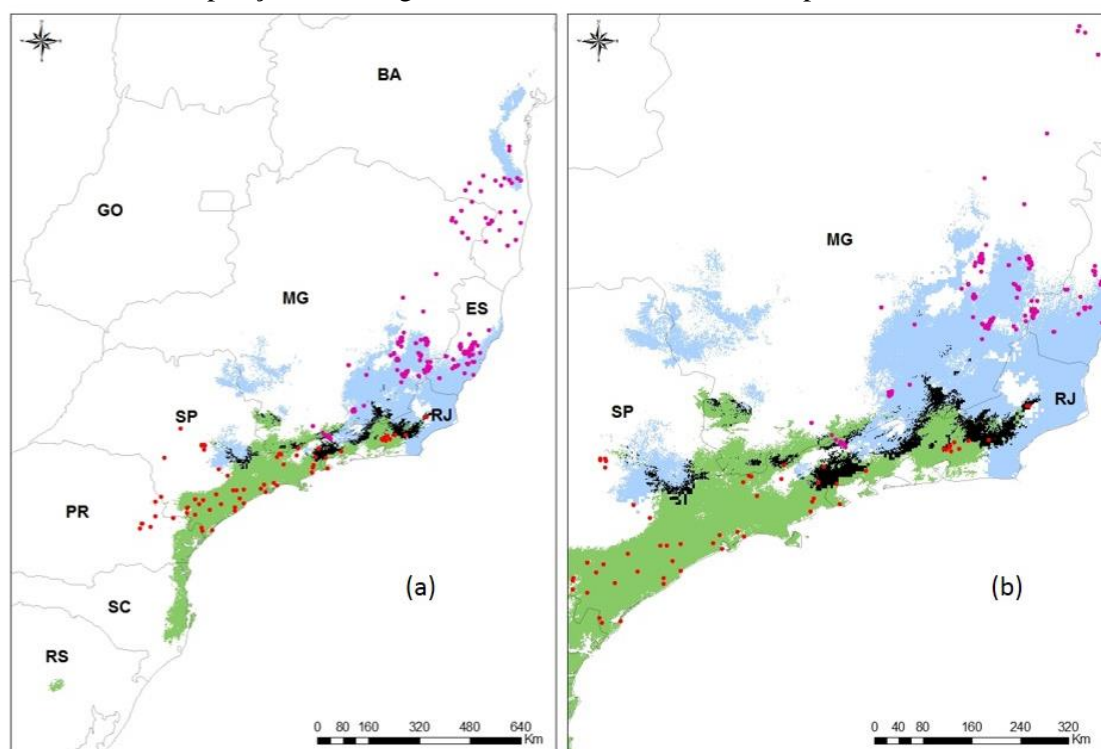
256

257 Assim, as áreas de refúgios climáticos identificadas pelo número 4 na Figura 2  
 258 foram separadas na Figura 3 para melhor visualização das áreas para cada espécie  
 259 separadamente e as áreas comuns à elas onde puderam se sobrepor em algum momento,  
 260 caso não haja barreiras bióticas ou abióticas. Os pontos de ocorrência usados para os  
 261 modelos também foram representados e eles nos mostram que *B. hypoxanthus* possui  
 262 pontos de ocorrência fora das áreas de refúgios climáticos, enquanto *B. arachnoides* está  
 263 melhor representado dentro dessas áreas de refúgios (FIGURA 4).

264 Tabela 3. Valores em hectares das áreas adequadas climaticamente desta sobreposição de  
 265 períodos no Último Interglacial (~ 120000 anos atrás); no Último Máximo Glacial  
 266 (~ 21000 anos atrás); no Holoceno (~ 6000 anos atrás) e no Antropoceno (tempos  
 267 atuais).

VALORES	ÁREA (ha) <i>B. arachnoides</i>	ÁREA (ha) <i>B. hypoxanthus</i>
0	18671590	17404851
1	481157	1357160
2	120502	256823
3	85666	309147
4	125158	156092

268  
 269 Figura 4 – (a) Áreas de refúgios climáticos obtidos na sobreposição de todos os períodos para  
 270 cada espécie separadamente (azul para *B. hypoxanthus* e verde para *B. arachnoides*)  
 271 e mostrando a sobreposição de refúgios entre as duas espécies (em preto), bem  
 272 como os registros de ocorrência para *B. hypoxanthus* (círculo rosa) e para *B.*  
 273 *arachnoides* (círculo vermelho) e (b) pontos de ocorrência atuais e históricos (*B.*  
 274 *hypoxanthus*, círculo rosa e *B. arachnoides*, círculo vermelho) e área de  
 275 sobreposição dos refúgios climáticos comuns às duas espécies.



276  
 277 As áreas de refúgios climáticos comuns às duas espécies estão concentradas na  
 278 região da divisa dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (FIGURA 4)  
 279 onde apresentam adequabilidade climática comum às duas espécies ao longo de todos os  
 280 períodos estudados. Essas áreas são prioritárias para os estudos sobre os limites de  
 281 distribuição entre as duas espécies de *Brachyteles*.

282 A partir dos mapas de inclusão de Unidades de Conservação nas áreas de  
 283 refúgios climáticos observamos que, para *B. arachnoides* tem grande parte de sua área  
 284 de refúgio dentro de áreas protegidas de tamanhos maiores, enquanto *B. hypoxanthus* se

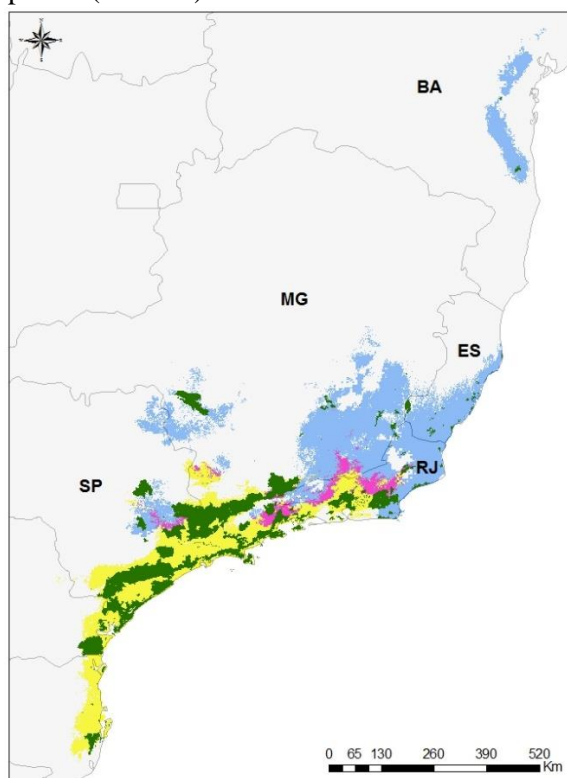
285 encontra em situação extremamente preocupante, uma vez que a maior parte de suas  
 286 áreas de refúgios climáticos não está protegida ou está em áreas protegidas de pequena  
 287 extensão (FIGURA 5).

288 Dentro das áreas de refúgios climáticos para as duas espécies, foram  
 289 identificadas 521 Unidades de Conservação (UCs), sendo 296 para *B. arachnoides* (102  
 290 de Proteção Integral e 194 de Uso Sustentável) e 225 UCs para *B. hypoxanthus*, sendo  
 291 72 de Proteção Integral e 153 de Uso Sustentável (APÊNDICES C e D).

292 Nas áreas de sobreposição dos refúgios entre as duas espécies, identificamos 65  
 293 Unidades de Conservação, sendo 9 de Proteção Integral e 56 de Uso Sustentável nos  
 294 estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (APÊNDICE E).

295

296 Figura 5 – Unidades de Conservação (em verde) dentro das áreas de refúgios climáticos para *B.*  
 297 *arachnoides* (em amarelo); para *B. hypoxanthus* (em azul), e para a sobreposição  
 298 das duas espécies (em rosa).



299

300

#### 301 4 DISCUSSÕES

302

303 Neste estudo, os modelos com elevados valores de AUC apresentaram boas  
 304 respostas para a predição das áreas de adequabilidade climática, tanto para o passado  
 305 quanto para o presente para as espécies de *Brachyteles*. As variáveis bioclimáticas

306 tiveram a mesma ordem de contribuição em todos os períodos geológicos para *B.*  
307 *arachnoides* e muito similar em *B. hypoxanthus*, o que também mostra coerência nesses  
308 modelos (APÊNDICE A).

309 As áreas de adequabilidade climática ao longo dos períodos glaciais e  
310 interglaciais passaram por mudanças, que interferiram nas distribuições das espécies de  
311 formas diversas. Contudo, as áreas de refúgios climáticos encontradas aqui coincidem  
312 com os atuais locais de ocorrência do gênero *Brachyteles* na Mata Atlântica conforme  
313 indicado por Jerusalinsky et al., (2011), e ainda corrobora com áreas de estabilidade  
314 climática encontradas no trabalho de Carnaval e Moritz (2008), para mamíferos, na  
315 Mata Atlântica.

316 A sobreposição das áreas adequadas climaticamente entre as duas espécies  
317 durante cada período estudado nos mostra que as duas espécies apresentaram áreas  
318 comuns em todos os períodos. Essas áreas podem ser consideradas potenciais para  
319 estudos de limites biogeográficos, a fim de identificar, com auxílio de outras variáveis  
320 ambientais, como vegetação, solo, altitude, entre outras, que indiquem se ocorre  
321 simpatria entre as espécies, uma vez que não há registros, porém existem muitas áreas  
322 de possível ocorrência não amostradas (APÊNDICE E).

323 A adequabilidade climática diminui para *B. hypoxanthus* durante o Último  
324 Máximo Glacial, o que está de acordo com estudos que mostram que as florestas  
325 contraíram neste período (MARTINEZ-MEYER, 2004; GRAHAM et al., 2006;  
326 CARNAVAL; MORITZ, 2008). Porém, apesar de Magnus (2011) citar uma redução da  
327 população de *B. arachnoides* no Último Máximo Glacial, vimos aqui que a área de  
328 adequabilidade climática apresentou uma leve expansão (em torno de 10%) neste  
329 período.

330 Atualmente, *B. hypoxanthus* ocorre em locais de florestas extremamente  
331 fragmentadas e reduzidas e sem conectividade (BOUBLI et al. 2010; JERUSALINSKY  
332 et al. 2011). Nossos resultados mostram que *B. hypoxanthus* apresentou redução de mais  
333 de 50% de sua adequabilidade climática entre os dois últimos períodos analisados em  
334 locais que possuem alto índice de pressão antrópica na atualidade, ou seja, mais  
335 próximos de áreas urbanas, com pequenas extensões de áreas florestadas e sem  
336 conectividade entre elas. A espécie *B. arachnoides* por sua vez, apresentou leve  
337 expansão (cerca de 6%), estando hoje restrita a florestas conectadas entre a Serra da  
338 Mantiqueira e Serra do Mar.

339 Chaves et al. (2011) mostraram que as populações de *B. hypoxanthus*  
340 apresentaram tamanhos estáveis ao longo do tempo, sem redução durante o Último  
341 Máximo Glacial. A área de ocorrência desta espécie está inclusa em um refúgio florestal  
342 previsto ao longo do litoral da Bahia (CARNAVAL; MORITZ, 2008), bem maior e  
343 estável que para *B. arachnoides*, o que pode ter favorecido a viabilidade das populações  
344 desta espécie durante o Último Máximo Glacial. Assim, recomendamos a inclusão de  
345 novas variáveis ambientais para melhores esclarecimentos de quais fatores, além do  
346 clima, interferem na distribuição deste gênero.

347 As áreas de sobreposição de adequabilidade climática entre as espécies estão  
348 concentradas na divisa dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Para o  
349 estudo do limite de distribuição das duas espécies, recomendamos mais estudos nestes  
350 estados, onde existem lacunas de conhecimento nas Unidades de Conservação listadas  
351 no Apêndice E, como no Parque Estadual da Serra do Papagaio, que teve seu último  
352 registro em 2009 (CARVALHO et al., 2015) no qual os autores relatam a presença de  
353 ambas as espécies na UC, fato ainda não confirmado.

354 Algumas áreas, como Colômbia, Bolívia, Peru e Argentina mostraram  
355 adequabilidade climática para o gênero *Brachyteles*, no entanto, sabemos que este  
356 gênero é endêmico de Mata Atlântica. Algumas delas podem estar associadas aos  
357 grupos irmãos amazônicos como *Lagothrix* e *Ateles* (ALFARO, 2017; TEJEDOR,  
358 2013).

359 As Unidades de Conservação, listadas no atual trabalho, mostram que diante da  
360 variável clima, indicamos as que poderão ser prioritárias para estudos biogeográficos e  
361 para a conservação do gênero *Brachyteles* a longo prazo, por representar áreas de  
362 refúgios climáticos. No entanto, a maioria delas que estão dentro destas áreas são de  
363 Uso Sustentável, que possui categorias de UCs que permitem atividades antrópicas em  
364 graus distintos. As maiores, as APAs, concentram-se em sua grande parte dentro, ou  
365 próximas, de áreas urbanas.

366 Dentro da realidade do país, temos como grande desafio, conectar essas áreas  
367 protegidas por meio de corredores florestais, para que possa haver fluxo gênico entre as  
368 populações. O tamanho e a conectividade dessas áreas interferem diretamente na  
369 viabilidade das populações. Como vimos aqui, *B. arachnoides* apresentou mais áreas de  
370 refúgios climáticos dentro de áreas protegidas, maiores e mais bem conectadas, o que  
371 confere a esta espécie um menor grau de ameaça comparada a *B. hypoxanthus*.

372



373 **5 CONCLUSÕES**

374

375 Assim, encontramos as áreas que de refúgios climáticos para as duas espécies de  
 376 *Brachyteles*, e pudemos observar que, durante os períodos de glaciações e  
 377 interglaciações, as áreas adequadas climaticamente se comportaram de formas  
 378 diferentes para cada uma das espécies, e que sempre houve áreas comuns de  
 379 adequabilidade climática ao longo do tempo para elas. Isto reforça a necessidade de  
 380 mais estudos sobre os limites biogeográficos, uma vez que não sabemos ao certo como  
 381 estas se excluem.

382 As Unidades de Conservação aqui listadas dentro das áreas de refúgios  
 383 climáticos são de fundamental importância para a elucidação das questões  
 384 biogeográficas, bem como da conservação das espécies a longo prazo. Estas áreas  
 385 dentro de refúgios climáticos deverão ser priorizadas por apresentarem climas estáveis  
 386 no longo prazo (BUENO et al., 2016). Recomendamos, assim, que os resultados aqui  
 387 apresentados sejam utilizados para direcionar as políticas de conservação e manejo em  
 388 áreas com alta adequabilidade climática.

389 Por fim, recomendamos o estabelecimento de políticas públicas e cumprimento  
 390 da legislação ambiental vigente como estratégias para a conservação destas áreas de  
 391 refúgios climáticos para o gênero *Brachyteles* a longo prazo.

392

393 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

394

395 AB'SABER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do  
 396 Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, São Paulo, n. 3, p. 1-  
 397 19, 1977.

398

399 AB'SABER, A. N. A teoria dos refúgios: Origem e significado. **Revista do Instituto**  
 400 **Florestal**, Edição especial, São Paulo, Vol. 4, p. 29-34, 1992.

401

402 AGUIRRE, A.C. *Brachyteles arachnoides*: situação atual da espécie no Brasil. **Anais**  
 403 **da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 53p., 1971.

404

405 ALFARO, J.L. The Monkeying of the Americas: Primate Biogeography in the  
 406 Neotropics. **Annual Review of Anthropology**, Vol. 46, p. 317-336, 2017.

407

408 BEHLING, H.; LICHTÉ, M. Evidence of dry and cold climatic conditions at glacial  
 409 times in tropical southeastern Brazil. **Quaternary Research**, 48, p. 348-358, 1997.

410

- 411 BEHLING, H. Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. **Review of**  
412 **Palaeobotany and Palynology**, 99, p. 143-156, 1998.  
413
- 414 BEHLING, H.; NEGRELLE, R.R.B. Tropical rain forest and climate dynamics of the  
415 Atlantic Lowland, Southern Brazil, during the late Quaternary. **Quaternary Research**,  
416 56, p. 383-389, 2001.  
417
- 418 CARNAVAL, A.C.; MORITZ, C. Historical climate modelling predicts patterns of  
419 current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. **Journal of Biogeography**. 35,  
420 1187–1201, 2008.  
421
- 422 CLAPPERTON, C. M. Quaternary glaciations in the southern hemisphere: An  
423 overview. **Quaternary. Science Reviews**, 9(2-3), p. 299–304, 1990.  
424
- 425 COLOMBO, A.; JOLY, C. Brazilian Atlantic Forest *lato sensu*: the most ancient  
426 Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change.  
427 **Brazilian Journal of Biology**, 70(3 suppl), p. 697–708, 2010.  
428
- 429 DEAN, W. *With Broadax and Firebrand: The Destruction of the Brazilian Atlantic*  
430 *Forest*; University of California Press: London, UK, 1995; p. 485 *in*: PINTO, S. et al.  
431 *Governing and Delivering a Biome-Wide Restoration Initiative: The Case of Atlantic*  
432 *Forest Restoration Pact in Brazil*. **Forests**, 5(9), p. 2212–2229, 2014.  
433
- 434 DORMANN, C.F. et al. Collinearity: a review of methods to deal with it and a  
435 simulation study evaluating their performance. **Ecography**, 36, p. 027–046, 2013.  
436
- 437 FIELDING, A. H.; BELL, J. F. A review of methods for the assessment of prediction  
438 errors in conservation presence/absence models. **Environmental Conservation**, 24(1),  
439 p. 38–49, 1997.  
440
- 441 HAFFER, J. Speciation in Amazonian Forest Birds. **Science**, 165(3889), 1969.  
442
- 443 HAFFER, J.; PRANCE, G. T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o  
444 Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**,  
445 16(46), p. 175–206, 2002.  
446
- 447 JERUSALINSKY, L. et al. **Plano de Ação Nacional para a conservação dos**  
448 **muriquis**. 1ª Ed. Série Espécies Ameaçadas no 11. Brasília, DF: Instituto Chico  
449 Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2011. 144p.  
450
- 451 JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a  
452 biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, 163, p. 49–57, 2013.  
453
- 454 LIU, C.; WHITE, M.; NEWELL, G. Measuring and comparing the accuracy of species  
455 distribution models with presence-absence data. **Ecography**, 34(2), p. 232–243, 2010.  
456
- 457 LOWE, J. J.; WALKER, M. **Reconstructing quaternary environments**. Third edition,  
458 130 p., 2014.  
459

- 460 MELO, F.R. et al. Novos registros de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no  
461 Vale do Rio Jequitinhonha, Minas Gerais e Bahia. **Neotropical Primates**, 12, p. 139-  
462 142, 2004.
- 463
- 464 NUNES, F.C.; VILAS BOAS, G. da S.; da SILVA, E.F. Mudanças climáticas e seus  
465 reflexos na paisagem do quaternário: primeiras reflexões. /— Dados eletrônicos. — Rio  
466 de Janeiro: **Embrapa Solos**, 24 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627;  
467 157), 2012.
- 468
- 469 PHILLIPS, S.J.; ANDERSON, R.P.; SCHAPIRE, R.E. Maximum entropy modeling of  
470 species geographic distributions. **Ecological Modelling**, 190, p. 231–259, 2006.
- 471
- 472 PHILLIPS, S. J. et al. Opening the black box: an open-source release of Maxent.  
473 **Ecography**, 40(7), p. 887–893, 2017.
- 474
- 475 POR, F.D. Sooretama, the Atlantic rain forest of Brazil. **SPB Academic Publishing**,  
476 **The Hague**, 1992.
- 477
- 478 RANGEL, T.F. et al. Modeling the ecology and evolution of biodiversity:  
479 Biogeographical cradles, museums, and graves. **Science**, 361 (6399), eaar5452, 2018.
- 480
- 481 RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A.; RODRIGUEZ-LUNA, E. Conservation of  
482 Neotropical Primates: Threatened Species and an Analysis of Primate Diversity by  
483 Country and Region. **Folia Primatologica**, 68(3-5), p. 134–160, 1997.
- 484
- 485 STEVENSON, P.R.; PINEDA, M.; SAMPRE, T. Influence of seed size on dispersal  
486 patterns of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua Park, Colombia. **Oikos**.  
487 v. 110, Issue3, p. 435-440, 2005.
- 488
- 489 STRIER, K.B. et al. Demographic monitoring of wild muriqui populations: Criteria for  
490 defining priority areas and monitoring intensity. **PLoS ONE**, 12(12): e0188922, 2017.
- 491
- 492 VANZOLINI, P. E.; WILLIAMS, E.E. South American anoles: the geographic  
493 differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria,  
494 Iguanidae). **Arq. Zool.** V.19, n.1-2, p. 1-176, 1970.
- 495
- 496
- 497
- 498
- 499
- 500
- 501
- 502
- 503
- 504

505

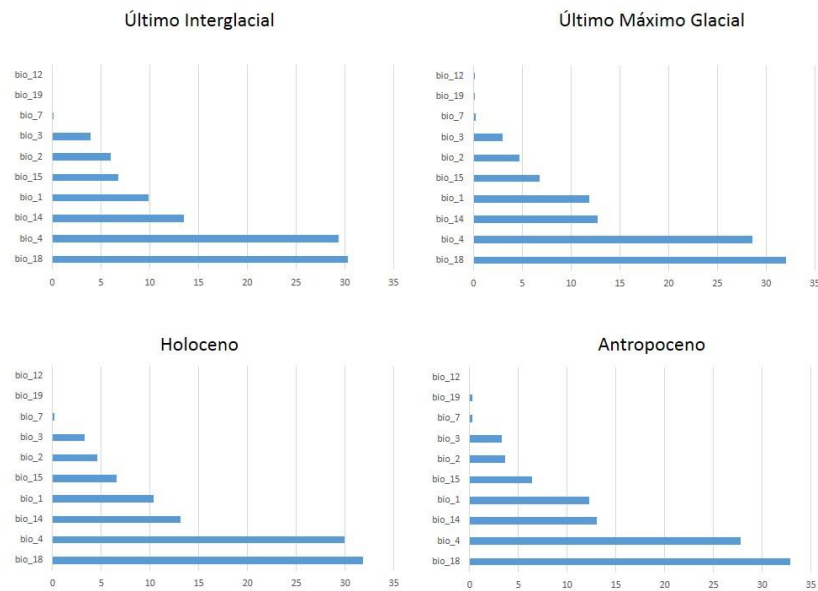
## APÊNDICES

506 APÊNDICE A – Valores de AUC e thresholded

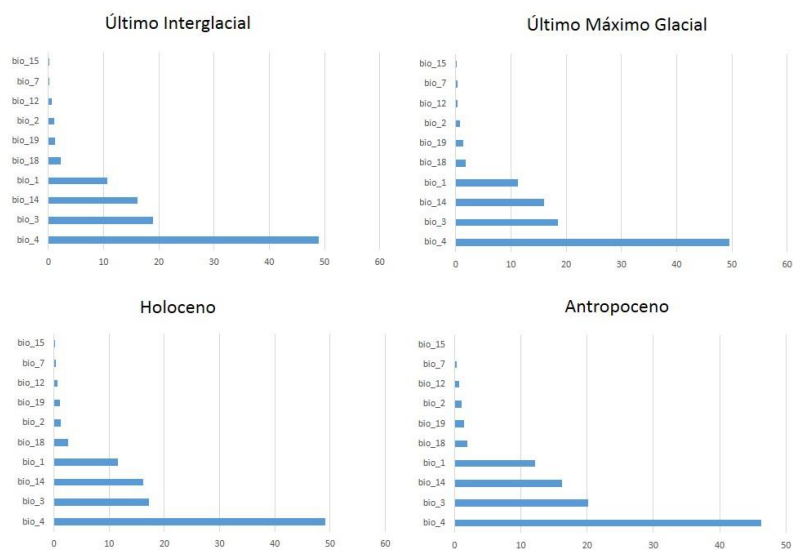
<i>B.arachnoides</i>	Valor AUC	Valor thresholded
Último Interglacial	0.993	0.1337
Último Máximo Glacial	0.993	0.1468
Holoceno	0.993	0.1486
Antropoceno	0.993	0.1544
<i>B.hypoxanthus</i>	Valor AUC	Valor thresholded
Último Interglacial	0.987	0.1288
Último Máximo Glacial	0.986	0.1171
Holoceno	0.986	0.1139
Antropoceno	0.987	0.1342

507

508 APÊNDICE B – Percentuais de Contribuições das variáveis bioclimáticas nos modelos

509 *Brachyteles arachnoides*

510

511 *Brachyteles hypoxanthus*

512

513 **APÊNDICE C** – Unidades de Conservação prioritárias para conservação de áreas dentro de  
 514 refúgios climáticos de Brachyteles arachnoides (APA–Área de Proteção  
 515 Ambiental; ARIE–Área de Relevante Interesse Ecológico; FLOE–Floresta  
 516 Estadual; FLONA–Floresta Nacional; MN–Monumento Natural; RDS–  
 517 Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RPPN–Reserva Particular do  
 518 Patrimônio Natural; RVS–Refúgio da Vida Silvestre) e; registro: presença  
 519 ou não das espécies.

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
APA Bacia do Paraíba do Sul	292.599,9	Não	MG/SP/RJ
APA Baleia Sahy	392,54	Não	SP
APA Bororé-Colônia	90.000	Não	SP
APA Cabreuva	37.197	Não	SP
APA Cajamar	13.309	Não	SP
APA Cajati	2.975,71	Não	SP
APA Campos do Jordão	28.800	Não	SP
APA da Bacia do Rio dos Frades	7.500	Não	RJ
APA da Bacia do Rio Macacu	19.508	Não	RJ
APA da Pedra Branca	12.000	Não	MG
APA da Prainha	157,08	Não	RJ
APA da Serra dos Pretos Forros	2.715,3	Não	RJ
APA de Cairuçu	34.690,72	Sim	RJ
APA de Campinas	22.300	Não	SP
APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe	202.309,6	Não	SP
APA de Engenheiro Passos APAEP	2.676,82	Não	RJ
APA de Gericinó/Mendanha	7.972	Não	RJ
APA de Guapi-Mirim	13.890,54	Não	RJ
APA de Macaé de Cima	35.038	Não	RJ
APA de Petrópolis	68.224,59	Não	RJ
APA de São Bento	1033,42	Não	RJ
APA de Tamoios	20.636	Não	RJ
APA do Alto Iguaçu	22.109	Não	RJ
APA do Brilhante	2.014,94	Não	SC
APA do Engenho Pequeno	1.005	Não	RJ
APA do Morro do Valqueire	202	Não	RJ
APA do Sana	11.802	Não	RJ
APA do Várzea Country Club	100	Não	RJ
APA Estadual de Guaratuba	199.586	Não	PR
APA Estrela	947,02	Não	RJ
APA Fernão Dias	180.373	Não	MG
APA Ilha Comprida	17.572	Não	SP
APA Itapararanga	93.356,75	Não	SP
APA Jundiá	49.329	Não	SP
APA Mata do Iguatemi	3	Não	SP
APA Morro Agudo	271,34	Não	RJ
APA Municipal do Capivari-Monos	25.100	Não	SP
APA Municipal Serra do Sambê	3151,9	Não	RJ
APA Parque e Fazenda do Carmo	868	Não	SP

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
APA Pedregulho	4.788	Não	SP
APA Piracicaba Juqueri-Mirim Área II	280.330	Não	SP
APA Planalto do Turvo	2.721,87	Não	SP
APA Posse/Guarita	28,93	Não	RJ
APA Quilombos do Médio Ribeira	64.625,04	Não	SP
APA Represa Bairro da Usina	1.018	Não	SP
APA Rio Pardinho e Rio Vermelho	3.235	Não	SP
APA Sapucaí-Mirim	39.800	Não	SP
APA Serra da Mantiqueira	437.524,6	Não	MG/SP/RJ
APA Serra do Mar	488.865	Não	SP
APA Silveiras	42.700	Não	SP
APA Sistema Cantareira	249.200	Não	SP
APA Suruí	14.146	Não	RJ
APA Várzea do Rio Tietê	7.400	Não	SP
ARIE de São Conrado	82,27	Não	RJ
ARIE de São Sebastião	608	Não	SP
ARIE do Guará	455	Não	SP
ARIE do Morro do Iriú	497,73	Não	SC
ARIE Ilha do Ameixal	358,89	Não	SP
Estação Ecológica Bananal	884	Sim	SP
Estação Ecológica Chauás	2.700	Não	SP
Estação Ecológica da Guanabara	1.936,25	Não	RJ
Estação Ecológica da Ilha do Mel	2.240,69	Não	PR
Estação Ecológica de Carijós	759,34	Não	SC
Estação Ecológica de Guaraqueçaba	4.370,15	Não	PR
Estação Ecológica de Itapeti	89,47	Não	SP
Estação Ecológica de Xitué	3.095	Não	SP
Estação Ecológica do Guaraguaçu	1.150	Não	PR
Estação Ecológica Juréia-Itatins	84.379,33	Sim	SP
Estação Ecológica Mar de Espanha	187	Não	MG
Estação Ecológica Tupinambás	2.463,59	Não	SP
FLOE de Guarulhos	92,2	Não	SP
FLONA de Passa Quatro	335,37	Não	MG
MN Municipal da Pedra do Colégio	127,36	Não	RJ
MN Municipal do Pico do Itaguaré	3.331	Não	SP
MN Estadual da Pedra do Baú	3.154	Não	SP
MN Estadual da Pedra Grande	3.297	Não	SP
Parque Estadual de Ilhabela	27.025	Não	SP
Parque Estadual Acarai	6.667	Não	SC
Parque Estadual Carlos Botelho	37.644	Sim	SP
Parque Estadual Caverna do Diabo	40.219,66	Não	SP
Parque Estadual Cunhambebe	38.053,05	Não	RJ
Parque Estadual da Ara	64,3	Não	SP
Parque Estadual da Campina do Encantado	3.200	Não	SP
Parque Estadual da Cantareira	7.916,52	Não	SP

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
Parque Estadual da Ilha Anchieta	821,84	Não	SP
Parque Estadual da Ilha do Cardoso	13.500	Não	SP
Parque Estadual da Ilha do Mel	337,84	Não	PR
Parque Estadual da Ilha Grande	12.052	Não	RJ
Parque Estadual da Pedra Selada	8.036	Não	RJ
Parque Estadual da Serra do Mar	332.000	Sim	SP
Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	84.130	Não	SC
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga	526,38	Não	SP
Parque Estadual de Campos do Jordão	8.341	Não	SP
Parque Estadual de Itaberaba	15.113	Não	SP
Parque Estadual de Itapetinga	10.193,85	Não	SP
Parque Estadual do Boguaçu	6.660	Não	PR
Parque Estadual do Desengano	22.400	Sim	RJ
Parque Estadual do Itinguçu	5.040	Não	SP
Parque Estadual do Jaraguá	492,68	Não	SP
Parque Estadual do Juquery	2.058,09	Não	SP
Parque Estadual do Jurupará	26.250	Não	SP
Parque Estadual do Mendanha	4.398,1	Não	RJ
Parque Estadual do Prelado	1.828	Não	SP
Parque Estadual do Rio da Onça	118,51	Não	PR
Parque Estadual do Rio Turvo	73.820,75	Não	SP
Parque Estadual do Rio Vermelho	1.532	Não	SC
Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão	503	Não	SP
Parque Estadual Intervales	41.704,27	Sim	SP
Parque Estadual Lagamar de Cananéia	40.758,64	Não	SP
Parque Estadual Nascentes do Paranapanema	22.268,94	Não	SP
Parque Estadual Restinga de Bertiooga	9.312,32	Não	SP
Parque Estadual Serra do Papagaio	22.917	Não	MG
Parque Estadual Xixova-Japuí	901	Não	SP
Parque Nacional da Serra da Bocaina	104.000	Não	SP/RJ
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	20.024	Sim	RJ
Parque Nacional da Tijuca	3.958	Não	RJ
Parque Nacional de Itatiaia	11.943	Não	MG/RJ
Parque Nacional de Saint-Hilare/Lange	24.352,43	Não	PR
Parque Nacional do Caparaó	31.800	Não	MG/ES
Parque Nacional do Superagui	33.988	Não	PR
Parque Nacional Guaricana	49.286,87	Não	SC
Parque Natural Municipal Augusto Ruschi	200	Não	SP
Parque Natural Municipal Barão de Mauá	116	Não	RJ
Parque Natural Municipal Bororé	170	Não	SP
Parque Natural Municipal Caminho do Peabiru	428,53	Não	SC
Parque Natural Municipal Carijós	50,9	Não	SC
Parque Natural Municipal Cratera de Colônia	52,8	Não	SP
Parque Natural Municipal da Caieira	127,94	Não	SC

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
Parque Natural Municipal da Caixa D'Água	17,03	Não	RJ
Parque Natural Municipal da Cidade	47	Não	RJ
Parque Natural Municipal da Lagoa do Perequê	6,27	Não	SC
Parque Natural Municipal da Prainha	147	Não	RJ
Parque Natural Municipal da Serra de São Domingos	253	Não	MG
Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha	1.444,86	Não	RJ
Parque Natural Municipal de Brigadeiro Tobias	11,71	Não	SP
Parque Natural Municipal de Navegantes	14,71	Não	SC
Parque Natural Municipal de Petrópolis	17	Não	RJ
Parque Natural Municipal do Atalaia	19,5	Não	SC
Parque Natural Municipal do Banhado	151,57	Não	SP
Parque Natural Municipal do Brejo Grande	217	Não	MG
Parque Natural Municipal do Curió	913	Não	RJ
Parque Natural Municipal do Morro da Cruz	135,8	Não	SC
Parque Natural Municipal do Trabiju	603,9	Não	SP
Parque Natural Municipal Estoril - Virgílio Simionato	30	Não	SP
Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo	449,78	Não	SP
Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/Sibara	11,52	Não	SC
Parque Natural Municipal Itaim	479	Não	SP
Parque Natural Municipal Jaceguava	276	Não	SP
Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis	4.397	Não	RJ
Parque Natural Municipal Morada das Correias	6	Não	RJ
Parque Natural Municipal Morro do Ouro	402,58	Não	SP
Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba	426	Não	SP
Parque Natural Municipal Nascente do Jaibi	60,48	Não	RJ
Parque Natural Municipal São Gonçalo	88,92	Não	RJ
Parque Natural Municipal Serra de São Miguel	1226,32	Não	SC
Parque Natural Municipal Varginha	338	Não	SP
Parque Natural Municipal Verde Vale	13	Não	RJ
RDS Barreiro Anhemas	3.175	Não	SP
RDS da Barra do Uma	1.487	Não	SP
RDS da Ilha do Morro do Amaral	345.500	Não	SC
RDS de Itapanhapima	1.243	Não	SP
RDS do Despraiado	3.953	Não	SP
RDS dos Pinheirinhos	1.531	Não	SP
RDS Lavras	890	Não	SP
RDS Quilombos de Barra do Turvo	5.826	Não	SP
Reserva Biológica Bom Jesus	34.179,74	Não	PR
Reserva Biológica de Araras	3.837,82	Não	RJ
Reserva Biológica do Parque Equitativa	150	Não	RJ
Reserva Biológica do Tinguá	24.812,9	Não	RJ



<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul	3.600	Não	RJ
Reserva Extrativista Ilha do Tumba	1.128	Não	SP
Reserva Extrativista Mandira	1.177,8	Não	SP
RPPN Águas Claras	14,43	Não	SP
RPPN Águas Vertentes	12,57	Não	RJ
RPPN Agulhas Negras	16,1	Não	RJ
RPPN Alto da Boa Vista - Resgate VIII	30	Não	RJ
RPPN Alto da Mantiqueira	20,1	Não	MG
RPPN Alvorada do Itaverá	160,48	Não	RJ
RPPN Amplus Lucidus	13,5	Não	SC
RPPN Bacchus	101,73	Não	RJ
RPPN Bello e Kerida	13,7	Não	RJ
RPPN Bicho Preguiça	1,73	Não	RJ
RPPN Boa Esperança	39,6	Não	RJ
RPPN Botujuru - Serra do Itapety	437,3	Não	SP
RPPN Cachoeirinha	23,52	Não	RJ
RPPN Caldeirão	2,18	Não	RJ
RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes	45,2	Não	RJ
RPPN Campos da Bocaina	3,79	Não	SP
RPPN Canto dos Pássaros	28,07	Não	RJ
RPPN Canto dos Pássaros II	3,14	Não	RJ
RPPN Carpi	8,2	Não	RJ
RPPN Céu do Mar	3,4	Não	RJ
RPPN Chácara Edith	415,79	Não	SC
RPPN Chalé Club do Alambary	2,46	Não	RJ
RPPN Córrego Frio	21,68	Não	RJ
RPPN Cruz Preta	45,98	Não	SP
RPPN da Água Boa	2,95	Não	RJ
RPPN da Cabeceira do Cafofo	174,35	Não	RJ
RPPN Dois Peões	59,98	Não	RJ
RPPN Duas Pedras	1,51	Não	RJ
RPPN Estadual Rio da Prata Bugiu	15	Não	SC
RPPN Estela	3,17	Não	RJ
RPPN Fazenda Minas Gerais	18,38	Não	RJ
RPPN Fazenda Miosótis	92,08	Não	RJ
RPPN Fazenda Sambaíba	118,26	Não	RJ
RPPN Fazenda Serrinha	15	Não	SP
RPPN Fazenda Suspiro	18,48	Não	RJ
RPPN Gotas Azuis	6,62	Não	RJ
RPPN Graziela Maciel Barroso	184	Não	RJ
RPPN Grota do Sossego	15,09	Não	RJ
RPPN Grutinha	5,99	Não	SC
RPPN Itacolomy	0,74	Não	RJ
RPPN Jacuaçu	3,58	Não	SP
RPPN Jacutinga	15,36	Não	RJ

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
RPPN Jardim das Delícias	20,42	Não	RJ
RPPN Jardim de Mukunda	21,7	Não	RJ
RPPN Kahena	5,7	Não	MG
RPPN Lafigueira Naturarte	33,68	Não	SP
RPPN Lençóis	17,33	Não	RJ
RPPN Mahayana	9,34	Não	SP
RPPN Marie Camille	4,28	Sim	RJ
RPPN Marina do Conde	7,62	Não	SP
RPPN Mario e Alba Corral	9,01	Não	RJ
RPPN Matumbo	29,84	Sim	RJ
RPPN Mico-Leão-Dourado	22,17	Não	RJ
RPPN Monte Alegre 1ª	8,24	Não	RJ
RPPN Mutinga	2,5	Não	SP
RPPN Nega Fulô	4,59	Não	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	59,06	Não	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	8,7	Não	RJ
RPPN Olho D'Água	19,09	Não	ES
RPPN Panapaná	17,25	Não	RJ
RPPN Paraíso	3,54	Não	SP
RPPN Passarim	226,47	Não	SC
RPPN Passarim II	66,7	Não	SC
RPPN Pedra Branca	15,07	Não	RJ
RPPN Pedra da Mina	632,82	Não	SP
RPPN Peito de Pomba	31,81	Não	RJ
RPPN Perna do Pirata	18,55	Não	PR
RPPN Pilar	250,6	Não	RJ
RPPN Pilões	18,35	Não	RJ
RPPN Porto Franco	45	Não	SC
RPPN Pouso Alto	3,82	Não	RJ
RPPN Prima Luna	100	Não	SC
RPPN Quero-Quero	16,2	Não	RJ
RPPN Rabicho da Serra	62,78	Não	RJ
RPPN Refúgio do Bugio	23,64	Não	RJ
RPPN Regina	27,15	Não	RJ
RPPN Regina Clara	5,82	Não	RJ
RPPN Reserva Córrego Vermelho	20,95	Não	RJ
RPPN Reserva da Pousada Graciosa	17,33	Não	PR
RPPN Reserva do Dadinho	11,61	Não	SP
RPPN Reserva do Jacu	3,58	Não	SP
RPPN Reserva do Sossego I	1,02	Não	RJ
RPPN Reserva do Sossego II	1,04	Não	RJ
RPPN Reserva Ecológica de Guapiaçu	302,12	Não	RJ
RPPN Reserva Ecológica de Guapiaçu 2	35,12	Não	RJ
RPPN Reserva Ecológica de Guapiaçu 3	32,01	Não	RJ
RPPN Reserva Gargarullo	45,72	Não	RJ

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
RPPN Reserva Mato Grosso II	53,23	Não	RJ
RPPN Reserva Serra do Caramandu	35,14	Não	RJ
RPPN Rica Paulo de Frontin	46,44	Não	RJ
RPPN Rildo de Oliveira Gomes II	7,33	Não	RJ
RPPN Rio das Lontras	19,99	Não	SC
RPPN Rio Vermelho	22,91	Não	SP
RPPN Rogério Marinho	91,22	Não	RJ
RPPN Salto Morato	819,18	Não	PR
RPPN Santa Clara	21,12	Não	RJ
RPPN Santa Dulce de Cima	92,19	Não	RJ
RPPN Santa Rita de Cássia	198,23	Não	SP
RPPN Santo Antonio	538,59	Não	RJ
RPPN Santuário Rã-Bugio I	1,89	Não	SC
RPPN Santuário Rã-Bugio II	2,75	Não	SC
RPPN São Carlos do Mato Dentro	23,92	Não	RJ
RPPN São José	8,77	Não	RJ
RPPN São Judas Tadeu	6,05	Não	SP
RPPN Serra do Itatins	75,08	Não	SP
RPPN Serra Grande	108	Sim	RJ
RPPN Serrinha	245,02	Não	SP
RPPN Sete Flechas	7,07	Não	RJ
RPPN Sítio Azul	5,08	Sim	RJ
RPPN Sítio Caete	7,05	Não	SP
RPPN Sítio da Luz	41,18	Não	RJ
RPPN Sítio da Luz	14,77	Não	RJ
RPPN Sítio Manacá	25,08	Não	SP
RPPN Sítio Monte Alegre 1B	4,33	Não	RJ
RPPN Sítio Picada	23,17	Não	RJ
RPPN Sítio São Pedro	1,95	Não	RJ
RPPN Sítio Serra Negra	18,48	Não	RJ
RPPN Soledade	6,33	Não	RJ
RPPN Taquaral	16,82	Não	RJ
RPPN Terra do Sol e da Lua	10,78	Não	RJ
RPPN Vale do Paraíso	84,99	Não	RJ
RPPN Vale do Sossego	46,8	Não	RJ
RPPN Verbicaro	14,42	Não	RJ
RPPN Woodstock	30,37	Não	RJ

520

521

522

523 **APÊNDICE D** – Unidades de Conservação prioritárias para conservação de áreas dentro de  
 524 refúgios climáticos de *Brachyteles hypoxanthus* (APA–Área de Proteção  
 525 Ambiental; ARIE–Área de Relevante Interesse Ecológico; FLOE–Floresta  
 526 Estadual; FLONA–Floresta Nacional; MN–Monumento Natural; RDS–  
 527 Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RPPN–Reserva Particular do  
 528 Patrimônio Natural)

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
APA Água Santa de Minas	6.421	Não	MG
APA Alto Taboão	2.485	Não	MG
APA Cachoeira das Andorinhas	14.266	Não	MG
APA Campos do Jordão	28.800	Não	SP
APA da Bacia do Rio dos Frades	7.500	Não	RJ
APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão	150.374,61	Não	RJ
APA da Carapeba Boa	1.566	Não	RJ
APA da Lagoa de Cima	98.600	Não	RJ
APA da Lagoa Grande	2.725,2	Não	ES
APA da Lagoa Guanandy	5.242	Não	ES
APA da Serra de Sapatiba	5.967	Não	RJ
APA de Campinas	22.300	Não	SP
APA de Engenheiro Passos APAEP	2.676,82	Não	RJ
APA de Macaé de Cima	35.038	Não	RJ
APA de Massambaba	9.134	Não	RJ
APA de Praia Mole	400	Não	ES
APA do Campo Grande	959,53	Não	SP
APA do Maciço Central	638,73	Não	ES
APA do Sana	11.802	Não	RJ
APA Estadual Mestre Álvaro	2.461	Não	ES
APA Miracema	6.629,45	Não	RJ
APA Monte Urubu	523,57	Não	ES
APA Municipal da Lagoa Jacuném	1.331,77	Não	ES
APA Municipal do Monte Mochuara	2.618,81	Não	ES
APA Municipal do Morro do Vilante	249,964	Não	ES
APA Municipal Manguezal Sul	1.061	Não	ES
APA Piracicaba Juqueri Mirim Área I	107.597	Não	SP
APA Raposo	6.170,06	Não	RJ
APA Reserva Ecológica Vau Açu	302,76	Não	MG
APA Rio do Colégio	5.000	Não	RJ
APA Serra da Mantiqueira	437.524,57	Não	MG/SP/RJ
APA Tietê	45.100	Não	SP
APA Waldeir Gonçalves - Serra do Itaoca	616,99	Não	RJ
ARIE do Degredo	2.408,71	Não	ES
ARIE Floresta da Cicuta	131	Não	RJ
ARIE Ilhas do Rio Paraíba do Sul	83	Não	RJ
ARIE Mata de Santa Genebra	251,77	Não	SP
ARIE Matão de Cosmópolis	173,09	Não	RJ
Estação Ecológica Bananal	884	<i>B. arachnoides</i>	SP
Estação Ecológica de Água Limpa	71	Não	MG

Unidades de Conservação	Área (ha)	Registro	Estado
Estação Ecológica de Guaxindiba	3.260	Não	RJ
Estação Ecológica do Lameirão	872	Não	ES
Estação Ecológica Estadual Wenceslau Guimarães	2.418	Não	BA
Estação Ecológica Ibicatu	76,4	Não	SP
Estação Ecológica Valinhos	16,94	Não	SP
FLOE Edmundo Navarro de Andrade	2.230,53	Não	SP
FLOE Serra D'Água	51,2	Não	SP
FLONA de Ipanema	5.384,78	Não	SP
FLONA de Pacotuba	449,44	Não	MG
MNE O Frade e a Freira	861,4	Não	ES
MNE Serra das Torres	10.458,9	<i>B.hypoxanthus</i>	ES
MNE da Pedra do Baú	3.154	Não	SP
MNE de Itatiaia	3.216,02	Não	MG
MN do Itabira	452	Não	ES
MNM da Floresta –José Basílio Moreira de Freitas	1.272,16	Não	RJ
MNM Gruta Nossa Senhora da Lapa	20,28	Não	MG
MNM São Simão	212	Não	RJ
Parque Estadual da Ara	64,3	Não	SP
Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça	162,5	<i>B.hypoxanthus</i>	ES
Parque Estadual da Costa do Sol	9.841	Não	RJ
Parque Estadual da Fonte Grande	218	Não	ES
Parque Estadual da Pedra Selada	8.036	Não	RJ
Parque Estadual da Serra da Concórdia	5.952,11	Não	RJ
Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	14.984	<i>B.hypoxanthus</i>	MG
Parque Estadual de Campos do Jordão	8.341	Não	SP
Parque Estadual do Desengano	22.400	<i>B. arachnoides</i>	RJ
Parque Estadual do Itacolomi	7.543	Não	MG
Parque Estadual Mata das Flores	800	<i>B.hypoxanthus</i>	ES
Parque Estadual Paulo Cesar Vinha	1.500	Não	ES
Parque Estadual Serra do Ouro Branco	7.520,78	Não	MG
Parque Nacional da Serra da Canastra	197.800	Não	MG
Parque Nacional da Serra das Lontras	11.343,84	Não	MG
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	20.024	<i>B. arachnoides</i>	RJ
Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	14.922,39	Não	RJ
Parque Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada	66,63	Não	MG
Parque Natural Municipal da Cachoeira da Fumaça e Jacuba - PARFumaça	363	Não	RJ
Parque Natural Municipal da Lajinha	86,75	Não	MG
Parque Natural Municipal da Mata Atlântica Aldeense	269	Não	RJ
Parque Natural Municipal da Restinga de Carapebus	1.073	Não	RJ
Parque Natural Municipal das Andorinhas	557	Não	MG

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Registro</b>	<b>Estado</b>
Parque Natural Municipal David Victor Farina	43,69	Não	ES
Parque Natural Municipal de Cachoeira do Campo	3,61	Não	MG
Parque Natural Municipal de Domingos Martins	56,41	Não	ES
Parque Natural Municipal de Itaperuna	13,55	Não	RJ
Parque Natural Municipal de Jacarenema	346,39	Não	ES
Parque Natural Municipal de Tabuazeiro	4,67	Não	ES
Parque Natural Municipal do Campo Grande	130	Não	SP
Parque Natural Municipal do Curió	913	Não	RJ
Parque Natural Municipal do Horto dos Contos	5,55	Não	MG
Parque Natural Municipal do Manguezal de Itanguá	32	Não	ES
Parque Natural Municipal do Monte Mochuara	436,28	Não	ES
Parque Natural Municipal Dom Luiz Gonzaga Fernandes	63,91	Não	ES
Parque Natural Municipal dos Corais de Armação dos Búzios	57,12	Não	RJ
Parque Natural Municipal dos Jatobás	100	Não	SP
Parque Natural Municipal dos Puris	36	Não	ES
Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá	219	Não	RJ
Parque Natural Municipal Goiapaba-Açu	96,01	Não	ES
Parque Natural Municipal Gruta da Onça	6,67	Não	ES
Parque Natural Municipal Pedra dos Olhos	27,97	Não	ES
Parque Natural Municipal Sabiá-Laranjeira de Rosal	93,33	Não	RJ
Parque Natural Municipal Tancredo Neves - Passa Cinco	255	Não	MG
Parque Natural Municipal Vale do Mulembá	142,1	Não	ES
Parque Natural Municipal Von Schilgen	7,2	Não	ES
RDS Concha D'Ostra	953,5	Não	ES
RDS Municipal do Manguezal de Cariacica	740,34	Não	ES
RDS Municipal Papagaio	1.731,2	Não	ES
RDS Municipal Piraque-Açu e Piraque-Mirim	2.080	Não	ES
Reserva Biológica de Araras	3.837,82	Não	RJ
Reserva Biológica de Comboios	784,63	Não	ES
Reserva Biológica de Pinheiro Grosso	358	Não	MG
Reserva Biológica Poço das Antas	5.052,53	Não	RJ
Reserva Biológica União	7.756,76	Não	RJ
RPPN Águas Claras I	2,09	Não	RJ
RPPN Águas Claras II	3,6	Não	RJ
RPPN Águia Branca	1.698,07	Não	ES
RPPN Agulhas Negras	16,1	Não	RJ
RPPN Alimercino Gomes Carvalho	6,01	Não	ES
RPPN Alto da Boa Vista - Resgate VIII	30	Não	RJ

Unidades de Conservação	Área (ha)	Registro	Estado
RPPN Alto da Mantiqueira	20,1	Não	MG
RPPN Alto Gururu	4,64	Não	ES
RPPN Bacchus	101,73	Não	RJ
RPPN Barro Branco	76,25	Não	ES
RPPN Bei Cantoni	4,1	Não	ES
RPPN Bello e Kerida	13,7	Não	RJ
RPPN Boa Vista	46,43	Não	RJ
RPPN Bosque dos Samambaiçus - Resgate V	20,56	Não	MG
RPPN Cachoeira Alta	10,55	<i>B.hypoxanthus</i>	ES
RPPN Cachoeira da Fumaça	45,42	Não	ES
RPPN Cachoeirinha	23,52	Não	RJ
RPPN Carpi	8,2	Não	RJ
RPPN Chalé Club do Alambary	2,46	Não	RJ
RPPN Cisne Branco	5,52	Não	RJ
RPPN Córrego Frio	21,68	Não	RJ
RPPN da Água Boa	2,96	Não	RJ
RPPN da Cabeceira do Cafofo	174,35	Não	RJ
RPPN das Orquídeas	5,75	Não	RJ
RPPN Debora	120,18	Não	ES
RPPN Dois Irmãos	2,15	Não	ES
RPPN Douglas Vieira Soares	17,61	Não	RJ
RPPN Dr, Carlos de Oliveira Ramos	25,35	Não	RJ
RPPN Duas Pedras	1,51	Não	RJ
RPPN Estância Rio do Ouro	7,07	Não	RJ
RPPN Fargo	11,8	Não	RJ
RPPN Fazenda Boa Esperança	517	Não	ES
RPPN Fazenda Caruara	3.844,73	Não	RJ
RPPN Fazenda Minas Gerais	18,38	Não	RJ
RPPN Feliciano Miguel Abdala	957,58	<i>B.hypoxanthus</i>	MG
RPPN Frilson Matheus Vieira	14,97	Não	RJ
RPPN Grota do Sossego	15,09	Não	RJ
RPPN Helico	65	Não	BA
RPPN Itacolomy	0,74	Não	RJ
RPPN Jardim das Delícias	20,42	Não	RJ
RPPN Jardim de Mukunda	21,7	Não	RJ
RPPN Koehler	3,93	Não	ES
RPPN Macaco Barbado	2,93	Não	ES
RPPN Marie Camille	4,28	<i>B. arachnoides</i>	RJ
RPPN Mario e Alba Corral	9,01	Não	RJ
RPPN Mata da Serra	14,54	Não	ES
RPPN Mata do Bugio	35,22	Não	MG
RPPN Mata do Macuco	75,18	Não	ES
RPPN Mata do Sossego	133,74	<i>B.hypoxanthus</i>	MG
RPPN Mata dos Jacus - Resgate VI	20,09	<i>B. arachnoides</i>	MG
RPPN Matumbo	29,84	<i>B. arachnoides</i>	RJ

Unidades de Conservação	Área (ha)	Registro	Estado
RPPN Nega Fulô	4,59	Não	RJ
RPPN Neiva, Patrícia, Claudia e Alexandra	10,64	Não	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	6,92	Não	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	8,7	Não	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	59,06	Não	RJ
RPPN Oiutrem	58,1	Não	ES
RPPN Olho D'Água	19,09	Não	ES
RPPN Palmares	17	Não	ES
RPPN Panapaná	17,25	Não	RJ
RPPN Pau a Pique	30,5	Não	ES
RPPN Pedra Branca	15,07	Não	RJ
RPPN Pedra das Flores	1,63	Não	ES
RPPN Peito de Pomba	31,81	Não	RJ
RPPN Ponte do Baião	248,4	Não	RJ
RPPN Campos da Bocaina	3,79	Não	SP
RPPN Rancho Chapadão II	28,6	Não	ES
RPPN Reluz	2,25	Não	ES
RPPN Remy Luiz Alves	3,41	Não	ES
RPPN Reserva Córrego Vermelho	20,95	Não	RJ
RPPN Reserva do Sossego I	1,02	Não	RJ
RPPN Reserva do Sossego II	1,04	Não	RJ
RPPN Reserva Florestal Engenheiro João Furtado de Mendonça	78,5	Não	RJ
RPPN Reserva Serra do Caramandu	35,14	<i>B. arachnoides</i>	RJ
RPPN Restinga de Aracruz	295,64	Não	ES
RPPN Ribeira e Soledade	5,64	Não	RJ
RPPN Rica Paulo de Frontin	46,44	Não	RJ
RPPN Rio Fundo	15,92	Não	ES
RPPN Rio Vermelho	22,91	Não	SP
RPPN Santa Clara	21,12	Não	RJ
RPPN Santa Dulce de Cima	92,19	Não	RJ
RPPN Santo Antonio	538,59	Não	RJ
RPPN São Carlos do Mato Dentro	23,92	Não	RJ
RPPN São Elias	2,81	Não	SP
RPPN São José	8,77	Não	RJ
RPPN Serra Grande		<i>B. arachnoides</i>	RJ
RPPN Sete Flechas	7,07	Não	RJ
RPPN Sítio Azul	5,08	<i>B. arachnoides</i>	RJ
RPPN Sítio da Luz	41,18	Não	RJ
RPPN Sítio da Luz	14,77	Não	RJ
RPPN Sítio Palmeiras	2,93	Não	RJ
RPPN Sítio Picada	23,17	Não	RJ
RPPN Sítio São Pedro	1,95	Não	RJ
RPPN Soledade	6,33	Não	RJ
RPPN Sossego do Muriqui	339,48	Não	MG



Unidades de Conservação	Área (ha)	Registro	Estado
RPPN Terra do Sol e da Lua	10,78	Não	RJ
RPPN Três Morros	508,78	Não	RJ
RPPN Uruçu Capixaba	4	Não	ES
RPPN Vale das Águas	4,93	Não	ES
RPPN Vale das Arapongas - Resgate II	38,97	Não	MG
RPPN Vale do Paraíso	84,99	Não	RJ
RPPN Vale do Sossego	46,8	Não	RJ
RPPN Vale Verdejante	6,36	Não	SP
RPPN Valério Cardoso Furtado	23,84	Não	RJ
RPPN Woodstock	30,37	Não	RJ
RPPN Xodó	6,95	Não	RJ
RPPN Yara Brunini	2,23	Não	ES
RVS Fazenda São Lázaro	197	Não	ES
RVS da Ventania	2.175,67	Não	RJ
RVS do Chauá	4.439,7	Não	RJ
RVS do Saguí da Serra Escuro	492,31	Não	RJ
RVS Libélulas da Serra de São José	3.717	Não	MG
RVS Monte Alegre (Alírio Braz)	565,84	Não	RJ

529

530 **APÊNDICE E** – Unidades de Conservação Prioritárias para estudos sobre limites  
531 biogeográficos das espécies do gênero *Brachyteles* (APA–Área de  
532 Proteção Ambiental; ARIE–Área de Relevante Interesse Ecológico;  
533 FLOE–Fl oresta Estadual; FLONA–Floresta Nacional; MN–Monumento  
534 Natural; RDS–Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RPPN–Reserva  
535 Particular do Patrimônio Natural)

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado
APA de Campinas	22.300	SP
APA de Engenheiro Passos APAEP	2.676,82	RJ
APA de Macaé de Cima	35.038	RJ
APA do Sana	11.802	RJ
APA Serra da Mantiqueira	437.524,57	MG/SP/RJ
Estação Ecológica Bananal	884	SP
MNE da Pedra do Baú	3.154	SP
Parque Estadual da Ara	64,3	SP
Parque Estadual da Pedra Selada	8.036	RJ
Parque Estadual de Campos do Jordão	8.341	SP
Parque Estadual do Desengano	22.400	RJ
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	20.024	RJ
Parque Natural Municipal do Curió	913	RJ
Reserva Biológica de Araras	3.837,82	RJ
RPPN Águas Claras	14,43	SP
RPPN Águas Vertentes	12,57	RJ
RPPN Agulhas Negras	16,1	RJ
RPPN Alto da Boa Vista - Resgate VIII	30	RJ
RPPN Alto da Mantiqueira	20,1	MG
RPPN Bacchus	101,73	RJ

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>
RPPN Bello e Kerida	13,7	RJ
RPPN Cachoeirinha	23,52	RJ
RPPN Campos da Bocaina	3,79	SP
RPPN Chalé Club do Alambary	2,46	RJ
RPPN Córrego Frio	21,68	RJ
RPPN da Água Boa	2,95	RJ
RPPN da Cabeceira do Cafofo	174,35	RJ
RPPN Duas Pedras	1,51	RJ
RPPN Fazenda Minas Gerais	18,38	RJ
RPPN Grota do Sossego	15,09	RJ
RPPN Itacolomy	0,74	RJ
RPPN Jardim das Delícias	20,42	RJ
RPPN Jardim de Mukunda	21,7	RJ
RPPN Marie Camille	4,28	RJ
RPPN Mario e Alba Corral	9,01	RJ
RPPN Matumbo	29,84	RJ
RPPN Nega Fulô	4,59	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	59,06	RJ
RPPN Nossa Senhora Aparecida	8,7	RJ
RPPN Olho D'Água	19,09	ES
RPPN Panapaná	17,25	RJ
RPPN Pedra Branca	15,07	RJ
RPPN Peito de Pomba	31,81	RJ
RPPN Reserva Córrego Vermelho	20,95	RJ
RPPN Reserva do Sossego I	1,02	RJ
RPPN Reserva do Sossego II	1,04	RJ
RPPN Rica Paulo de Frontin	46,44	RJ
RPPN Rio Vermelho	22,91	SP
RPPN Santa Clara	21,12	RJ
RPPN Santa Dulce de Cima	92,19	RJ
RPPN Santo Antonio	538,59	RJ
RPPN São Carlos do Mato Dentro	23,92	RJ
RPPN São José	8,77	RJ
RPPN Serra Grande	108	RJ
RPPN Sete Flechas	7,07	RJ
RPPN Sítio Azul	5,08	RJ
RPPN Sítio da Luz	41,18	RJ
RPPN Sítio da Luz	14,77	RJ
RPPN Sítio Picada	23,17	RJ
RPPN Sítio São Pedro	1,95	RJ
RPPN Soledade	6,33	RJ
RPPN Terra do Sol e da Lua	10,78	RJ
RPPN Vale do Paraíso	84,99	RJ
RPPN Vale do Sossego	46,8	RJ
RPPN Woodstock	30,37	RJ

536 \*PAN Muriquis; \*\*Wikiaves; \*\*\*Unpublished data (Muriqui Instituto de Biodiversidade – MIB); \*\*\*\*

537 Carvalho *et al.* 2015

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569 **ARTIGO 2 - Impacto das mudanças climáticas sobre a distribuição futura de**  
570 ***Brachyteles* (Primates: Atelidae)**

571

572 Adriana P. Milagres<sup>a\*</sup>; Marcelo L. Bueno<sup>b</sup>; Fabiano R. de Melo<sup>c</sup>; Marcelo Passamani<sup>a</sup>.

573

574 d.Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos; Programa de Pós-Graduação  
575 em Ecologia Aplicada; Departamento de Biologia; Universidade Federal de Lavras

576 e.Laboratório de Botânica, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo  
577 Novo, MS, Brasil.

578 f. Programa Pós-Graduação em Ciências Florestais; Departamento de Engenharia  
579 Florestal; Universidade Federal de Viçosa

580

581 \* Corresponding author. Tel.: +55 35 99749-6897. E-mail: [dricamilagres@hotmail.com](mailto:dricamilagres@hotmail.com)

582 Address: Rua Afonso Pena 239 Centro, Viçosa, MG CEP 36570-015, Brazil.

583

584 (Artigo redigido conforme as normas do periódico *Ecography*)

585

586 **RESUMO**

587

588 Mudanças climáticas são fatores determinantes para eliminação e estabelecimento de  
589 muitas espécies. Nos últimos anos, tem ocorrido um aumento nos níveis de gases de  
590 efeito estufa (GEE) responsáveis pelo aumento da temperatura global e,  
591 consequentemente, a ocorrência de eventos climáticos extremos. Espécies dependentes  
592 de florestas são uma das primeiras a sofrerem por tais impactos. Conhecer como as  
593 mudanças climáticas afetarão as áreas de adequabilidade ambiental torna-se importante  
594 para estabelecermos áreas prioritárias para conservação. A Modelagem de Nicho  
595 Ecológico (MNE) é uma importante ferramenta que nos ajuda a prever como as  
596 mudanças climáticas poderão afetar as áreas de ocorrência das espécies no futuro. O  
597 gênero *Brachyteles* é o maior gênero de primata Neotropical e endêmico da Mata  
598 Atlântica. Aqui, analisamos as áreas de contração e expansão de adequabilidade  
599 ambiental para as duas espécies de *Brachyteles*, em três diferentes tipos de cenários de  
600 emissões de gases de efeito estufa usando um consenso entre cinco diferentes tipos de  
601 modelos de circulação global para 2050 e 2070. Os resultados nos mostram que ambas  
602 as espécies deste gênero sofrerão acentuada contração e inexpressiva expansão de áreas

603 de adequabilidade ambiental para todos os cenários no futuro. *Brachyteles hypoxanthus*  
604 será afetada em maior grau do que *B. arachnoides*, uma vez que apresenta valores de  
605 contração das áreas de adequabilidade ambiental acima de 93%, enquanto a segunda  
606 espécie apresenta valores de contração de aproximadamente 45 a 65%. As áreas de  
607 expansão obtidas pelo consenso dos modelos de circulação global foram de 0 a menos  
608 de 1%.

609 Por fim, analisamos quais as unidades de conservação que atualmente protegem essas  
610 áreas de adequabilidade climática e que permitirão a ocorrência e persistência das duas  
611 espécies do gênero *Brachyteles* e, eventualmente, as protegerão no futuro. Concluímos  
612 que as mudanças climáticas afetarão de forma negativa as áreas de distribuição do  
613 gênero *Brachyteles*. Identificamos quais as unidades de conservação estão dentro das  
614 áreas de adequabilidade climática para as duas espécies no futuro e, recomendamos o  
615 estabelecimento de ações de proteção e manejo nestas áreas, a fim de garantir a  
616 viabilidade de populações a curto, médio e longo prazo.

617 **Palavras-chave:** Modelos de Nicho Ecológico, Muriqui, Mata Atlântica, Unidades de  
618 Conservação.

619

## 620 1 INTRODUÇÃO

621

622 As atividades antrópicas elevarão as temperaturas médias globais em torno de  
623 4.3 ° C até 2100 (IPCC 2014), podendo afetar a distribuição e a sobrevivência de muitas  
624 espécies em todo o mundo. Vários estudos mostram como estas atividades se  
625 relacionam com as mudanças climáticas e ameaçam a viabilidade de populações  
626 animais e vegetais (PETERSON et al., 2001; MARTINEZ-MEYER et al., 2004;  
627 THOMAS et al., 2004; THULLER et al., 2005).

628 As mudanças climáticas em conjunto com a mudança no uso da terra podem  
629 reduzir, degradar ou destruir os habitats de animais e plantas nativas (YANG et al.,  
630 2015). Além disso, prevê-se que as mudanças climáticas resultem em mudanças  
631 massivas de espécies e extinções em nível de população (CLARK et al., 2013;  
632 HIJMANS; GRAHAM, 2006; THOMAS et al., 2004; THULLER et al., 2005).

633 Mudanças na distribuição geográfica das espécies são uma das respostas mais  
634 comuns frente às mudanças climáticas e têm levado várias espécies a serem incluídas  
635 em listas de espécies ameaçadas em todo o mundo, principalmente pela fragmentação e  
636 perda de habitat (IUCN 2017). Foi observado, por exemplo, que algumas espécies estão

637 invadindo habitats antes não adequados e expandindo suas faixas geográficas para  
638 latitudes e altitudes mais altas como consequência do aquecimento global (ARAUJO;  
639 THUILLER; PEARSON, 2006; HUGHES, 2000; McCARTY, 2001).

640 Pimm et al. (2018) afirmam que o Brasil está entre os três países de maior  
641 biodiversidade. No entanto, há uma importante preocupação relacionada ao quanto desta  
642 megadiversidade se encontra realmente protegida. Segundo Resende et al. (2018)  
643 apenas 30% da cobertura vegetal da Mata Atlântica está dentro de áreas protegidas,  
644 sendo que 9% estão em Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e 21% em  
645 UCs de Uso Sustentável. Assim, o país possui poucas Unidades de Conservação que  
646 realmente protegem uma grande diversidade de espécies. E quanto maior o tamanho da  
647 área de vida necessária para a sobrevivência de uma espécie, menores são os registros  
648 destas dentro de áreas protegidas.

649 A Mata Atlântica é um dos biomas mais vulneráveis às mudanças climáticas,  
650 principalmente por seu alto grau de endemismo (MITTERMEIER et al. 2004;  
651 CARNAVAL et al., 2009; SCARANO; CEOTTO, 2015). Estudos revelam projeções de  
652 extinções para várias espécies de vertebrados, como aves e anfíbios (ANCIÃES;  
653 PETERSON, 2006; SOUZA et al., 2011; LOYOLA et al., 2014; SCARANO;  
654 CEOTTO, 2015), podendo os impactos antropogênicos afetar negativamente a  
655 movimentação de mamíferos na Mata Atlântica (TUCKER et al., 2018).

656 Os primatas são considerados animais eficientes como dispersores de sementes,  
657 o que os torna um grupo essencial para o equilíbrio das florestas (ESTRADA et al.,  
658 2017). Trata-se de um grupo bem diversificado, com diversos nichos ecológicos,  
659 diferentes hábitos alimentares (com espécies onívoras, folívoras, frugívoras,  
660 gomívoras), predominantemente diurnos, e ocupam todos os biomas brasileiros,  
661 podendo assim, ajudar a identificar sinais de desequilíbrio ambiental, sendo  
662 extremamente sensíveis às mudanças ambientais (ISAAC; COWLISHAW, 2004).

663 Os maiores primatas das Américas, popularmente conhecidos como muriquis ou  
664 mono-carvoeiros (gênero *Brachyteles*) são endêmicos da Mata Atlântica (AGUIRRE,  
665 1971; JERUSALINSKY et al., 2011). Este bioma, considerado um dos mais ameaçados  
666 do mundo (MITTERMEIER et al., 2004), está localizado nas áreas de maior expansão  
667 urbana do Brasil, onde vivem mais de 50% da população brasileira (IBGE 2004) e  
668 encontra-se composto predominantemente por fragmentos florestais pequenos e com  
669 baixa ou nenhuma conectividade entre eles (BOUBLI et al. 2010). Autores alertam  
670 ainda, para o possível aumento na ocorrência de eventos climáticos extremos,

671 particularmente no sudeste da América do Sul (MAGRIN et al., 2014; SCARANO;  
672 CEOTTO, 2015). Strier et al. (2017) alertam sobre os efeitos climáticos nas áreas de  
673 ocorrência do gênero *Brachyteles*, influenciados por padrões de temperatura,  
674 precipitação e sazonalidade.

675 Considerando a baixa percentagem de área do bioma Mata Atlântica  
676 efetivamente protegida, as espécies florestais ainda dividem suas áreas em locais onde  
677 concentram-se a maior parte da população humana no Brasil. A perda de cobertura  
678 vegetal, principalmente nos grandes centros, interage de forma severa com as mudanças  
679 climáticas, o que fazem com que essas áreas sejam apontadas como *hotspots* sócio-  
680 climáticos (TORRES et al. 2012; SCARANO; CEOTTO, 2015).

681 Para analisar e prever áreas de adequabilidade ambiental sob o cenário de  
682 mudanças climáticas com o objetivo de desenvolver estratégias de conservação para as  
683 espécies, podemos usar os Modelos de Nicho Ecológico (MNEs, ou em inglês,  
684 *Ecological Niche Model, ENMs*) (AUSTIN, 1992; SOBERÓN; PETERSON, 2005).

685 A seguir apresentamos três questões que nortearam em nosso estudo:

686 (i) Quais os efeitos das mudanças climáticas nas áreas de adequabilidade climática  
687 das espécies do gênero *Brachyteles* no futuro (2050 e 2070) em sobreposição de  
688 diferentes Modelos de Circulação Global (GCMs);

689 (ii) As mudanças climáticas provocarão a contração e expansão das áreas de  
690 adequabilidade ambiental no futuro (2050 e 2070), e quanto seriam as áreas perdidas ou  
691 expandidas;

692 (iii) As Unidades de Conservação presentes nas áreas de adequabilidades climáticas  
693 atuais serão efetivas no futuro para a conservação do maior primata das Américas?

694

## 695 2 MATERIAIS E MÉTODOS

696

697 O gênero *Brachyteles* possui duas espécies, o miquiqui-do-sul, *Brachyteles*  
698 *arachnoides*, e o miquiqui-do-norte, *B. hypoxanthus*. São animais de grande porte,  
699 chegando a pesar cerca de 15 kg e medir mais de 1 m (NISHIMURA et al., 1988;  
700 STRIER, 1992).

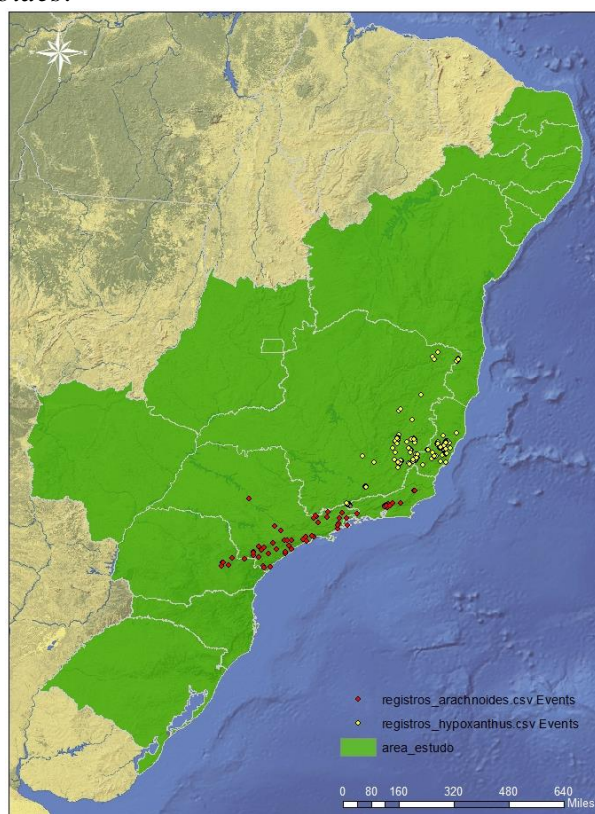
701 Dados georreferenciados para *B. arachnoides* e *B. hypoxanthus* foram obtidos  
702 por meio de literatura científica, e de sites de metadados como Global Biodiversity  
703 Information Facility – GBIF (<https://www.gbif.org/>), SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br/>)  
704 e Portal da Biodiversidade (<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>). Foram

705 reunidos 74 registros de *B. arachnoides* e 265 de *B. hypoxanthus*. Análises espaciais  
 706 foram realizadas no Google Earth, escolhendo-se apenas áreas florestais (FIGURA 1).

707 Foram considerados os 17 estados brasileiros no qual está distribuído o bioma  
 708 Mata Atlântica, disposta ao longo da costa leste do Brasil, e que apresenta diversos tipos  
 709 de formações florestais, com características climáticas diversas, que acompanham essas  
 710 variações latitudinais (IBGE 2018) (FIGURA 1).

711 Seguindo a classificação de Köppen-Geiger, este bioma compreende diferentes  
 712 tipos de clima ao longo de sua extensão, apresentando os tipos tropical de altitude,  
 713 tropical atlântico e subtropical, com altas temperaturas. Ainda o relevo montanhoso  
 714 com a presença de grandes serras ao longo da costa, condiciona uma alta pluviosidade,  
 715 que permite a existência de árvores de médio e grande porte com florestas densas e  
 716 dosséis conectados com grandes ramos que facilitam o movimento entre as árvores de  
 717 alimentação e descanso, ideais para a ocorrência do gênero *Brachyteles* (BOUBLI et al.,  
 718 2011).

719 Figura 1 – Estados brasileiros onde ocorre a Mata Atlântica (verde) e pontos de ocorrência das  
 720 duas espécies do gênero *Brachyteles*: Pontos amarelos *B. hypoxanthus* e vermelhos,  
 721 *B. arachnoides*.



722  
 723

724 O programa ArcGis 10.5 foi utilizado nas análises das distribuições geográficas  
 725 para as duas espécies no presente e no futuro, e na confecção dos mapas. Os dados



726 bioclimáticos foram obtidos a partir do WorldClim versão 1.4 (HIJMANS et al., 2005;  
727 <http://www.worldclim.org>) com resolução espacial de 1 km. Empregamos 19 variáveis  
728 bioclimáticas, das quais as fortemente inter-relacionadas foram selecionadas por  
729 correlação de Pearson, visando as de maiores relevâncias biológicas para o gênero  
730 *Brachyteles* ( $r > 0,9$ ) (DORMANN et al., 2013), Este procedimento foi realizado para  
731 evitar ou minimizar a utilização de variáveis redundantes. Destas 19, 12 variáveis  
732 bioclimáticas foram selecionadas após análise de correlação no programa ArcGis 10.5  
733 (APÊNDICE A).

734 Os MNEs têm sido usados para prever e modelar as distribuições de espécies,  
735 comunidades ou ecossistemas, bem como para avaliar o impacto do clima, uso da terra e  
736 outras mudanças ambientais nas distribuições de espécies (THOMAS et al., 2004; YI et  
737 al., 2014a). Além disso, podem auxiliar na identificação de áreas não inspecionadas com  
738 alta adequabilidade para ocorrência de espécies ameaçadas e, a partir destas  
739 informações, contribuir para a seleção de locais de reservas naturais e manejo de  
740 espécies (RAXWORTHY et al., 2003; FERRIER, 2002; ADHIKARI et al., 2012).

741 Esses modelos utilizam principalmente dados de ocorrência das espécies e dados  
742 ambientais, a fim de estimar, o nicho das espécies por meio de algoritmos, e projetar  
743 esses nichos no espaço geográfico, refletindo as preferências de habitat de uma espécie  
744 na forma de uma probabilidade (GUISAN; THUILLER, 2005; ELITH; LEATHWICK,  
745 2009; THUILLER et al., 2005).

746 Os Modelos de Nicho Ecológico (MNEs) foram construídos usando o programa  
747 Maxent versão 3.4.1 (PHILLIPS et al., 2017). Maxent é uma técnica de aprendizado de  
748 máquina, que contrasta as condições nas localizações de espécies com as que  
749 prevalecem em toda a área de estudo, aplicando os princípios de entropia máxima (para  
750 informações detalhadas, ver ELITH et al., 2006; PHILLIPS et al., 2006). O programa  
751 Maxent tem a vantagem, em comparação com outros métodos, de poder ser utilizado  
752 usando apenas dados de presença (PHILLIPS et al., 2006) e o valor escolhido para o  
753 limiar durante as análises no algoritmo, “limiar logístico de presença de formação em 10  
754 por cento”, considera que 10% dos dados podem estar distorcidos, nos fornecendo um  
755 resultado mais conservador (LIU et al., 2005).

756 Avaliamos os efeitos das mudanças climáticas no futuro entre os diversos RCP's  
757 (Representative Concentration Pathways) de 2.6, 4.5 e 8.5. Estes valores representam a  
758 quantidade de reflexão de radiação, ou seja, a capacidade de dissipar calor para cada um  
759 dos cenários nos anos de 2050 e 2070. O RCP 2.6, cenário mais otimista, prevê que a

760 radiação atingirá um pico no meio do século XXI e depois reduzirá, com aumento de  
761 1°C da temperatura global até o ano de 2100. O cenário 4.5, intermediário, prevê um  
762 aumento das emissões, mas com estabilização até o fim deste século. E o cenário 8.5,  
763 considerado o mais pessimista, prevê o aumento da temperatura global entre 2,6°C a  
764 4,8°C até o ano de 2100 (STOCKER et al., 2013).

765 Cinco modelos climáticos globais (GCMs) foram incluídos nos modelos: BCC,  
766 CCSM4, CNRM-CM5, MIROC e MRI-CGCM3. Os modelos gerados para cada um dos  
767 GCMs foram sobrepostos para cada espécie, em cada cenário de emissão de gases e nos  
768 períodos estudados: presente, 2050 e 2070. Essas análises de sobreposição dos GCMs  
769 foi realizada no programa R 3.4.4 (<https://cran.r-project.org/mirrors.html>) usando-se os  
770 pacotes raster, doParallel e SDMtools, na busca de um consenso para quantificar a  
771 contração e expansão das áreas de adequabilidade climática e indicação das Unidades de  
772 Conservação, inclusas nas áreas de adequabilidade climática para o presente e futuro.  
773 Após essa etapa, utilizamos o programa SDMtoolbox (BROWN et al., 2017; BROWN,  
774 2014) para definir os valores absolutos de contração e expansão.

775 Para avaliar a qualidade dos modelos gerados para os cenários futuros,  
776 utilizamos um conjunto de dados independente para cada espécie divididas em dois  
777 conjuntos de formação (75% treino e 25% de teste). O modelo foi avaliado pelo método  
778 TSS (True Skill Statistic), que é uma medida de limite-dependente que é apropriada  
779 para avaliações da acurácia preditiva em caso onde o modelo de predição é formulado  
780 com um mapa de presença e ausência (ALLOUCHE et al., 2006).

781 Ainda na avaliação dos modelos foi utilizado um método limite-independente, a  
782 análise de curva característica operativa do receptor (ROC) (FIELDING; BELL, 1997).  
783 A análise ROC caracteriza a performance preditiva de um modelo para todas as  
784 possibilidades limites por um simples número, que é a área sob a curva (AUC)  
785 (PHILLIPS et al., 2006). A curva AUC indica a sensibilidade e especificidade, sendo  
786 sensibilidade a medida da probabilidade do modelo prever corretamente a presença da  
787 espécie estudada e a especificidade a probabilidade do modelo prever corretamente a  
788 ausência da espécie num determinado local (LIU et al., 2010; JORGE et al., 2013).

789 Segundo De Marco Jr e Siqueira (2009), os valores de AUC servem como uma  
790 boa medida para a avaliação dos modelos. Eles consideram o limite máximo de valores  
791 de sensibilidade (proporção entre presenças verdadeiras totais e presenças preditas) e  
792 especificidade (proporção entre ausências verdadeiras e preditas) e dão uma estimativa  
793 de quão bem o modelo distingue a ocorrência das espécies de locais aleatórios, sendo

794 que os modelos com valores acima de 0,75 são considerados potencialmente úteis  
795 (ELITH; BURGMAN, 2002).

796 Finalmente, as áreas de adequabilidade ambiental do presente e do futuro foram  
797 sobrepostas às áreas protegidas brasileiras (exceto Área de Proteção Ambiental) obtidas  
798 no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (<http://www.mma.gov.br/>) no  
799 programa ArcGis 10.5. Consideramos que as UCs com centroide incluso nas áreas de  
800 adequabilidade climática, no nosso caso, dentro das áreas adequadas sob diversos  
801 cenários do gênero *Brachyteles*. Assim, pudemos quantificar as unidades de  
802 conservação que contemplam as áreas de adequabilidade climática destas espécies e,  
803 portanto, se apresentam de importância prioritária para sua conservação atual e no  
804 futuro.

805

### 806 **3 RESULTADOS**

807

808 Todos os modelos gerados para 2050 para *B. arachnoides* apresentaram valores  
809 de AUC maiores que 0,97 e para *B. hypoxanthus* maiores ou igual a 0.979. Para 2070,  
810 as previsões para *B. arachnoides* apresentaram valores de AUC acima de 0.97 e para *B.*  
811 *hypoxanthus* valores acima de 0.98, ou seja, com alto grau de confiabilidade. Além  
812 disso apresentaram valores de sensibilidade do TSS acima de 0.922, confirmando a  
813 confiabilidade destes modelos (APÊNDICE C).

814

#### 815 **3.1 Análises de contribuição das variáveis bioclimáticas**

816 De uma forma geral, as variáveis climáticas que mais contribuíram para os  
817 modelos de distribuição atual das duas espécies do gênero *Brachyteles* foram BIO3,  
818 BIO14 e BIO18 (isotermalidade, precipitação do mês mais seco e precipitação do  
819 quadrimestre mais quente, respectivamente), sendo que *B. arachnoides* teve sua área de  
820 adequabilidade ambiental definida principalmente pela BIO18 enquanto *B. hypoxanthus*  
821 teve contribuições mais representativas de BIO14 e BIO3 (APÊNDICE B).

822 Para as áreas de adequabilidades no futuro, precipitação do quadrimestre mais  
823 quente (BIO18) continua sendo a variável que mais contribui em todos os cenários e  
824 todos os GCMs para *B. arachnoides*, tanto em 2050 quanto em 2070. Para *B.*  
825 *hypoxanthus*, em 2050 houve alternância de maiores contribuições de variáveis, com os  
826 cenários otimista e intermediário apresentando maior contribuição da variável  
827 precipitação do mês mais seco (BIO14), enquanto que no cenário mais pessimista a

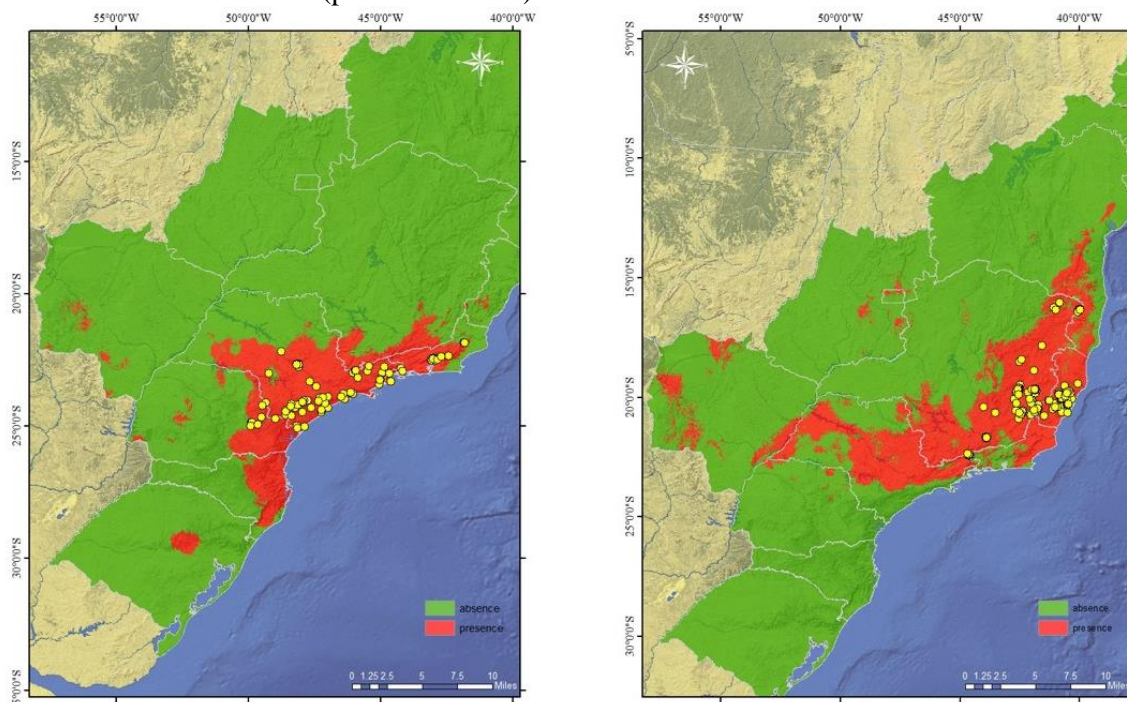
828 variável que mais contribuiu foi isothermalidade (BIO3). No entanto, os valores entre  
 829 estas duas variáveis são bem próximos mostrando a influência das duas nas predições.  
 830 Em 2070, esse padrão de alternância entre BIO3 e BIO14 se mantém. No entanto, nos  
 831 cenários otimista e intermediário há maior contribuição de BIO3 e no cenário mais  
 832 pessimista há alternância de acordo com os diferentes GCMs. Assim, temos bem claro  
 833 que estas variáveis são determinantes para a ocorrência do gênero *Brachyteles*.

### 834 3.2 Cenário atual

835 Os modelos gerados mostraram uma área de adequabilidade ambiental atual para  
 836 *B. arachnoides* de aproximadamente 290 mil km<sup>2</sup>, e para *B. hypoxanthus* de  
 837 aproximadamente 520 mil km<sup>2</sup>. As áreas de adequabilidade climática para as duas  
 838 espécies se mostraram bem maiores que as áreas de ocorrências confirmadas por  
 839 especialistas em publicações científicas e sites especializados em dados de ocorrências  
 840 ressaltando a importância de análises com outras variáveis ambientais que ajudem a  
 841 explicar a distribuição do gênero *Brachyteles* (FIGURA 2).

842

843 Figura 2 – Áreas de adequabilidade ambiental atual (em vermelho) para *Brachyteles*  
 844 *arachnoides* e *Brachyteles hypoxanthus* com os pontos de ocorrência usados no  
 845 atual trabalho (pontos amarelos).



846

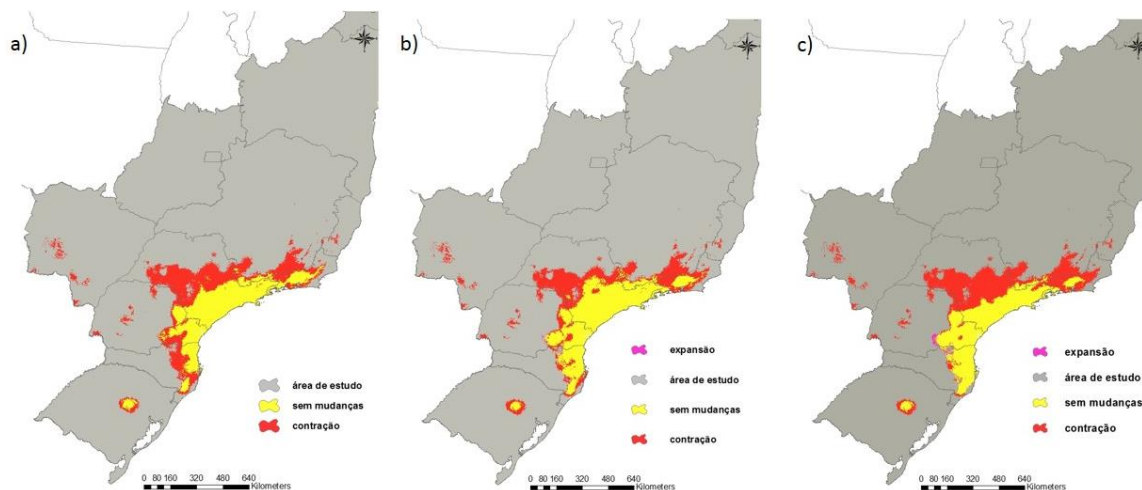
### 847 3.3 Cenários futuros

#### 848 3.3.1 Previsões para 2050

849 Os modelos no cenário mais otimista (RCP 2.6) para *B. arachnoides*  
 850 apresentaram 53% de contração da sua área de ocorrência, sem apresentar nenhum valor

851 de expansão para 2050 (FIGURA 3, TABELA 1). O cenário intermediário (RCP 4,5) se  
 852 apresentou como o melhor cenário para a espécie com contração de 44,7%, mas baixo  
 853 valor de expansão (0,2%). E o cenário mais pessimista (RCP 8,5) apresentou o maior  
 854 valor de contração (53,7%) também com valor baixo de expansão (0,08%).

855  
 856 Figura 3 – Mapas com contração, expansão e sem mudanças de áreas de adequabilidade  
 857 ambiental com a intersecção entre os 5 GCMs e os três cenários de mudanças  
 858 climáticas para *Brachyteles arachnoides* em 2050. a) cenário RCP 2.6; b) cenário  
 859 RCP 4.5 e; c) cenário RCP 8.5.

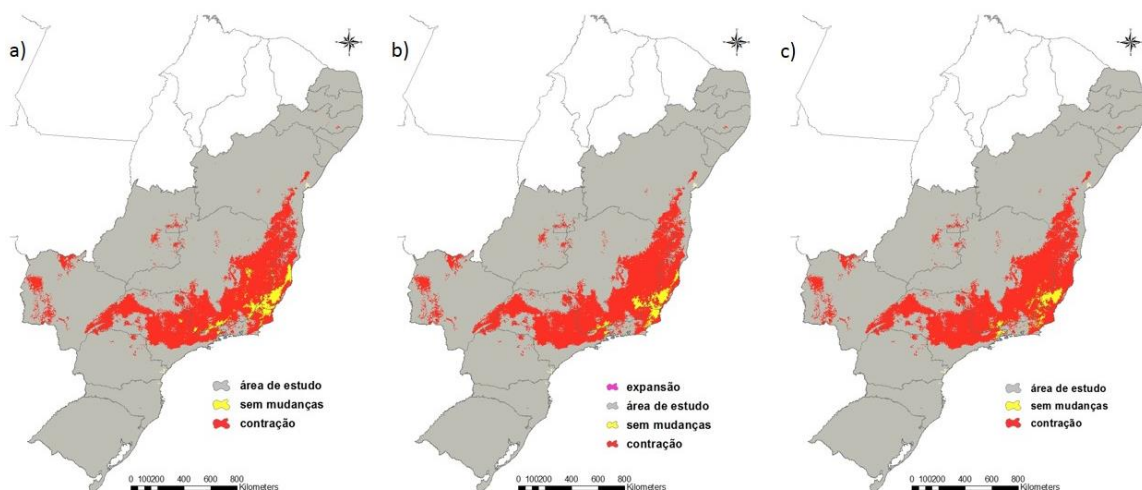


860

861

862 Figura 4 - Mapas com contração, expansão e sem mudanças de áreas de adequabilidade  
 863 ambiental com a intersecção entre os 5 GCMs e os três cenários de mudanças  
 864 climáticas para *B. hypoxanthus* em 2050. a) cenário RCP 2.6; b) cenário RCP 4.5 e;  
 865 c) cenário RCP 8.5.

866



867

868

869 Para *B. hypoxanthus*, o cenário mais otimista nos mostra 93.3% de contração,  
 870 sem nenhum valor de expansão, o cenário intermediário apresentou valor de contração

871 de 95.09%, com 0.97% de expansão, e o cenário mais pessimista teve o maior valor de  
872 contração (96.03%), sem valores de expansão (FIGURA 3, TABELA1).

873 Desta forma, observamos que *B. arachnoides* apresenta uma contração na sua  
874 área de adequabilidade climática próximo a 45% e menores que 65% em todos os  
875 cenários para o futuro (TABELA 1). *B. hypoxanthus*, no entanto, apresentou cenários  
876 críticos, com áreas de contração da adequabilidade climática maiores que 93%  
877 (TABELA 1). As áreas de expansão foram muito baixas em ambas as espécies, não  
878 tendo valores acima de 0.8%.

879

880 Tabela 1 - Valores de contração, expansão e sem mudanças em relação a intersecção dos GCMs  
881 para *Brachyteles arachnoides* e *B. hypoxanthus* em 2050 e a porcentagem de área  
882 em relação ao cenário atual.

	<b>RCP 2.6</b>		<b>RCP 4.5</b>		<b>RCP 8.5</b>	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
<b><i>B. arachnoides</i></b>						
Contração	153799.82	53%	129466.08	44.70%	154443.31	53.70%
Expansão	0	0%	599.95	0.20%	2328.19	0.80%
Sem mudanças	136175.83	47%	160509.57	55.30%	135532.34	46.70%
<b><i>B. hypoxanthus</i></b>						
Contração	484337.82	93.30%	493787.99	95.09%	498611.77	96.03%
Expansão	0	0%	0.97	0.01%	0	0%
Sem mudanças	34896.71	6.70%	25446.54	4.90%	20622.76	3.97%

883

### 884 3.3.2 Previsões para 2070

885 As previsões para 2070 foram similares às de 2050 para ambas as espécies.  
886 Novamente, *B. arachnoides* será afetado negativamente em menor quantidade quando  
887 comparado a *B. hypoxanthus*. Valores altos de contração e baixos valores de expansão  
888 também foram observados para 2070, como apresentado nos modelos para 2050. Isso  
889 nos mostra como a aceleração dos processos de mudanças climáticas representam uma  
890 grave ameaça às populações de espécies do gênero *Brachyteles*.

891 O cenário RCP 2.6 para *B. arachnoides* apresentou valores de contração de  
892 63.7% e de expansão de 0.004%. Para o cenário RCP 4.5, o valor de contração foi de  
893 64.5%, sem valor de expansão. E, para o cenário mais pessimista, o RCP 8.5, o valor de  
894 contração foi de 64.75% com valor de expansão de 0.07% (FIGURA 5, TABELA 2).

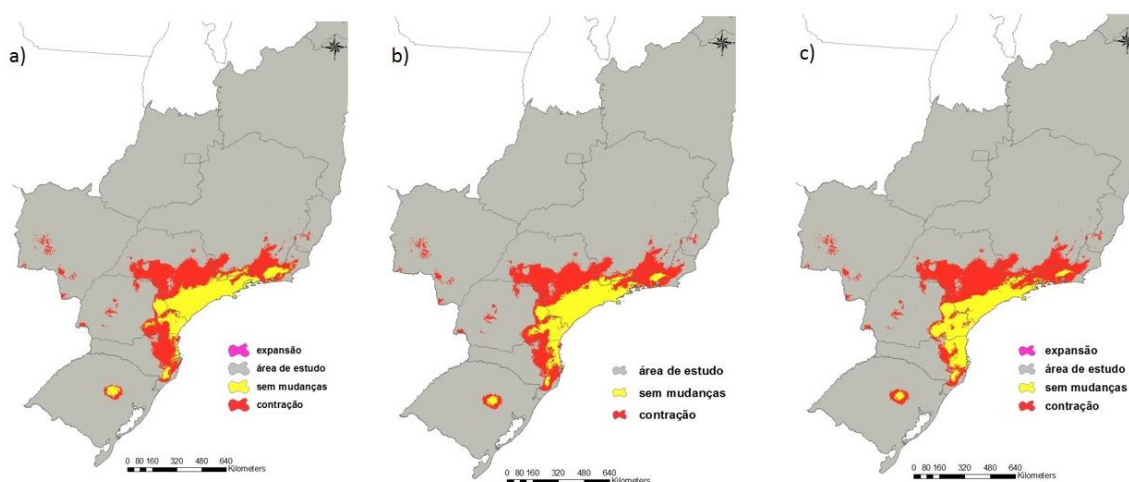
895 Para *B. hypoxanthus*, o valor de contração no RCP 2.5 foi de 94.64%, com  
896 expansão de 0.03%. No cenário intermediário (RCP 4.5), não há expansão e o valor de  
897 contração representa 98.7% e no RCP 8.5 o valor de contração representa 98.6% da área  
898 de adequabilidade climática, sem valor de expansão (FIGURA 6, TABELA 2).

899

900 Tabela 2 – Valores de contração, expansão e sem mudanças em relação a cada GCMs para  
 901 *Brachyteles arachnoides* e *Brachyteles hypoxanthus* em 2070 e a porcentagem de  
 902 área em relação ao cenário atual.

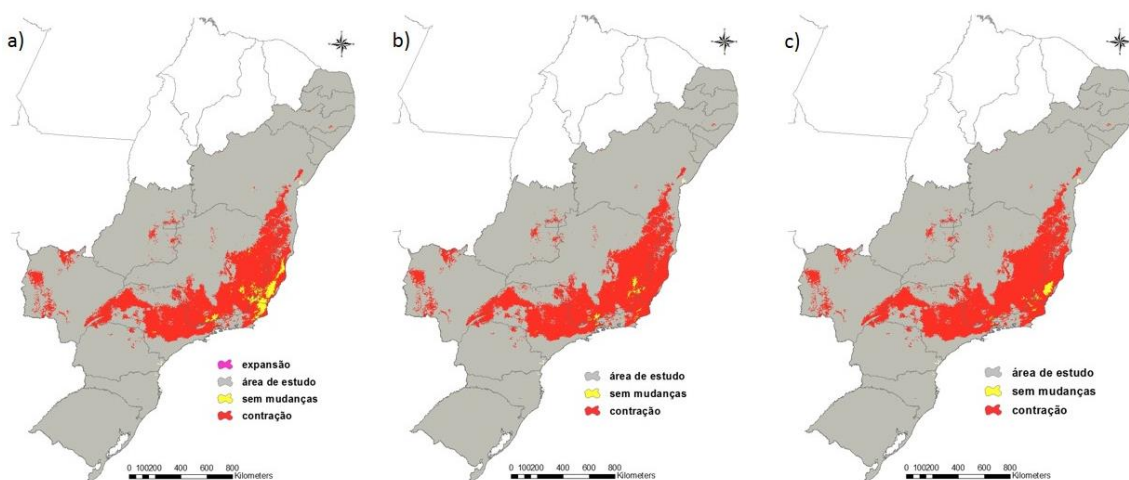
	<b>RCP 2.6</b>		<b>RCP 4.5</b>		<b>RCP 8.5</b>	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
<b><i>B. arachnoides</i></b>						
Contração	184763.96	63.70%	186996.35	64.50%	187771.44	64.75%
Expansão	11.61	0.004%	X	0%	220.63	0.07%
Sem mudanças	105211.69	36.30%	102979.30	35.50%	102204.21	35.24%
<b><i>B. hypoxanthus</i></b>						
Contração	491542.05	94.64%	512591.55	98.70%	511817.42	98.60%
Expansão	151.92	0.03%	X	0%	X	0%
Sem mudanças	27692.48	5.33%	6642.98	1.30%	7417.11	1.40%

903  
 904 Figura 5 – Mapas com contração, expansão e sem mudanças de áreas de adequabilidade  
 905 ambiental com a intersecção entre os cinco GCMs e os três cenários de mudanças  
 906 climáticas para *B. arachnoides* em 2070. a) cenário RCP 2.6; b) cenário RCP 4.5 e;  
 907 c) – cenário RCP 8.5.



908  
 909

910 Figura 6 – Mapas com contração, expansão e sem mudanças de áreas de adequabilidade  
 911 ambiental com a intersecção entre os cinco GCMs e os três cenários de mudanças  
 912 climáticas para *B. hypoxanthus* em 2070. a) cenário RCP 2.6; b) cenário RCP 4.5 e;  
 913 c) – cenário RCP 8.5.



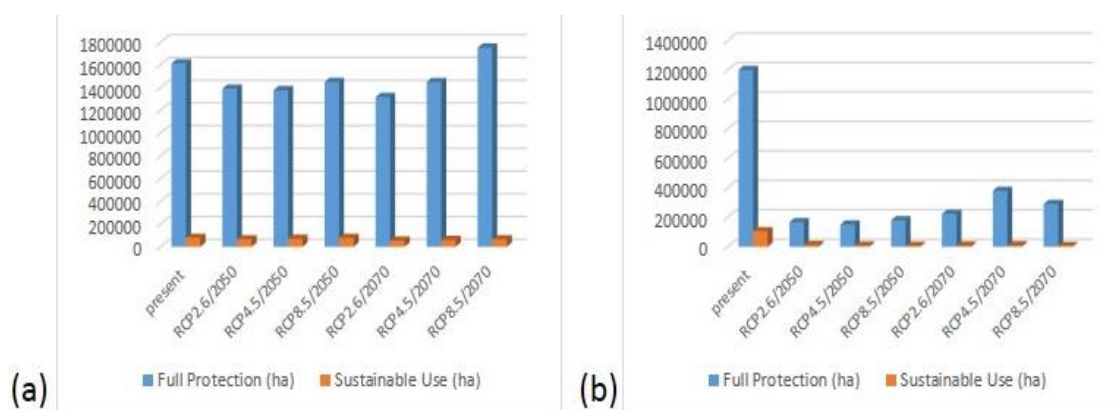
914  
 915

### 3.4 Efetividade das Unidades de Conservação

As análises das unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável que estão dentro das áreas adequadas climaticamente para o presente e para o futuro (exceto APAs) apresentaram cenários distintos para as duas espécies.

*B. arachnoides* estará mais protegida dentro de unidades de conservação ao longo de todos cenários tanto para 2050 como para 2070 (FIGURA 7).

Figura 7 – Unidades de conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável em área (hectares) inclusas nas áreas de adequabilidade climática para *B. arachnoides* em diferentes cenários.



Já os modelos para *B. hypoxanthus* mostraram que ela perderá a maior parte de suas áreas adequadas climaticamente contempladas em unidades de conservação em todos os cenários do futuro (FIGURA 7).

## 4 DISCUSSÕES

### 4.1 Contribuições dos modelos

O consenso entre os modelos de circulação global mostrou resultados conservadores, uma vez que são áreas confirmadas por cinco diferentes tipos de GCMs, o que fornece mais confiabilidade aos resultados. Assim, essas áreas são confiáveis para tomadas de decisão quanto ao manejo e conservação destes primatas considerando-se os pressupostos da modelagem. Os elevados valores de AUC e TSS (APÊNDICE C) mostram o quanto o modelo foi capaz de prever corretamente as áreas de adequabilidade climática para ambas as espécies.

Estudos com primatas mostram que as variáveis relacionadas à sazonalidade de temperatura e precipitação (precipitação no mês mais seco – BIO14, temperatura no



944 trimestre mais frio – BIO11, etc.) contribuem em maior percentual do que variáveis  
945 mais amplas, como temperatura e precipitação média anual – BIO1 e BIO12 (JORGE et  
946 al., 2013; SARMA et al., 2015; INGBERMAN et al., 2016). A BIO3 (isotermalidade)  
947 também foi relacionada à grande capacidade preditiva de distribuição de espécies de  
948 primatas amazônicos, como o *Chiropotes* e *Cacajao* (BOUBLI; LIMA, 2009). Nossos  
949 resultados confirmam esta relação com variáveis bioclimáticas menos amplas exercendo  
950 importante papel na distribuição de primatas (KAMILAR, 2009). Estas variáveis podem  
951 influenciar também indiretamente na distribuição de alguns primatas, alterando a  
952 fenologia e a distribuição das espécies vegetais consumidas (VIDAL-GARCIA; SERIO-  
953 SILVA, 2011), o que pode provocar a perda de áreas de adequabilidade para estas  
954 espécies.

#### 955 **4.2 Modelos atuais**

956 A influência das mudanças climáticas para as duas espécies do gênero  
957 *Brachyteles* mostra uma diminuição significativa das áreas de adequabilidade climática  
958 para todos os cenários futuros em relação ao presente. Como normalmente são espécies  
959 dependentes de florestas, os primatas têm sido afetados negativamente com a  
960 intensificação e aceleração das mudanças climáticas além do desmatamento e  
961 fragmentação continuada das florestas (ESTRADA et al., 2017).

962 Essas mudanças podem levar a extinção das duas espécies de *Brachyteles*, caso  
963 medidas urgentes de proteção não sejam efetivadas, notadamente devido à perda de  
964 habitats (MENDES et al., 2005; BOUBLI et al., 2007). Estrada et al. (2017) também  
965 alertam sobre a perspectiva desanimadora para a maioria dos primatas e Kalbitzer e  
966 Chapman (2018) relatam não haver tempo suficiente para avaliar a respostas de todos as  
967 espécies de primatas diante do aquecimento global atual.

968 Kalbitzer e Chapman (2018) confirmaram que as mudanças climáticas afetaram  
969 a frutificação, floração e folhagem de plantas no Panamá entre 1929 e 1994, provocando  
970 uma alta mortalidade de primatas do gênero *Alouatta*, por conta de desvio do padrão de  
971 chuvas. Kalbitzer e Chapman (2018) e Parmesan (2006), também chamam a atenção  
972 para os efeitos de mudanças na fenologia das plantas que podem afetar a abundância de  
973 recursos alimentares, alterando as relações ecológicas como competição, predação e  
974 surgimento de novos patógenos nos habitats dos primatas.

975

976

977

### 4.3 Modelos de distribuição para o futuro

Observamos que as mudanças climáticas causarão impactos negativos na distribuição do gênero *Brachyteles* em todos os cenários testados, o que ressalta a importância de ações imediatas para conter esses efeitos.

Para *B. arachnoides*, os altos valores de contração das áreas de adequabilidade climática (>44%) são preocupantes, mas nem tanto catastróficos quanto para *B. hypoxanthus* (>93%), uma vez que contam com áreas mais conectadas (BOUBLI et al., 2007) e com mais unidades de conservação vinculadas às áreas adequadas ambientalmente. Observamos uma tendência para o deslocamento das áreas adequadas para *B. arachnoides* em direção aos estados da região sul, como Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto, este cenário nos mostra a necessidade de pensar em estratégias de criação e manutenção de áreas florestais que permitam que a espécie possa viver em áreas de adequabilidade climática. Estrada et al. (2018) citam que a fragmentação florestal causada pelas mudanças climáticas podem limitar a disponibilidade de rotas de dispersão usadas por primatas do gênero *Callicebus* no leste do Brasil

Apesar de Jerusalinsky et al. (2011) relatarem que atualmente 81% das áreas de ocorrência de *Brachyteles* estão protegidas em Unidades de Conservação, estas áreas não são suficientes para a conservação do gênero em longo prazo, principalmente pela falta de conectividade entre elas. Strier et al. (2017) também consideram que as áreas protegidas atuais não são eficientes para a proteção e viabilidade das populações de *B. hypoxanthus*. Vale ressaltar que apesar de *B. hypoxanthus* apresentar cenários mais alarmantes, *B. arachnoides* também necessita de medidas urgentes. Assim, devemos analisar estratégias e ações separadamente para as duas espécies, indicadas a partir de análises de impactos humanos e ambientais. No futuro, as áreas protegidas e parques podem não ser mais adequados, devido a mudanças na cobertura florestal por causa das mudanças climáticas, ou, ainda, que indivíduos afetados por essa fragmentação possam migrar pra florestas vizinhas e desprotegidas onde ficarão expostos a caçadores ou residentes locais (ESTRADA et al., 2018).

O impacto humano sobre as áreas de ocorrência de *B. hypoxanthus* podem afetar a distribuição dos recursos alimentares, alterando o tamanho e composição de grupos desta espécie, afetando seus padrões reprodutivos bem como suas relações sociais (STRIER; MENDES, 2012). Os aumentos da temperatura previstos podem alterar o metabolismo dos animais, afetando seus padrões de atividades diários, tais como

1012 movimentação e forrageamento durante os períodos mais quentes do dia (KALBITZER;  
1013 CHAPMAN, 2018). Estudos mostram que a época reprodutiva de primatas está  
1014 associada à abundância de alimentos (JANSON; VERDOLIN, 2005; CARNEGIE et al.  
1015 2011; KALBITZER; CHAPMAN, 2018). Assim, alterações climáticas podem atuar na  
1016 redução da disponibilidade de alimentos, mudanças nos padrões diários de atividades,  
1017 aumento de predação, infanticídio, aumento da transmissão de doenças e isolamento das  
1018 populações (GRAHAM et al., 2006). Recomendamos assim, um monitoramento  
1019 extensivo, em longo prazo, para avaliar as populações de primatas, e possamos entender  
1020 os reais efeitos das mudanças climáticas. Ações como estas podem esclarecer e prevenir  
1021 perdas de indivíduos e populações.

1022 Cabe ressaltar que as Unidades de Conservação de Proteção Integral contidas  
1023 nas áreas de adequabilidade climática para o gênero *Brachyteles* os protegem com maior  
1024 eficiência, uma vez que são extensas, possuem maiores restrições de uso e proteção e  
1025 conectividade com outras áreas protegidas. No entanto, as Unidades de Conservação de  
1026 Uso Sustentável encontradas são mais numerosas, principalmente as RPPNs, porém não  
1027 são eficientes para a proteção das áreas de adequabilidade climática, já que apresentam  
1028 menores extensões (exceto as Áreas de Proteção Ambiental – APAs) e possuem baixa  
1029 conectividade entre os fragmentos.

1030

## 1031 **5 CONCLUSÕES**

1032

1033 As mudanças climáticas afetarão negativamente as duas espécies do gênero  
1034 *Brachyteles*, o que torna essencial a inclusão dos resultados destes modelos para a  
1035 definição de ações prioritárias para a conservação das espécies (APÊNDICES D e E).

1036 Neste estudo observamos que as áreas protegidas atuais, em sua maioria, não  
1037 serão adequadas climaticamente para o gênero *Brachyteles* no futuro (tanto em 2050  
1038 como em 2070). Nossos modelos sugerem também um deslocamento destas áreas para o  
1039 sul, em locais de ocorrência do *B. arachnoides* favorecendo aumento na zona de  
1040 sobreposição de áreas adequadas climaticamente para as duas espécies.

1041 Prevendo atualizações nos planos de ações nacionais para a conservação de  
1042 espécies ameaçadas, sugerimos incluir os atuais resultados em propostas de ampliação e  
1043 criação de UCs.

1044 Mais estudos de Modelos de Nicho Ecológico considerando outras variáveis  
1045 ambientais, estudos sobre manejo de populações, restauração e regeneração florestal,

1046 criação de corredores ecológicos e envolvimento socioeconômico devem ser  
1047 complementados para ações de conservação.

1048

1049

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1050

1051 ADHIKARI, D.; BARIK, S.K.; UPADHAYA, K. Habitat distribution modelling for  
1052 reintroduction of *Ilex khasiana* Purk, a critically endangered tree species of northeastern  
1053 India. **Ecological Engineering**, 40, p. 37–43, 2012.

1054

1055 AGUIRRE, A.C. *Brachyteles arachnoides*: situação atual da espécie no Brasil. **Anais**  
1056 **da Academia Brasileira de Ciências**, p. 1-5, 1971.

1057

1058 ALLOUCHE, O.; TSOAR, A.; KADMON, R. Assessing the accuracy of species  
1059 distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). **Journal of**  
1060 **Applied Ecology**, 43, p. 1223–1232, 2006.

1061

1062 ANCIÃES, M.; PETERSON, A.T. Climate change effects on neotropical manakin  
1063 diversity based on ecological niche modeling. **The Condor**, 108, p. 778–791, 2006.

1064

1065 ARAÚJO, M. B.; THUILLER, W.; PEARSON, R. G. Climate warming and the decline  
1066 of amphibians and reptiles in Europe. **Journal of Biogeography**, 33, p. 1712-1728,  
1067 2006.

1068

1069 AUSTIN, M.P. Modelling the environmental niche of plants: implications for plant  
1070 community response to elevated CO<sub>2</sub> levels. **Australian Journal of Botany**, 40, p.  
1071 615-630, 1992.

1072

1073 BOUBLI, J.P.; MOURTHÉ, I. M. C.; COUTO-SANTOS, F. R. Comparação da  
1074 estrutura dos habitats utilizados pelo muriqui, gênero *Brachyteles* (Primates, Atelidae).  
**Anais VII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007.

1075

1076 BOUBLI, J. P.; de LIMA, M. G. Modeling the Geographical Distribution and  
1077 Fundamental Niches of *Cacajao* spp. and *Chiropotes israelita* in Northwestern  
1078 Amazonia via a Maximum Entropy Algorithm. **International Journal of Primatology**,  
1079 30 (2), p. 217–228, 2009.

1080

1081 BOUBLI, J.P., COUTO-SANTOS, F.R.; MOURTHÉ, I.M.C. Quantitative assessment  
1082 of habitat differences between northern and southern muriquis (Primates, Atelidae) in  
1083 the Brazilian Atlantic Forest. **Ecotropica**, 16, p. 63–69, 2010.

1084

1085 BOUBLI, J.P.; COUTO-SANTOS, F.R.; STRIER, K.B. Structure and floristic  
1086 composition of one of the last forest fragments containing the critically endangered  
1087 northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*, Primates). **Ecotropica**, 17, p. 53–69, 2011.

1088

1089 BROWN J.L. SDMtoolbox: a python-based GIS toolkit for landscape genetic,  
1090 biogeographic, and species distribution model analyses. **Methods in Ecology and**  
1091 **Evolution**, 5 (7), p. 694-700, 2014.

1092

- 1093 BROWN, J.; BENNETT, Jr.; FRENCH, C.M. SDMtoolbox 2.0: the next generation  
1094 Python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic and species distribution  
1095 model analyses. **PeerJ**, 5:e4095, 2017.  
1096
- 1097 CARNAVAL, A. C. et al. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic  
1098 Forest Hotspot. **Science**, 323 (5915), p. 785–789, 2009.  
1099
- 1100 CARNEGIE, S.D.; FEDIGAN, L.M.; MELIN, A.D. Reproductive seasonality in female  
1101 capuchins (*Cebus capucinus*) in Santa Rosa (Area de Conservación Guanacaste), Costa  
1102 Rica. **International Journal of Primatology**, 32, p. 1076–1090, 2011.  
1103
- 1104 CLARK, J. S. et al. Dynamic inverse prediction and sensitivity analysis with high-  
1105 dimensional responses: application to climate-change vulnerability of biodiversity.  
1106 **Journal of Biological, Environmental, and Agricultural Statistics**, 18, p. 376–404,  
1107 2013.
- 1108 DE MARCO Jr., P.; SIQUEIRA, M.F. Como determinar a distribuição potencial de  
1109 espécies sob uma abordagem conservacionista? **Megadiversidade**, v.5, n.1-2, p. 65-76,  
1110 2009.  
1111
- 1112 DORMANN, C.F. et al. Collinearity: a review of methods to deal with it and a  
1113 simulation study evaluating their performance. **Ecography**, 36, p. 027–046, 2013.
- 1114 ELITH, J.; BURGMAN, M.A. Habitat models for PVA. Population Viability in Plants  
1115 (eds C.A. Brigham e M.W. Schwartz), **Springer-Verlag**, New York, NY, 2002.  
1116
- 1117 ELITH, J. et al. Novel methods improve prediction of species distributions from  
1118 occurrence data. **Ecography**, 29, p. 129–151, 2006.  
1119
- 1120 ELITH, J.; LEATHWICK, J. Species distribution models: Ecological explanation and  
1121 prediction across space and time. **Annual Review of Ecology, Evolution, and**  
1122 **Systematics**, 40, p. 677-697, 2009.  
1123
- 1124 ESTRADA, A. et al. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates  
1125 matter. **Science Advances**, v. 3, n. 1, e1600946, 2017.  
1126
- 1127 FERRIER, S. et al. Extended statistical approaches to modelling spatial pattern in  
1128 biodiversity in northeast New South Wales. II. Community-level modelling.  
1129 **Biodiversity and Conservation**, 11, p. 2309-2338, 2002.  
1130
- 1131 FIELDING, A.H.; BELL, J.F. A review of methods for the assessment of prediction  
1132 errors in conservation presence/absence models. **Environmental Conservation**, 24 (1),  
1133 p. 38–49, 1997.  
1134
- 1135 GRAHAM, C.H.; MORITZ, C.; WILLIAMS, S.E. Habitat history improves prediction  
1136 of biodiversity in rainforest fauna. **Proceedings of the National Academy of Sciences**  
1137 **USA**, 103, p. 632–636, 2006.  
1138
- 1139 GUIGAN, A.; THULLER, W. Predicting Species Distribution: Offering More than  
1140 Simple Habitat Models. **Ecology Letters**, 8, p. 993-1009, 2005.  
1141

- 1142 HIJMANS, R.J. et al. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land  
1143 areas. **International Journal of Climatology**, 25, p. 965–1978, 2005.  
1144
- 1145 HIJMANS, R.J.; GRAHAM, C.H. The ability of climate envelope models to predict the  
1146 effect of climate change on species distributions. **Global Change Biology**, 12, p. 2272-  
1147 2281, 2006.
- 1148
- 1149 HUGHES, L. Biological consequences of global warming: is the signal already  
1150 apparent? **Trends in Ecology and Evolution**, 15, p. 56–61, 2000.  
1151
- 1152 IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change  
1153 TEAM, C.W.; PACHAURI, R.K.; LEO, M. (Eds.): **Climate Change 2014: Synthesis**  
1154 **Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of**  
1155 **the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland, 2014.**  
1156
- 1157 ISAAC, N. J. B.; COWLISHAW, G. How species respond to multiple extinction  
1158 threats. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**. 271 (1544), p.  
1159 1135–1141, 2004.
- 1160
- 1161 JANSON, C.; VERDOLIN, J. Seasonality of primate births in relation to climate. *In*:  
1162 Brockman, D.K.; Van Schaik, C.P. (eds) **Seasonality in primates – studies of living**  
1163 **and extinct human and non-human primates**. Cambridge University Press,  
1164 Cambridge/New York, p. 307–350, 2005.
- 1165
- 1166 JERUSALINSKY, L.; TALEBI, M. G.; MELO, F. R. **Plano de Ação Nacional para a**  
1167 **conservação dos muriquis**. 1ª Ed. Série Espécies Ameaçadas no 11. Brasília, DF:  
1168 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. 144p., 2011.  
1169
- 1170 JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a  
1171 biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, 163, p. 49–57, 2013.  
1172
- 1173 KALBITZER, U.; CHAPMAN, C. A. Primate Responses to Changing Environments in  
1174 the Anthropocene. **Developments in Primatology: Progress and Prospects**, p. 283–  
1175 310, 2018.
- 1176
- 1177 KAMILAR, J.M. Environmental and Geographic Correlates of the Taxonomic Structure  
1178 of Primate Communities. **American Journal of Physical Anthropology**, 139, p. 382–  
1179 393, 2009.
- 1180
- 1181 LIU, C. et al. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species  
1182 distributions. **Ecography**, 28(3), p. 385–393, 2005.  
1183
- 1184 LIU, C.; WHITE, M.; NEWELL, G. Measuring and comparing the accuracy of species  
1185 distribution models with presence-absence data. **Ecography**, 34(2), p. 232–243, 2010.  
1186
- 1187 LOYOLA, R.D. et al. Clade-specific consequences of climate change to amphibians in  
1188 Atlantic Forest protected areas. **Ecography**, 37, p. 65–72, 2014.  
1189
- 1190 MAGRIN, G.O. et al. **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability.**  
1191 **Part A: global and sectoral aspects**. Contribution of working group II to the fifth

- 1192 assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge  
1193 University Press, Cambridge, 2014.  
1194
- 1195 MARTÍNEZ-MEYER, E.; PETERSON, A.T.; HARGROVE, W.W. Ecological niches  
1196 as stable distributional constraints on mammal species, with implications for Pleistocene  
1197 extinctions and climate change projections for biodiversity. **Global Ecology and**  
1198 **Biogeography**, 13, p. 305–314, 2004.  
1199
- 1200 McCARTY, J.P. Ecological Consequences of Recent Climate Change. **Conservation**  
1201 **Biology**, v. 15, n.2, p. 320–331, 2001.  
1202
- 1203 MENDES, S.L. et al. Directives for the conservation of the northern muriqui,  
1204 *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae). **Neotropical Primates**, 13:31-35, 2005.  
1205
- 1206 MITTERMEIER, R.A. et al. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most  
1207 endangered terrestrial ecoregions. **CEMEX/Agrupación**, México City, Sierra Madre,  
1208 2004.  
1209
- 1210 NISHIMURA, A. et al. The muriqui, genus *Brachyteles*. In: **Ecology and Behavior of**  
1211 **Neotropical Primates**, Vol. 2, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho  
1212 and G. A. B da Fonseca (eds.), **World Wildlife Fund**, Washington, DC, pp.577–610,  
1213 1988.  
1214
- 1215 PARMESAN, C. Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change.  
1216 **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 37(1), p. 637–669, 2006.  
1217
- 1218 PETERSON, A.T. et al. **Ecological Niches and Geographic Distributions**. Princeton:  
1219 Princeton University Press, 328 p., 2011.  
1220
- 1221 PHILLIPS, S.J.; ANDERSON, R.P.; SCHAPIRE, R.E. Maximum entropy modeling of  
1222 species geographic distributions. **Ecological Modelling**, 190, p. 231– 259, 2006.  
1223
- 1224 PHILLIPS, S. J. et al. Opening the black box: an open-source release of Maxent.  
1225 **Ecography**, 40(7), p. 887–893, 2017.  
1226
- 1227 PIMM, S. L.; JENKINS, C. N.; LI, B. V. How to protect half of Earth to ensure it  
1228 protects sufficient biodiversity. **Science Advances**, 4(8), eaat2616, 2018.  
1229
- 1230 R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R  
1231 Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: [https://www.R-](https://www.R-project.org/)  
1232 [project.org/](https://www.R-project.org/)  
1233
- 1234 RAXWORTHY, C. J. et al. Predicting distributions of known and unknown reptile  
1235 species in Madagascar. **Nature**, 426, p. 837-841, 2003.  
1236
- 1237 RESENDE, C.L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian  
1238 Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, p. 1-7, 2018.  
1239

- 1240 SCARANO, F. R.; CEOTTO, P. Brazilian Atlantic forest: impact, vulnerability, and  
1241 adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, 24(9), p. 2319–2331,  
1242 2015.
- 1243
- 1244 SOBERON, J.; PETERSON, A.T. 2005. Interpretation of models of fundamental  
1245 ecological niches and species' distributional areas. **Biodiversity Informatics**, 2, p. 1-  
1246 10, 2005.
- 1247
- 1248 SOUZA, T.V. et al. Redistribution of threatened and endemic Atlantic forest birds under  
1249 climate change. **Natureza e Conservação**, 9, p. 214–218, 2011.
- 1250
- 1251 STOCKER, T.F. et al. **Technical summary**. In: Climate Change 2013: The Physical  
1252 Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the  
1253 Intergovernmental Panel on Climate Change. T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M.  
1254 Tignor, S.K. Allen, J. Doschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley, Eds.  
1255 Cambridge University Press, p. 33-115, 2013.
- 1256 STRIER, K.B. **Faces in the Forest**. The Endangered Muriqui Monkeys of Brazil.  
1257 Oxford University Press. 159p., 1992.
- 1258
- 1259 STRIER, K.B.; MENDES, S.L. The northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*):  
1260 lessons on Behavioral Plasticity and Population Dynamics from a Critically Endangered  
1261 Species. In: Kappeler, P. M.; Watts, D. P. (Eds). **Long-Term Field Studies of**  
1262 **Primates**, Springer Berlin Heidelberg, p. 125-140, 2012.
- 1263
- 1264 STRIER, K. B. et al. Demographic monitoring of wild muriqui populations: Criteria for  
1265 defining priority areas and monitoring intensity. **PLoS ONE**, 12(12), e0188922, 2017.
- 1266
- 1267 THOMAS, C.D. et al. Extinction risk from climate change. **Nature**, 472, p. 145–148,  
1268 2004.
- 1269
- 1270 THUILLER, W. et al. Climate change threats to plant diversity in Europe. **Proceedings**  
1271 **of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 102 (23), p.  
1272 8245–8250, 2005.
- 1273
- 1274 TORRES, R.R. et al. Socio-climatic hotspots in Brazil. **Climatic Change**, 115, p. 597–  
1275 609, 2012.
- 1276
- 1277 TUCKER, M.A. et al. Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial  
1278 mammalian movements. **Science**, 359, p. 466–469, 2018.
- 1279
- 1280 VIDAL-GARCIA, F.; SERIO-SILVA, J.C. Potential distribution of Mexican primates:  
1281 modeling the ecological niche with the maximum entropy algorithm. **Primates**, 52, p.  
1282 261–270, 2011.
- 1283
- 1284 YANG, J. et al. Global leaf form and climate relationships. **Global Ecology and**  
1285 **Biogeography**, 24, p. 1113-1125, 2015.
- 1286
- 1287 YI, C.; WEI, S.; HENDREY, G. Warming climate extends dryness-controlled areas of  
1288 terrestrial carbon sequestration. **Scientific Reports**, 2014.
- 1289



```

1290 PACOTES R:
1291 @Manual{, title = {doParallel: Foreach Parallel Adaptor for the
1292 'parallel' Package}, author = {Microsoft Corporation and Steve
1293 Weston},
1294 year = {2018}, note = {R package version 1.0.14}, url =
1295 {https://CRAN.R-project.org/package=doParallel},}
1296
1297 @Manual{, title = {raster: Geographic Data Analysis and Modeling},
1298 author = {Robert J. Hijmans}, year = {2017}, note = {R
1299 package version 2.6-7}, url = {https://CRAN.R-
1300 project.org/package=raster},}@Manual{, title = {maptools: Tools for
1301 Reading and Handling Spatial Objects}, author = {Roger Bivand and
1302 Nicholas Lewin-Koh}, year = {2017}, note = {R package version
1303 0.9-2}, url = {https://CRAN.R-project.org/package=maptools},}
1304
1305 @Manual{, title = {SDMTools: Species Distribution Modelling Tools:
1306 Tools for processing data associated with species distribution
1307 modelling exercises}, author = {Jeremy VanDerWal and Lorena Falconi
1308 and Stephanie Januchowski and Luke Shoo and Collin Storlie}, year =
1309 {2014}, note = {R package version 1.1-221}, url =
1310 {https://CRAN.R-project.org/package=SDMTools},}
1311

```

1312

## APÊNDICES

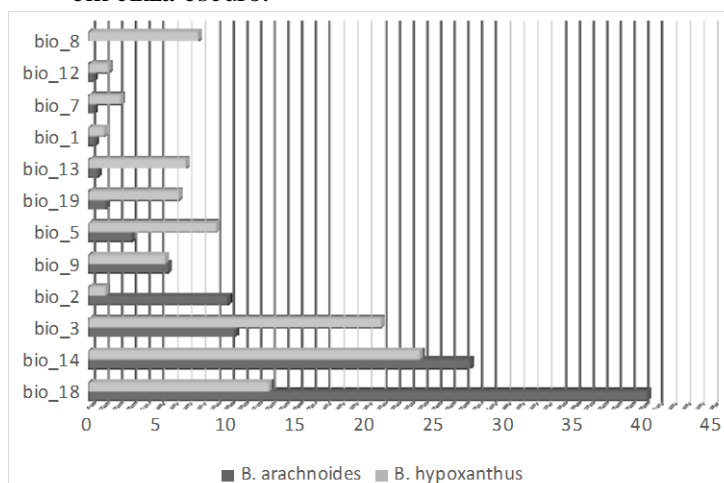
1313

1314 **APÊNDICE A – Seleção de variáveis bioclimáticas – Correlação de Pearson**

V. bioclimática	bio1	bio2	bio3	bio4	bio5	bio6	bio7	bio8	bio9	bio10	bio11	bio12	bio13	bio14	bio15	bio16	bio17	bio18	bio19
bio1	1	0.04552	0.69494	-0.71373	0.85306	0.90819	-0.49048	0.85598	0.85867	0.92667	0.9781	-0.42555	0.07563	-0.66329	0.58946	0.047	-0.66333	-0.44371	-0.49923
bio2	0.04552	1	0.27729	-0.02148	0.29748	-0.32325	0.67442	0.15646	-0.11685	0.01116	0.02602	0.01728	0.24712	-0.26711	0.32868	0.23659	-0.25427	0.22657	-0.42072
bio3	0.69494	0.27729	1	-0.903	0.41232	0.649	-0.51455	0.60958	0.59133	0.41564	0.78888	-0.51785	0.16222	-0.83766	0.81864	0.11647	-0.83189	-0.36708	-0.69377
bio4	-0.71373	-0.02148	-0.903	1	-0.36619	-0.75047	0.68696	-0.56829	-0.65601	-0.41024	-0.84052	0.41652	-0.24944	0.81827	-0.7975	-0.21779	0.82451	0.44124	0.66637
bio5	0.85306	0.29748	0.41232	-0.36619	1	0.65396	-0.03242	0.7161	0.72948	0.9249	0.76954	-0.30877	-0.03081	-0.40664	0.3672	-0.0501	-0.40983	-0.41795	-0.35027
bio6	0.90819	-0.32325	0.649	-0.75047	0.65396	1	-0.77734	0.70898	0.86864	0.80678	0.92563	-0.49461	-0.0719	-0.5716	0.48942	-0.10197	-0.57834	-0.59867	-0.35355
bio7	-0.49048	0.67442	-0.51455	0.68696	-0.03242	-0.77734	1	-0.3412	-0.54099	-0.29676	-0.58297	0.39669	0.06937	0.41701	-0.34124	0.09305	0.42327	0.44338	0.17582
bio8	0.85598	0.15646	0.60958	-0.56829	0.7161	0.70898	-0.3412	1	0.55559	0.80315	0.8176	-0.34851	0.12537	-0.61657	0.53281	0.09912	-0.60381	-0.17093	-0.53197
bio9	0.85867	-0.11685	0.59133	-0.65601	0.72948	0.86864	-0.54099	0.55559	1	0.78526	0.85963	-0.3926	-0.02126	-0.50407	0.45726	-0.04596	-0.51466	-0.5942	-0.2946
bio10	0.92667	0.01116	0.41564	-0.41024	0.9249	0.80678	-0.29676	0.80315	0.78526	1	0.83768	-0.3354	-0.04938	-0.41571	0.33608	-0.06889	-0.41335	-0.38977	-0.2828
bio11	0.9781	0.02602	0.78888	-0.84052	0.76954	0.92563	-0.58297	0.8176	0.85963	0.83768	1	-0.44655	0.12341	-0.7377	0.6783	0.09279	-0.7406	-0.48918	-0.5681
bio12	-0.42555	0.01728	-0.51785	0.41652	-0.30877	-0.49461	0.39669	-0.34851	-0.3926	-0.3354	-0.44655	1	0.61701	0.55715	-0.43784	0.66103	0.56038	0.59347	0.49954
bio13	0.07563	0.24712	0.16222	-0.24944	-0.03081	-0.0719	0.06937	0.12537	-0.02126	-0.04938	0.12341	0.61701	1	-0.25565	0.39713	0.98619	-0.25848	0.45202	-0.23888
bio14	-0.66329	-0.26711	-0.83766	0.81827	-0.40664	-0.5716	0.41701	-0.61657	-0.50407	-0.41571	-0.7377	0.55715	-0.25565	1	-0.91735	-0.22112	0.99373	0.26841	0.87891
bio15	0.58946	0.32868	0.81864	-0.7975	0.3672	0.48942	-0.34124	0.53281	0.45726	0.33608	0.6783	-0.43784	0.39713	-0.91735	1	0.35223	-0.92827	-0.21763	-0.84728
bio16	0.047	0.23659	0.11647	-0.21779	-0.0501	-0.10197	0.09305	0.09912	-0.04596	-0.06889	0.09279	0.66103	0.98619	-0.22112	0.35223	1	-0.22449	0.48213	-0.20294
bio17	-0.66333	-0.25427	-0.83189	0.82451	-0.40983	-0.57834	0.42327	-0.60381	-0.51466	-0.41335	-0.7406	0.56038	-0.25848	0.99373	-0.92827	-0.22449	1	0.28088	0.88822
bio18	-0.44371	0.22657	-0.36708	0.44124	-0.41795	-0.59867	0.44338	-0.17093	-0.5942	-0.38977	-0.48918	0.59347	0.45202	0.26841	-0.21763	0.48213	0.28088	1	0.14324
bio19	-0.49923	-0.42072	-0.69377	0.66637	-0.35027	-0.35355	0.17582	-0.53197	-0.2946	-0.2828	-0.5681	0.49954	-0.23888	0.87891	-0.84728	-0.20294	0.88822	0.14324	1

1315

1316 **APÊNDICE B – Percentual de contribuição para cada variável selecionada para a distribuição**  
1317 **atual das duas espécies, *B. hypoxanthus* em cinza claro e *B. arachnoides***  
1318 **em cinza escuro.**



1319

APÊNDICE C – Valores de TSS, AUC e thresholded para cada modelo

<b>2050</b>	<b>BCC</b>			<b>CCSM</b>			<b>CNRM</b>			<b>MIROC</b>			<b>MRI</b>		
<i>B. arachnoides</i>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>
<b>RCP 2.6</b>	0.0672	0.975	0.97	0.0707	0.971	0.942	0.0756	0.974	0.949	0.0641	0.978	0.971	0.0706	0.977	0.943
<b>RCP 4.5</b>	0.0682	0.974	0.933	0.0771	0.971	0.947	0.0595	0.975	0.955	0.0585	0.971	0.943	0.0743	0.975	0.976
<b>RCP 8.5</b>	0.0601	0.975	0.96	0.0741	0.976	0.976	0.0692	0.975	0.954	0.0664	0.976	0.959	0.0592	0.977	0.959
<i>B. hypoxanthus</i>															
<b>RCP 2.6</b>	0.0484	0.979	0.974	0.0487	0.980	0.988	0.0309	0.981	0.994	0.0292	0.982	0.994	0.0288	0.982	0.966
<b>RCP 4.5</b>	0.0282	0.982	0.984	0.0328	0.982	0.994	0.047	0.979	0.9	0.0187	0.982	0.996	0.0542	0.982	0.982
<b>RCP 8.5</b>	0.0156	0.983	0.988	0.0187	0.983	0.988	0.0226	0.984	0.998	0.0422	0.981	0.99	0.0246	0.982	0.996
<b>2070</b>	<b>BCC</b>			<b>CCSM</b>			<b>CNRM</b>			<b>MIROC</b>			<b>MRI</b>		
<i>B. arachnoides</i>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>	<b>Thresh.</b>	<b>AUC</b>	<b>TSS</b>
<b>RCP 2.6</b>	0.067	0.973	0.954	0.0749	0.972	0.944	0.0648	0.976	0.953	0.0681	0.974	0.954	0.0835	0.970	0.925
<b>RCP 4.5</b>	0.0691	0.977	0.982	0.0726	0.974	0.922	0.0493	0.974	0.953	0.0821	0.977	0.959	0.0872	0.973	0.949
<b>RCP 8.5</b>	0.0651	0.974	0.948	0.0687	0.977	0.971	0.0668	0.977	0.971	0.0532	0.975	0.988	0.0792	0.975	0.937
<i>B. hypoxanthus</i>															
<b>RCP 2.6</b>	0.0326	0.983	0.966	0.0256	0.981	0.996	0.0332	0.981	0.984	0.0262	0.981	0.951	0.0254	0.984	0.996
<b>RCP 4.5</b>	0.0409	0.982	0.99	0.0258	0.984	0.996	0.0116	0.983	0.988	0.0465	0.980	0.992	0.0306	0.982	0.994
<b>RCP 8.5</b>	0.0217	0.981	0.986	0.014	0.981	0.998	0.0336	0.981	0.994	0.021	0.983	0.998	0.032	0.982	0.986

**APÊNDICE D** – Unidades de Conservação inclusas dentro das áreas de adequabilidade climática para distribuição do gênero *Brachyteles* atual e futura (RCP - *Representative Concentration Pathways*, ou, em português, Caminhos Representativos de Concentração; MG – Minas Gerais; PR – Paraná; RJ – Rio de Janeiro; SC – Santa Catarina; SP – São Paulo; ARIE – Área de relevante Interesse Ecológico; FLOE – Floresta Estadual; MN – Monumento Natural; PE – Parque Estadual; PNM – Parque Natural Municipal; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; ReBio – Reserva Biológica; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural)

***Brachyteles arachnoides***

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
<b>Proteção Integral</b>									
Estação Ecológica Bananal	884	SP	X	X	X	X	X	X	X
Estação Ecológica Bráulio Guedes da Silva	8.8725	SP	X	X	X	X	X	X	X
Estação Ecológica Chauás	2700	SP	X	X	X	X	X	X	X
Estação Ecológica da Guanabara	1936.23	RJ	X	X	X	X	X		
Estação Ecológica da Ilha do Mel	2240.69	PR	X	X	X	X	X	X	X
Estação Ecológica de Angatuba	1394.15	SP	X	X	X	X	X	X	
Estação Ecológica de Avaré	720.4	SP	X						
Estação Ecológica de Bauru	43.09	SP	X						
Estação Ecológica de Carijós	759.33	SC	X	X	X	X		X	X
Estação Ecológica de Guaraqueçaba	4370.15	PR	X	X	X	X	X	X	X
Estação Ecológica de Itapeiti	89.47	SP	X	X	X	X	X	X	X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Estação Ecológica de Itapeva</b>	106.77	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Estação Ecológica de Itirapina</b>	2300	SP	X		X				
<b>Estação Ecológica de Marília</b>	607.14	SP	X						
<b>Estação Ecológica de Mogi Guaçu</b>	980.71	SP	X						
<b>Estação Ecológica de Paranapanema</b>	635.2	SP	X		X				
<b>Estação Ecológica de Tamoios</b>	8660.35	RJ						X	X
<b>Estação Ecológica de Xitué</b>	3095	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Estação Ecológica do Barreiro Rico</b>	292	SP	X		X				
<b>Estação Ecológica do Guaraguaçu</b>	1150	PR	X	X	X	X	X	X	X
<b>Estação Ecológica do Tripuí</b>	337	MG	X						
<b>Estação Ecológica dos Caetés</b>	2178.84	SP	X						
<b>Estação Ecológica Fernandes Pinheiro</b>	532.13	PR	X		X	X	X		
<b>Estação Ecológica Governador Mario Covas</b>	46.7874	SP	X	X	X	X	X	X	
<b>Estação Ecológica Ibicatu</b>	76.4	SP	X		X				
<b>Estação Ecológica Itaberá</b>	180	SP	X		X				

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Estação Ecológica Juréia-Itatins</b>	79240	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Estação Ecológica Mar de Espanha</b>	220	MG	X						
<b>Estação Ecológica Mata do Jacaré</b>	75.26	SP	X						
<b>Estação Ecológica Municipal do Piragibu</b>	45	SP	X	X	X	X	X	X	
<b>Estação Ecológica Tupinambás</b>	2463.59	SP	X	X	X	X	X		
<b>Estação Ecológica Valinhos</b>	16.94	SP	X	X	X				
<b>Estação Ecológica de Assis</b>	1760.64	SP	X						
<b>Monumento Natural Do Rio Formoso</b>	18.2754	MS	X						
<b>MN Estadual da Pedra do Baú</b>	3154	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>MN Estadual da Pedra Grande</b>	3297.01	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>MN Municipal da Pedra de Inoã</b>	181,61	RJ	X					X	
<b>MN Municipal da Pedra de Itaocaia</b>	109.39	RJ	X						
<b>MN Municipal da Pedra do Colégio</b>	127.5	RJ	X	X	X		X		
<b>MN Municipal do Pico do Itaguapé</b>	3331	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>MN Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa</b>	20	MG	X						

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Estadual da Ilha do Cardoso</b>	13500	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual de Ilhabela</b>	27025	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Acarai</b>	6667	SC	X	X	X	X			X
<b>Parque Estadual Alberto Lofgren</b>	174	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Carlos Botelho</b>	37644	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Caverna do Diabo</b>	40170	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Cunhambebe</b>	38053	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Ara</b>	64.3	SP	X	X	X				
<b>Parque Estadual da Campina do Encantado</b>	3200	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Cantareira</b>	7916.52	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Ilha Anchieta</b>	828	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Ilha Grande</b>	12052	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Ilha do Mel</b>	337.84	PR						X	X
<b>Parque Estadual da Pedra Selada</b>	8036	RJ	X	X	X			X	
<b>Parque Estadual da Serra da Concordia</b>	805	RJ	X						
<b>Parque Estadual da Serra da Tiririca</b>	3493	RJ	X					X	

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Estadual da Serra do Mar</b>	332000	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual da Serra do Tabuleiro</b>	84130	SC	X			X			X
<b>Parque Estadual da Serra Furada</b>	1330	SC	X			X		X	X
<b>Parque Estadual das Fontes do Ipiranga</b>	526.38	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual de Campinhos</b>	336.97	PR	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual de Campos do Jordao</b>	8341	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual de Ibiporã</b>	74	PR	X						
<b>Parque Estadual de Itaberaba</b>	15113	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual de Itapeitinga</b>	10191.63	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Bogaçu</b>	6660.6415	PR	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Caxambu</b>	1040	PR	X						X
<b>Parque Estadual do Desengano</b>	22400	RJ	X	X			X		
<b>Parque Estadual do Forno Grande</b>	730	ES	X						
<b>Parque Estadual do Itacolomi</b>	7543	MG	X						
<b>Parque Estadual do Itinguçu</b>	5040	SP	X	X	X	X	X	X	X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Estadual do Jaragua</b>	492	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Juquery</b>	1927.7	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Jurupará</b>	26250	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Mendanha</b>	4398.1	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Prelado</b>	1828	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Rio da Onça</b>	118.51	PR	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Rio Turvo</b>	73820.75	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual do Rio Vermelho</b>	1532	SC	X	X		X		X	X
<b>PE dos Mananciais de Campos do Jordao</b>	517.04	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Intervalles</b>	41704.27	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>PE Lagamar de Cananeia</b>	40706.13	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>PE Nascentes do Paranapanema</b>	22211.43	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Restinga de Bertiooga</b>	9312.32	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Estadual Serra do Brigadeiro</b>	14984	MG	X						
<b>Parque Estadual Serra do Papagaio</b>	22917	MG	X	X	X	X	X	X	X



Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira	35772	SP	X	X	X	X	X	X	X
Parque Estadual Vale do Codó	760	PR	X	X	X	X	X	X	X
Parque Estadual Xixová-Japú	900	SP						X	X
Parque Nacional da Serra da Bocaina	104000	RJ/SP	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional da Serra do Itajaí	56918.11	SC	X	X	X	X		X	X
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	20030	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional da Tijuca	3953	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional do Caparaó	31800	ES/MG	X						
Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange	24352.43	PR	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional de São Joaquim	49300	PR						X	X
Parque Nacional do Iguaçu	185262.5	PR							X
Parque Nacional do Itatiaia	28084.35	MG/RJ	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional do Superagui	33988	PR	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional dos Campos Gerais	21298.91	PR	X						X
Parque Nacional Guaricana	49286.87	PR	X	X	X	X	X	X	X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
PNM Arqueológico do Morro da Queimada	66.5595	MG	X						
Parque Natural Municipal Augusto Ruschi	200	SP	X	X	X	X	X	X	X
Parque Natural Municipal Bororé	170	SP	X	X	X	X	X	X	X
Parque Natural Municipal Bosque da Barra	50	RJ	X						
Parque Natural Municipal Carijós	40	SC	X			X	X	X	X
Parque Natural Municipal Caminho do Peabiru	152.22	SC							
Parque Natural Municipal Chapéu das Águas	509.64	SC	X			X		X	X
Parque Natural Municipal Chico Mendes	43.64	RJ	X						
PNM Corredores de Biodiversidade	62.4	SP	X			X	X	X	
PNM da Cachoeira da Fumaça e Jacuba	363	RJ	X						
Parque Natural Municipal da Caieira	127	SC	X			X	X	X	X
Parque Natural Municipal da Caixa D'água	20	RJ	X	X	X	X	X	X	

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Natural Municipal da Catacumba</b>	26.5	RJ	X	X		X	X		
<b>Parque Natural Municipal da Cidade</b>	47	RJ	X	X		X	X		
<b>Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia</b>	52.8	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal da Freguesia</b>	30	RJ	X						
<b>PNM da Lagoa do Perequê</b>	6.27	SC	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal da Lajinha</b>	86	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal da Prainha</b>	147	RJ	X						
<b>PNM da Serra da Capoeira Grande</b>	21.1916	RJ	X						
<b>PNM da Serra de São Domingos</b>	252.52	MG	X						
<b>PNM da Serra do Mendanha</b>	1444.86	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal das Andorinhas</b>	559.4759 4	MG	X						
<b>PNM de Brigadeiro Tobias</b>	11.7067	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal de Grumari</b>	805	RJ	X						

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Natural Municipal de Marapendi</b>	247.85	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal de Navegantes</b>	14.7126	SC	X	X		X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal de Petrópolis</b>	16.7	RJ	X	X		X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal de São Gonçalo</b>	89	RJ	X	X		X	X		
<b>Parque Natural Municipal do Banhado</b>	151.58	SP	X	X		X	X	X	
<b>Parque Natural Municipal do Brejo Grande</b>	217.94	MG	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal do Campo Grande</b>	130	SP	X	X				X	
<b>Parque Natural Municipal do Curió</b>	913.961	RJ	X	X		X			
<b>Parque Natural Municipal do Dourado</b>	49.78670 12	SP	X						
<b>PNM do Horto dos Contos</b>	5.5917	MG	X						
<b>PNM do Jardim do Carmo</b>	2.55	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal do Morro da Cruz</b>	130.55	SC	X			X	X		X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>Parque Natural Municipal do Trabiçu</b>	603.9	SP	X	X		X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal dos Jatobás</b>	107	SP	X	X				X	
<b>PNM Estoril - Virgílio Simionato</b>	37.3	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo</b>	449.78	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Fazenda do Viegas</b>	8.49	RJ	X						
<b>PNM Fazenda Santa Cecília do Ingá</b>	219	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal Fonte da Saudade</b>	2.22	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal Freymund Germer</b>	36	SC	X	X	X	X		X	X
<b>PNM Ilha das Capivaras/Sibara</b>	11.5282	SC	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Itaim</b>	125.18	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Jaceguava</b>	276	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>PNM José Guilherme Merquior</b>	8	RJ	X						
<b>PNM Montanhas De Teresópolis</b>	4397	RJ	X	X	X	X	X	X	X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>PNM Morada Dos Corréas</b>	6	RJ	X	X			X		
<b>Parque Natural Municipal Morro do Baú</b>	546	SC	X	X	X	X		X	X
<b>Parque Natural Municipal Morro do Céu</b>	83.58	SC	X	X	X	X			
<b>Parque Natural Municipal Morro do Ouro</b>	402.58	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>PNM Morro dos Stinghen</b>	41	SC	X	X	X	X		X	X
<b>Parque Natural Municipal Nascente do Jaibi</b>	57.9232	RJ	X	X	X		X		
<b>PNM Nascentes de Paranapiacaba</b>	426	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>PNM Penhasco Dois Irmãos - Arquiteo Sérgio Bernardes</b>	39	RJ	X						
<b>PNM Serra de São Miguel</b>	1226.31904	SC	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Três Coqueiros</b>	26.08	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal Varginha</b>	338	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal Verde Vale</b>	12.7088	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
Parque Natural Municipal Vista Alegre	10	PR	X			X			X
RVS Municipal das Serras de Maricá	8938.27	RJ	X					X	X
Refúgio de Vida Silvestre da Ventania	2175.67	RJ	X						
Refúgio de Vida Silvestre do Chauá	4439.72	RJ	X						
Reserva Biológica Bom Jesus	34179.74	PR	X	X	X	X	X	X	X
ReBio da Serra de Santa Rita Mitzi Brandão	315	MG	X						
Reserva Biológica de Araras	3837.82	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Biológica das Araucárias	14930.49	SC							X
Reserva Biológica de Pinheiro Grosso	358	MG	X						
Reserva Biológica do Parque Equitativa	150	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Biológica do Tinguá	26260	RJ	X	X	X	X	X	X	X
ReBio Estadual da Biodiversidade COP9 MOP4	133.1114	PR	X			X			X
Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul	3600	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Biológica Estadual de Guaratiba	3360.18	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
Reserva Biológica Estadual do Aguai	7672	SC	X						
Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	5044	SC	X		X	X			X
Reserva Biológica Marinha do Arvoredo	17104.6	SC						X	X
Reserva Biológica União	7756	RJ	X						
<b>Uso Sustentável</b>									
ARIE Ilha Ameixal	358.88	SP	X	X	X	X	X	X	X
ARIE Floresta da Cicuta	125.14	RJ	X						
ARIE Mata de Santa Genebra	241.55	SP	X	X	X			X	
ARIE Matão de Cosmópolis	173.09	SP	X		X				
ARIE Serra da Abelha	5016.57	SC	X		X	X			X
ARIE do Morro do Iriú	525.56	SC	X	X	X	X	X	X	X
ARIE Ilhas do Rio Paraíba do Sul	83	RJ	X						
ARIE de São Conrado	82.21	RJ	X	X	X	X	X	X	
ARIE de São Sebastião	608	SP	X	X	X	X	X	X	X
ARIE do Guará	455.275	SP	X	X	X	X	X	X	X
Floresta Estadual de Assis	2816.42	SP	X						
Floresta Estadual de Guarulhos	92.2	SP	X	X	X	X	X	X	X
Floresta Estadual do Passa Dois	275.61	PR	X		X	X			X



<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>FLOE Edmundo</b>	2230	SP	X						
<b>Navarro de Andrade</b>									
<b>Floresta Estadual Pederneras</b>	1941.45	SP	X						
<b>Floresta Estadual Serra D'Água</b>	51.2	SP	X	X	X				
<b>Floresta Nacional de Assungui</b>	718.61	PR	X	X	X	X	X	X	X
<b>Floresta Nacional de Capão Bonito</b>	4236.76	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>Floresta Nacional de Ibirama</b>	570.58	PR	X			X			X
<b>Floresta Nacional de Ipanema</b>	5385	SP	X	X	X		X	X	
<b>Floresta Nacional de Irati</b>	3802.48	PR	X	X		X			
<b>Floresta Nacional de Lorena</b>	281.4	SP	X	X	X				
<b>Floresta Nacional de Mario Xavier</b>	495.99	RJ	X						
<b>Floresta Nacional de Passa Quatro</b>	335.4	MG	X		X			X	
<b>Floresta Nacional de Pirai do Sul</b>	150.61	PR	X	X		X	X	X	X
<b>Floresta Nacional de Três Barras</b>	4385.33	SC	X			X			
<b>RDS Barreiro Anhemas</b>	3175	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RDS da Barra do Uma</b>	1487	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RDS do Despraiado</b>	3953	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RDS dos Pinheirinhos</b>	1531	SP	X	X	X	X	X	X	X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RDS Itapanhapima	1243	SP	X	X	X	X	X	X	X
RDS Lavras	890	SP	X	X	X	X	X	X	X
RDS Quilombos de Barra do Turvo	5826	SP	X	X	X	X	X	X	X
RDS da Ilha do Morro do Amaral	335.78	SC	X	X	X	X		X	X
RDS do Aventureiro	1910	RJ						X	X
Reserva Extrativista Ilha do Tumba	1128	SP	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Extrativista Mandira	1177.8	SP	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Extrativista Marinha Pirajubae	1712.08	SC	X			X			X
Reserva Extrativista Taquari	1662	SP	X		X	X	X	X	X
RPPN Águas Claras	14.43	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Aguas Claras I	2.09	RJ	X						
RPPN Aguas Claras II	3.61	RJ	X						
RPPN Aguas Vertentes	12.57	RJ	X						
RPPN Águia Branca	1698.07	ES	X						
RPPN Agulhas Negras	16.1	RJ	X	X	X				
RPPN Alegrete	153.17	PR		X	X	X		X	X
RPPN Alto da Mantiqueira	20.1	MG	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Alto da Serra	10.2	ES	X						
RPPN Alvorada do Itaverá	160	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Amplus Lucidus	13.5	SC	X		X	X	X		X
RPPN Ano Bom	88	SC		X	X	X		X	X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>RPPN Antenor Rival Crema</b>	133.17	PR		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Bacchus</b>	101.73	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Barra do Rio do Meio</b>	10	SC		X	X	X	X		X
<b>RPPN Bello e Kerida</b>	13.7	RJ	X	X	X				
<b>RPPN Bicho Preguiça</b>	1.73	RJ	X	X	X	X	X		
<b>RPPN Bio Estação Águas Cristalinas</b>	102.96	SC		X	X	X			X
<b>RPPN Boa Esperança</b>	39.89	RJ	X	X					
<b>RPPN Bosque dos Samambaias - Resgate V</b>	20.56	MG	X						
<b>RPPN Botujuru-Serra do Itapety</b>	437.54	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Brava Beach Internacional</b>	5.62	SC						X	X
<b>RPPN Bugio e Companhia</b>	6.52	ES	X						
<b>RPPN Caburé</b>	114.03	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Cachoeira do Andorinhão</b>	2.23	MG		X	X				
<b>RPPN Cachoeirinha</b>	23.78	RJ	X						
<b>RPPN Caetezal</b>	4613.8	SC		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Caldeirão</b>	2.1797	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes</b>	20.3	RJ	X	X	X	X	X		
<b>RPPN Canto da Araponga</b>	61.12	SC	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Canto dos Pássaros	28.07	RJ	X	X	X	X	X	X	
RPPN Canto dos Pássaros II	3.14	RJ	X	X	X	X	X	X	
RPPN Carbochloro S/A	0.7	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Carpi	8.2	RJ	X	X	X		X		
RPPN CEC/Tinguá	16.5	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Centro de Vivência com a Natureza – CVN	28.4	SP		X	X		X	X	
RPPN Céu do Mar	3.4	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Chácara Edith	415.79	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN Chalé Club do Alambarý	2.46	RJ	X	X	X		X		
RPPN Cisne Branco	5.52	RJ	X						
RPPN Corredeiras do Rio Itajaí	332.92	SC	X		X	X			X
RPPN Corredeiras do Rio Itajaí II	79.05	SC	X		X	X			X
RPPN Córrego Frio	21.69	RJ	X	X	X		X		
RPPN Corvo Branco	13.46	SC	X						
RPPN Cruz Preta	45.98	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Curucaca 1	32.08	SC	X						
RPPN Curucaca 2	24.44	SC	X			X			
RPPN Curucaca 3	78.6	SC				X			
RPPN Curucaca 4	59.46	SC	X						
RPPN Ecoworld	51.39	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN da Água Boa	3.12	RJ	X	X			X		

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN da Cabeceira do Cafofo	174.35	RJ	X	X	X				
RPPN da UNISC	221.39	RS	X	X	X	X	X	X	X
RPPN das Araucárias Gigantes	55.73	SC	X		X	X			X
RPPN do Guaxinim	26	SC							X
RPPN Dois Peões	59.98	RJ	X		X				
RPPN Duas Pedras	1.51	RJ	X	X	X		X		
RPPN Emilio Fiorentino Battistella	1156.33	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN El Nagual	17.2	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Estadual das Cascatas	21.4388	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN Estadual Pedra Branca	15.07	RJ	X						
RPPN Estadual Rio da Prata Bugiu	15	SC	X			X			
RPPN Estância Jatobá	26.67	SP			X				
RPPN Estância Rio do Ouro	7.07	RJ	X						
RPPN Estela	3.17	RJ	X	X	X	X			
RPPN Fargo	11.8	RJ	X						
RPPN Fattoria Grigia	10.2	RJ		X	X		X		
RPPN Fazenda Barra Mansa	218.05	PR		X	X	X	X	X	
RPPN Fazenda Bom Retiro	472	RJ		X					
RPPN Fazenda Cachoeirinha	650	RJ		X					

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Fazenda Catadupa	38.18	RJ		X	X	X	X		
RPPN Fazenda do Tanguá	117.93	RJ		X	X	X	X		X
RPPN Fazenda HorII	34.4	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Fazenda Limeira	18.73	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Fazenda Minas Gerais	18.38	RJ	X	X			X		
RPPN Fazenda Miosótis	92.08	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Fazenda Palmital	590.6	SC		X	X	X		X	X
RPPN Fazenda Pousada Serra Pitoco	3	SC			X	X			
RPPN Fazenda Roça Grande	63.7	RJ		X	X	X	X		
RPPN Fazenda Sambaíba	118.26	RJ	X	X	X	X	X		
RPPN Fazenda San Michele	40.97	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Fazenda Santa Izabel	525	RJ		X					
RPPN Fazenda São Benedito	144	RJ		X			X		
RPPN Fazenda São Pedro da Barra	88	MS	X						
RPPN Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves	60.91	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Fazenda Serra do Ribeirão	48.54	MG	X		X			X	

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>RPPN Fazenda Serrinha</b>	15	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Fazenda Suspiro</b>	18.21	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Floresta Alta</b>	380.9	RJ		X					
<b>RPPN Floresta das Águas Perenes</b>	795	SP	X		X				
<b>RPPN Floresta do Pengá</b>	56.75	MG	X						
<b>RPPN Floresta Negra, Parque Natural para Estudos, Pesquisa e Educação Ambiental</b>	7	SP		X	X		X	X	
<b>RPPN Gaviões</b>	117.39	RJ		X					
<b>RPPN Gleba Saquinho de Itapirapua</b>	3.97	RJ		X	X	X	X		X
<b>RPPN Gotas Azuis</b>	6.62	RJ	X	X					
<b>RPPN Grande Floresta das Araucárias</b>	4018.77	SC	X			X			
<b>RPPN Graziela Maciel Barroso</b>	184	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Grota do Sossego</b>	15.09	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Grutinha</b>	5.99	SC	X	X	X	X			X
<b>RPPN Itacolomy</b>	0.74	RJ	X	X					
<b>RPPN Jacuaçu</b>	48.8515	MG	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Jacutinga</b>	15.37	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Jardim das Delicias</b>	20.42	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Jardim de Mukunda</b>	21.7	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
<b>RPPN Jardim dos Beija-Flores</b>	6.14	SC	X			X			
<b>RPPN Jorge Luiz Orsi</b>	1.79	SC		X	X	X		X	X
<b>RPPN Jornalista Antenor Novaes</b>	125	RJ		X	X	X	X	X	
<b>RPPN Kahena</b>	5.7	MG	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Lafigueira Naturarte</b>	33.68	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Lençóis</b>	17.33	RJ	X	X					
<b>RPPN Ly e Cleo</b>	1.47	MG			X				
<b>RPPN Mahayana</b>	9.34	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Maria Francisca Guimarães</b>	1.02	RJ		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Marie Camille</b>	4.28	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Marina Do Conde</b>	7.62	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Mario E Alba Corral</b>	9	RJ	X	X					
<b>RPPN Mata do Bugio</b>	35.22	MG	X						
<b>RPPN Mata dos Jacus - Resgate VI</b>	20.0939	MG	X						
<b>RPPN Matumbo</b>	29.84	RJ	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Meandros</b>	111.3	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Meandros II</b>	145.2	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Meandros III</b>	72.6	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Mico Leão Dourado</b>	22.17	RJ	X	X					
<b>RPPN Mitra do Bispo</b>	35	MG		X	X	X	X	X	
<b>RPPN Monte Alegre 1<sup>a</sup></b>	8.24	RJ	X	X	X	X	X	X	X



Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Morro das Aranhas	44.16	SC						X	X
RPPN Morro da Palha	7	SC		X	X	X			X
RPPN Morro dos Zimbros	45.9	SC		X	X	X	X	X	X
RPPN Mutinga	2.5	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Nega Fulô	4.59	RJ	X	X	X		X		
RPPN Neiva, Patricia, Cláudia e Alexandra	10.64	RJ	X						
RPPN Normando Tedesco	3.82	SC		X	X	X	X	X	X
RPPN Nossa Senhora Aparecida	59.06	RJ	X						
RPPN Nossa Senhora Aparecida	6.92	RJ	X						
RPPN Nossa Senhora Aparecida	8.7	RJ	X	X	X		X		
RPPN Odir Zanelatto	212.07	SC	X		X	X			X
RPPN Olho D'Água	7.34	RJ	X	X	X		X		
RPPN Panapaná	17.25	RJ	X	X	X		X		
RPPN Papagaio de Peito Roxo	100.41	PR	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Paraíso	3.54	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Parque das Nascentes	69.25	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Parque dos Pássaros	174.9	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Parque Ecológico ARTEX	5296.16	SC			X	X		X	X
RPPN Passarim	226.47	SC	X			X			

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Passarim II	66.7	SC	X			X			
RPPN Pedra Amarelis	39.64	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Pedra Branca	10	SC	X						
RPPN Pedra da Águia	100	SC	X			X			
RPPN Pedra da Mina	632.82	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Pedra das Flores	1.63	ES	X						
RPPN Pedra sobre Pedra	6.47	PR	X			X		X	
RPPN Peito de Pomba	31.81	RJ	X	X	X				
RPPN Perna do Pirata	18.55	PR	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Pilar	250.4889 984	RJ	X	X			X		
RPPN Pilões	18.35	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Pinheirinho 23	22.4	SC		X	X	X		X	X
RPPN Ponte do Baião	248.4	RJ	X						
RPPN Portal Água Branca	201.54	SC	X						
RPPN Portal Das Nascentes	15.7	SC	X						
RPPN Porto Franco	45	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN Pousada Campos Da Bocaina	4	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Pouso Alto	3.82	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Prima Luna	100	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN Prima Luna I	70	SC		X	X	X		X	X
RPPN Querência	6.3	RJ		X	X		X		
RPPN Quero-Quero	16.2	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Rabicho da Serra	62.67	RJ	X						
RPPN Rancho do Tucano	29.85	MS	X						
RPPN Raso do Mandi	54.34	SC	X		X	X			
RPPN Raso do Mandi II	28.64	SC	X		X	X			
RPPN Reserva Bugerkopf	82.7	SC		X	X	X			X
RPPN Reserva do Caraguata I	1854	SC		X	X	X	X		X
RPPN Reserva do Caraguata II	2022.99	SC		X	X	X	X		X
RPPN Reserva do Caraguata III	558.86	SC		X	X	X			X
RPPN Reserva Ecológica Sebui	400.78	PR		X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Heinz Bahr	85.2	SC		X	X	X		X	X
RPPN Reserva Natural Menino Deus	16	SC				X			X
RPPN Reserva Nossa Senhora das Graças	30.73	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Rizzieri	12.82	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Volta Velha – Pe. Piet Van Der Aart	285	SC		X	X	X	X	X	X
RPPN Refúgio do Bugio	23.64	RJ	X	X	X				
RPPN Refúgio do Macuco	31.86	SC	X		X	X			X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Regina	27.14	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Regina Clara	5.82	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Córrego Vermelho	20.95	RJ	X	X					
RPPN Reserva da Pousada Graciosa	17.33	PR	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva do Dadinho	11.66	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva do Jacu	3.587	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva do Sossego I	1.02	RJ	X				X		
RPPN Reserva do Sossego II	1.04	RJ	X	X			X		
RPPN Reserva Ecológica de Guapiaçu	302.12	RJ	X	X	X		X		
RPPN Reserva Ecológica de Guapiaçu 2	35.12	RJ	X	X	X		X		
RPPN Reserva Gargarullo	45.72	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Hinayana	3.9	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Reserva Leão da Montanha	126.5	SC	X			X			
RPPN Reserva Mato Grosso II	53.5	RJ	X	X		X		X	
RPPN Reserva Rio das Furnas	10	SC	X		X	X			
RPPN Reserva Serra do Caramandu	35.14	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Retiro Tun	4.95	SC	X		X	X			
RPPN Rica Paulo de Frontin	46.44	RJ	X	X	X	X	X		
RPPN Rildo de Oliveira Gomes II	23.82	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Rio das Furnas II	43.51	SC	X		X	X			
RPPN Rio das Lontras	19.99	SC	X		X	X			X
RPPN Rio dos Pilares	560.02	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Rio Vermelho	74.05	SC						X	X
RPPN Rio Vermelho	22.91	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Rogerio Marinho	91.22	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Ronco do Bugio	23.06	RS	X						
RPPN Salto Morato	819.18	PR	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Santa Clara	21.12	RJ	X	X	X				
RPPN Santa Dulce de Cima	92.19	RJ	X	X			X		
RPPN Santa Rita de Cassia	198.23	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Santo Antônio	538.59	RJ	X	X				X	
RPPN Santuário Rã-Bugio I	1.89	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN Santuário Rã-Bugio II	2.75	SC	X	X	X	X		X	X
RPPN São Carlos do Mato Dentro	23.92	RJ	X						
RPPN São Elias	2.8055	SP	X	X	X				
RPPN São Jose	8.77	RJ	X	X	X		X		

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN São Judas Tadeu	6.05	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Semente do Arco-Íris	1.65	MG		X	X	X		X	
RPPN Serra do Itatins	75.08	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Serra Grande	108	RJ	X	X			X		
RPPN Serrinha	245.02	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Sete Flechas	7.07	RJ	X	X	X				
RPPN Sítio Angaba	29	RJ		X	X	X	X		
RPPN Sítio Azul	5.08	RJ	X	X	X	X	X		
RPPN Sítio Caeté	7.05	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Capuavinha	5	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Curucutu	10.89	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio da Luz	41.18	RJ	X						
RPPN Sítio da Luz	14.77	RJ	X	X	X		X		
RPPN Sítio do Bananal	28.84	PR		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio do Cantoneiro	8.7	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Sítio do Jacu	1.6	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Fim da Picada	28.15	RJ	X	X	X	X	X	X	
RPPN Sítio Manacá	25.083	SP	X	X	X		X	X	
RPPN Sítio Monte Alegre 1B	4.33	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Monte Ararat	10	PR		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Paiquerê	14.1	RJ		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Python	26	SP		X	X	X	X	X	X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/2050	RCP4.5/2050	RCP8.5/2050	RCP2.6/2070	RCP4.5/2070	RCP8.5/2070
RPPN Sítio Poranga	34	RJ		X	X	X			
RPPN Sítio Primavera	19.3	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Raio Solar	28.69	MG		X	X	X	X	X	
RPPN Sítio Ryan	19.47	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Sítio Sabiuna	50	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Sítio Santa Fé	14.31	RJ		X	X		X		
RPPN Sítio São Pedro	1.95	RJ	X	X	X	X	X		
RPPN Sítio Serra Negra	18.48	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Soledade	6.33	RJ	X	X	X				
RPPN Taipa do Rio Itajaí	23.12	SC			X	X			
RPPN Taipa Rio do Couro	36.3	SC	X		X	X			X
RPPN Taquaral	16.83	RJ	X						
RPPN Tayna	15.24	PR	X			X			
RPPN Terra do Sol e da Lua	10.78	RJ	X	X	X		X		
RPPN Terra dos Sabiás	40.56	MG	X						
RPPN Toca da Onça	204.38	ES	X						
RPPN Toque Toque Pequeno	2.7	SP		X	X	X	X	X	X
RPPN Travessia	255	SP		X	X	X	X	X	
RPPN Três Morros	508.78	RJ	X						
RPPN Uru	128.67	PR	X		X	X			X
RPPN Vale das Arapongas - Resgate II	38.97	MG	X						
RPPN Vale das Pedras	33.58	SC	X		X	X			X

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/2050</b>	<b>RCP4.5/2050</b>	<b>RCP8.5/2050</b>	<b>RCP2.6/2070</b>	<b>RCP4.5/2070</b>	<b>RCP8.5/2070</b>
<b>RPPN Vale do Corisco</b>	369.6	PR		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Vale do Luar</b>	22.58	RJ		X	X		X		
<b>RPPN Vale do Paraíso</b>	84.9	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Vale do Sossego</b>	46.8	RJ	X	X					
<b>RPPN Vale Verdejante</b>	6.3629	SP	X						
<b>RPPN Verbicaro</b>	14.416	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Vilar</b>	100	PR		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Villa São Romão</b>	54.02	RJ		X			X		
<b>RPPN Voturuna</b>	66.55	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Voturuna II</b>	58.45	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Voturuna V</b>	56.85	SP		X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Woodstock</b>	30.37	RJ	X	X			X		



***Brachyteles hypoxanthus***

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>Proteção Integral</b>									
Estação Ecológica Bananal	884	SP	X		X	X		X	
Estação Ecológica Bráulio Guedes da Silva	8.8725	SP	X						
Estação Ecológica de Água Limpa	71	MG	X						
Estação Ecológica de Águas Emendadas	10550	DF	X						
Estação Ecológica de Angatuba	1394.15	SP	X						
Estação Ecológica de Avaré	720.4	SP	X						
Estação Ecológica de Bauru	43.09	SP	X						
Estação Ecológica de Corumbá	304.36	MG	X						
Estação Ecológica de Fechos	554.67	MG	X						
Estação Ecológica de Guaxindiba	3260	RJ	X				X		
Estação Ecológica de Itapeiti	89.47	SP	X						
Estação Ecológica de Itirapina	2300	SP	X						
Estação Ecológica de Mogi-Guaçu	980.71	SP	X						
Estação Ecológica de Santa Barbara	2712	SP	X						
Estação Ecológica do Barreiro Rico	292	SP	X						
Estação Ecológica do Cercadinho	224	MG	X						
Estação Ecológica do Tripuí	337	MG	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>Estação Ecológica Estadual de Arêdes</b>	1157.8556	MG	X						
<b>Estação Ecológica Wenceslau Guimaraes</b>	2418	BA	X						
<b>Estação Ecológica Governador Mario Covas</b>	46.7874	SP	X						
<b>Estação Ecológica Ibicatu</b>	76.4	SP	X						
<b>Estação Ecológica Jatai</b>	9010.7	SP	X						
<b>Estação Ecológica Mata do Jacaré</b>	75.26	SP	X						
<b>Estação Ecológica Mata dos Ausentes</b>	498	MG	X						
<b>Estação Ecológica Mico Leão Preto</b>	6680.67	SP	X						
<b>Estação Ecológica Municipal do Piragibu</b>	45	SP	X						
<b>Estação Ecológica Valinhos</b>	16.94	SP	X						
<b>Monumento Natural o Frade e a Freira</b>	861.4	ES	X	X	X	X	X		
<b>Monumento Natural do Itabira</b>	452	ES	X	X	X	X	X		X
<b>Monumento Natural do Rio Formoso</b>	18.2754	MS	X						
<b>Monumento Natural dos Pontões Capixabas</b>	17443.63	ES	X						
<b>Monumento Natural Estadual Serra Das Torres</b>	10458.9	ES	X	X	X	X	X	X	X
<b>Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú</b>	3154	SP	X						
<b>Monumento Natural Estadual da Pedra Grande</b>	3297.01	SP	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
Monumento Natural Estadual de Itatiaia	3216.0174	MG	X					X	
Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna	1076.2	MG	X	X					
Monumento Natural Estadual Serra da Moeda	2372.5572	MG	X						
Monumento Natural Estadual Serra do Gambá	442	MG	X						
MNE Várzea do Lageado e Serra do Raio	2199	MG	X						
Monumento Natural Municipal da Floresta	1272.16	RJ	X	X		X	X		X
Monumento Natural Municipal da Serra da Bolívia	333	RJ	X			X			
Monumento Natural Municipal do Pico do Itaguaré	3331	SP	X	X	X	X	X	X	X
MNM Gruta Nossa Senhora da Lapa	20	MG	X						
Monumento Natural Municipal São Simão	165	RJ	X		X		X		
Parque Estadual Alberto Lofgren	174	SP	X						
PE Altamiro de Moura Pacheco	2132	GO	X						
Parque Estadual Alto do Cariri	6151	MG	X						
Parque Estadual Biribiri	16998.66	MG	X						
Parque Estadual da Ara	64.3	SP	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça	162.5	ES	X	X	X	X	X		X
Parque Estadual da Cantareira	7916.52	SP	X						
Parque Estadual da Fonte Grande	217.58	ES	X						
Parque Estadual da Lagoa do Açu	8251.45	RJ	X						
Parque Estadual da Pedra Selada	8036	RJ	X					X	X
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga	526.38	SP	X						
Parque Estadual de Campos do Jordao	8341	SP	X	X	X				
Parque Estadual de Itaberaba	15113	SP	X						
Parque Estadual de Itapetinga	10191.63	SP	X						
Parque Estadual de Itaúnas	3481	ES	X						
Parque Estadual de Mata das Flores	800	ES	X						X
Parque Estadual de Porto Ferreira	611	SP	X						
Parque Estadual de Vassununga	2071	SP	X						
Parque Estadual do Desengano	22400	RJ	X		X	X		X	X
Parque Estadual do Forno Grande	730	ES	X	X	X	X	X	X	X
Parque Estadual do Ibitipoca	1488	MG	X	X		X	X		

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
Parque Estadual do Itacolomi	7543	MG	X				X	X	
Parque Estadual do Jaraguá	492	SP	X						
Parque Estadual do Juquery	1927.7	SP	X						
Parque Estadual do Morro do Diabo	33845.33	SP	X						
Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro	78302	MS	X						
Parque Estadual do Rio Doce	35970	MG	X						
PE dos Mananciais de Campos do Jordão	517.04	SP	X	X					
Parque Estadual dos Pirineus	2833.26	GO	X						
Parque Estadual Nova Baden	214.47	MG	X						
Parque Estadual Paulo Cesar Vinha	1500	ES	X						
Parque Estadual Pico do Itambé	4696	MG	X					X	
Parque Estadual Rio Corrente	5065	MG	X						
Parque Estadual Rio Preto	12184.3255	MG	X						
Parque Estadual Serra da Boa Esperança	5873.996	MG	X						
Parque Estadual Serra da Candonga	3302	MG	X						
Parque Estadual Serra do Brigadeiro	14984	MG	X	X	X	X		X	X
Parque Estadual Serra do Ouro Branco	7520.7888	MG	X						
Parque Estadual Serra do Papagaio	22917	MG	X	X	X	X	X	X	X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
Parque Estadual Serra do Rola Moça	3941.09	MG	X						
Parque Estadual Serra Negra	13654	MG	X					X	
Parque Estadual Sete Salões	12520.9	MG	X	X					
Parque Municipal Natural do Brejo Grande	217	MG	X						
Parque Nacional da Serra da Bocaina	104000	RJ/SP							
Parque Nacional da Serra da Canastra	197800	MG	X						
Parque Nacional da Serra das Lontras	11343.84	BA	X						
Parque Nacional da Serra do Cipó	31639.18	MG	X					X	
Parque Nacional da Serra do Gandarela	31270.83	MG	X					X	
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	20030	RJ	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional das Sempre Vivas	124154.47	MG	X						
Parque Nacional de Boa Nova	12065	BA	X						
Parque Nacional de Brasília	42389	DF	X						
Parque Nacional do Caparaó	31800	MG/ES	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional do Alto Cariri	19238.02	BA	X						
Parque Nacional de Itatiaia	28084.35	MG/RJ	X	X		X	X	X	X
Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	14922.39	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>PNM Arqueológico do Morro da Queimada</b>	66.5595	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal Augusto Ruschi</b>	200	SP	X						
<b>PNM Corredores de Biodiversidade</b>	62.4	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal da Biquinha</b>	23.55	SP	X						
<b>PNM da Cachoeira da Fumaça e Jacuba Parfumaça</b>	363	RJ	X						
<b>PNM da Cachoeira de Santo Antônio</b>	79	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal da Lajinha</b>	86	MG	X						
<b>PNM da Restinga de Carapebus</b>	1070.42004 4	RJ	X						
<b>PNM da Serra de São Domingos</b>	253	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal das Andorinhas</b>	557	MG	X	X				X	
<b>PNM David Victor Farina</b>	43.69	ES	X						
<b>Parque Natural Municipal de Brigadeiro Tobias</b>	11.7067	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal de Cachoeira do Campo</b>	4	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal de Conceição da Barra</b>	6.04281	ES	X						
<b>Parque Natural Municipal de Domingos Martins</b>	56.4093018	ES	X	X	X		X		X
<b>Parque Natural Municipal de Governador Valadares</b>	40.3	MG	X						

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/50</b>	<b>RCP4.5/50</b>	<b>RCP8.5/50</b>	<b>RCP2.6/70</b>	<b>RCP4.5/70</b>	<b>RCP8.5/70</b>
<b>Parque Natural Municipal de Itaperuna</b>	13.56	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal de Piraputangas</b>	1300	MS	X						
<b>PNM do Aricanga Waldemar Devens</b>	515.688	ES	X	X	X	X	X	X	X
<b>Parque Natural Municipal do Banhado</b>	151.58	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal do Campo Grande</b>	130	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal do Dourado</b>	49.7867012	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal do Horto Dos Contos</b>	5.5917	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal do Monte Mochuara</b>	436.18	ES	X	X		X			X
<b>Parque Natural Municipal do Tabuleiro</b>	3150	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal dos Jatobás</b>	107	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal dos Puris</b>	36	ES	X						
<b>Parque Natural Municipal Elci Rolla Guerra</b>	50	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal Fazenda Do Carmo</b>	449.78	SP	X						
<b>Parque Natural Municipal Felisberto Neves</b>	29.554	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal Goiapaba-Açu</b>	46	ES	X	X	X	X	X		X
<b>Parque Natural Municipal Morada Dos Corrêas</b>	6	RJ	X						



Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>Parque Natural Municipal Rego Dos Carrapatos</b>	34.13	MG	X						
<b>PNM Sabiá-Laranjeira de Rosal</b>	93.33	RJ	X	X	X	X	X		X
<b>PNM Tancredo Neves - Passa Cinco</b>	255	MG	X						
<b>Parque Natural Municipal Três Coqueiros</b>	26.08	RJ	X						
<b>Parque Natural Municipal Verde Vale</b>	12.7088	RJ	X						
<b>RVS do Sagui da Serra Escuro</b>	492	RJ	X	X	X	X	X		X
<b>RVS Fazenda São Lazaro</b>	197	RJ	X						
<b>Refúgio de Vida Silvestre da Ventania</b>	2175.67	RJ	X	X		X		X	X
<b>Refúgio de Vida Silvestre de Boa Nova</b>	15023.86	BA	X						
<b>Refúgio de Vida Silvestre do Chauá</b>	4439.72	RJ	X			X		X	X
<b>RVS Monte Alegre (Alirio Braz)</b>	565.84	RJ	X		X	X	X		X
<b>RVS Municipal das Serras de Maricá</b>	8938.27	RJ	X						
<b>RVS Estadual Libélulas da Serra de São José</b>	3717	MG	X						
<b>RVS Estadual Mata dos Muriquis</b>	2723	MG	X						
<b>Reserva Biológica Augusto Ruschi</b>	3562.32	ES	X	X	X	X	X		X
<b>Reserva Biológica da Contagem</b>	3426.15	DF	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>Reserva Biológica da Mata Escura</b>	50892.39	MG	X				X		
<b>ReBio da Serra de Santa Rita Mitzi Brandão</b>	315	MG	X						
<b>Reserva Biológica de Araras</b>	3837.82	RJ	X					X	
<b>Reserva Biológica de Comboios</b>	784.63	ES	X						
<b>Reserva Biológica de Pinheiro Grosso</b>	358	MG	X						
<b>Reserva Biológica de Poço das Antas</b>	5052.53	RJ	X						
<b>Reserva Biológica de Sooretama</b>	27858.68	ES	X				X		
<b>Reserva Biológica do Córrego do Veado</b>	2357.73	ES	X						
<b>Reserva Biológica do Córrego Grande</b>	1503.75	ES	X	X					
<b>Reserva Biológica Municipal da Mata do Bispo</b>	692	MG	X						
<b>Reserva Biológica União</b>	7756	RJ	X		X	X	X	X	X
<b>Uso Sustentável</b>									
<b>ARIE Buriti de Vassununga</b>	150.97	SP	X						
<b>ARIE do Degredo</b>	2549.54	ES	X						
<b>ARIE Mata de Santa Genebra</b>	241.55	SP	X						
<b>ARIE Matão De Cosmópolis</b>	173.09	SP	X						
<b>ARIE Pé-de-Gigante</b>	1199.04	SP	X						
<b>Floresta Estadual de Guarulhos</b>	92.2	SP	X						
<b>Floresta Estadual do Uaimií</b>	4398.16	MG	X					X	

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>FLOE Edmundo Navarro de Andrade</b>	2230	SP	X						
<b>Floresta Estadual Pe de neiras</b>	1941.45	SP	X						
<b>Floresta Estadual São Judas Tadeu</b>	140.7198	MG	X						
<b>Floresta Estadual Serra D'Água</b>	51.2	SP	X						
<b>Floresta Nacional de Goytacazes</b>	1423.96	ES	X						
<b>Floresta Nacional de Ipanema</b>	5385	SP	X						
<b>Floresta Nacional de Lorena</b>	281.4	SP	X						
<b>Floresta Nacional de Mario Xavier</b>	495.99	RJ	X						
<b>Floresta Nacional de Pacotuba</b>	449.44	ES	X						
<b>Floresta Nacional de Passa Quatro</b>	335.4	MG	X					X	X
<b>Floresta Nacional de Rio Preto</b>	2817.4	ES	X	X					
<b>Floresta Nacional de Ritópolis</b>	89.19	MG	X						
<b>RDS Municipal do Manguezal de Cariacica</b>	740	ES	X						
<b>RDS Municipal Papagaio</b>	1730	ES	X						
<b>RDS Municipal Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim</b>	2080	ES	X						
<b>RDS Estadual Concha D'Ostra</b>	953.5	ES	X						
<b>RPPN Olivio Daleprane</b>	3.86	ES	X	X	X	X	X		X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>RPPN Fazenda Barra do Pirapetinga</b>	21.94	MG	X						
<b>RPPN Rio dos Pilares</b>	560.02	SP	X						
<b>RPPN Águas Claras</b>	14.43	SP	X						
<b>RPPN Águas Claras I</b>	2.09	RJ	X			X			
<b>RPPN Águas Claras II</b>	3.61	RJ	X		X	X			
<b>RPPN Águas Vertentes</b>	12.57	RJ	X						
<b>RPPN Águia Branca</b>	1698.07	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Agulhas Negras</b>	16.1	RJ	X						
<b>RPPN Alimericino Gomes Carvalho</b>	6.01	ES	X	X	X	X			
<b>RPPN Alto da Boa Vista</b>	118	MG	X						
<b>RPPN Alto da Boa Vista - Resgate VIII</b>	30	RJ	X						
<b>RPPN Alto da Mantiqueira</b>	20.1	MG	X	X	X				
<b>RPPN Alto da Serra</b>	10.2	ES	X	X	X	X	X	X	
<b>RPPN Alto Gururu</b>	5	ES	X	X	X		X		
<b>RPPN Aves Gerais</b>	1.85	MG	X						
<b>RPPN Bacchus</b>	101.73	RJ	X			X			
<b>RPPN Barro Branco</b>	76.25	ES	X	X	X	X			
<b>RPPN Bei Cantoni</b>	4.1	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Belas Artes</b>	5.47366	BA	X						
<b>RPPN Bello e Kerida</b>	13.7	RJ	X						
<b>RPPN Bio Santuário Trajeto do Cerrado</b>	48.4	GO	X						
<b>RPPN Boa Esperança</b>	39.89	RJ	X						
<b>RPPN Boa Fé</b>	14.19	ES	X						
<b>RPPN Boa Vista</b>	46.43	RJ	X	X			X		X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Boa Vista e Pharol	8	RJ	X						
RPPN Bosque dos Samambaias - Resgate V	20.56	MG	X		X	X		X	
RPPN Brejo Novo	18.35	MG	X						
RPPN Bugio e Companhia	6.52	ES	X	X	X	X			X
RPPN Buraco das Araras	29	MS	X						
RPPN Cabeceira do Prata	307.53	MS	X						
RPPN Caburé	114.03	SP	X		X	X			
RPPN Cachoeira Alta	10.55	ES	X			X			
RPPN Cachoeira Da Fumaça	45.42	ES	X	X	X	X			X
RPPN Cachoeira do Andorinhão	2.23	MG	X						
RPPN Cachoeira do Cerradão	37.7	MG	X						
RPPN Cachoeira do Profeta	100.19	GO	X						
RPPN Cachoeirinha	23.78	RJ	X						
RPPN Carpi	8.2	RJ	X						
RPPN Centro de Vivência com a Natureza – CVN	28.4	SP	X						
RPPN Chakra Grisú	1	DF	X						
RPPN Chalé Club do Alambary	2.46	RJ	X						
RPPN Cisne Branco	5.52	RJ	X						
RPPN Comodato Reserva de Peti	96.42	MG	X						
RPPN Córrego Floresta	23.86	ES	X						
RPPN Córrego Frio	21.69	RJ	X						
RPPN da Água Boa	3.12	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>RPPN da Bacia do Ribeirão Cocal</b>	48.99	GO	X						
<b>RPPN da Cabeceira do Cafofo</b>	174.35	RJ	X						
<b>RPPN das Orquídeas</b>	5.75	RJ	X	X	X		X		X
<b>RPPN Debra</b>	120.18	ES	X						
<b>RPPN Dois Irmãos</b>	2.15	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Dois Peões</b>	59.98	RJ	X						X
<b>RPPN Dom Pedro</b>	3.31	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN dos Feixos</b>	2.1	MG	X						
<b>RPPN Douglas Vieira Soares</b>	17.61	RJ	X	X	X		X		
<b>RPPN Dr. Carlos de Oliveira Ramos</b>	25.35	RJ	X				X		
<b>RPPN Duas Pedras</b>	1.51	RJ	X						
<b>RPPN Dutra Pimenta</b>	13.9	ES	X						
<b>RPPN Ecoworld</b>	51.39	SP	X						
<b>RPPN Estância Jatobá</b>	26.67	SP	X						
<b>RPPN Estância Manacá</b>	95	BA	X						
<b>RPPN Estação Biológica da Mata do Sossego</b>	133.74	MG	X						
<b>RPPN Estadual Córrego Cascata</b>	6.68	ES	X						
<b>RPPN Estância Rio Do Ouro</b>	7.07	RJ	X						
<b>RPPN Fargo</b>	11.8	RJ	X						
<b>RPPN Fattoria Grigia</b>	10.2	RJ	X						
<b>RPPN Fazenda Acurizal e Fazenda Penha</b>	26300	MS	X						
<b>RPPN Fazenda Alto da Boa Vista</b>	55	MG	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Fazenda Arco-Íris	45.86	RJ	X						
RPPN Fazenda Barra do Sana	162.4	RJ	X		X				
RPPN Fazenda Bela Aurora	86.15	SP	X						
RPPN Fazenda Boa Esperança	517	ES	X						
RPPN Fazenda Bom Retiro	472	RJ	X						
RPPN Fazenda Bom Sucesso	14.11	GO	X						
RPPN Fazenda Córrego da Luz	20	RJ	X						
RPPN Fazenda Capão Bonito	683.67	MS	X						
RPPN Fazenda Caruara	3844.73	RJ	X						
RPPN Fazenda Catadupa	38.18	SP	X						
RPPN Fazenda da Serra	22.48	MG	X						
RPPN Fazenda do Iracambi	70	MG	X	X	X				X
RPPN Fazenda do Lôbo	74	MG	X						
RPPN Fazenda do Sino	16.2	MG	X						
RPPN Fazenda Gana	93.36	MG	X						
RPPN Fazenda Macedônia	560	MG	X						
RPPN Fazenda Minas Gerais	18.38	RJ	X					X	
RPPN Fazenda Pindorama	636	GO	X						
RPPN Fazenda Relógio Queimado	111.44	SP	X						
RPPN Fazenda San Michele	40.97	SP	X						
RPPN Fazenda Santa Branca	36.26	GO	X						
RPPN Fazenda Santa Helena	4295.32	MS	X						
RPPN Fazenda São Pedro Da Barra	88	MS	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Fazenda Sayonara	28	ES	X	X					X
RPPN Fazenda Serra do Ribeirão	48.54	MG	X	X	X	X		X	
RPPN Fazenda Serrinha	15	SP	X						
RPPN Fazendinha	9616	MS	X						
RPPN Feliciano Miguel Abdala	957.58	MG	X						
RPPN Floresta Alta	380.9	RJ	X						
RPPN Floresta das Águas Perenes	795	SP	X						
RPPN Floresta do Pengá	56.75	MG	X	X	X	X		X	
RPPN Floresta Negra, Parque Natural para Estudos, Pesquisa e Educação Ambiental	7	SP	X						
RPPN Florindo Vidas	1.08	ES	X	X	X	X		X	
RPPN Freisleben	8.34	ES	X	X					
RPPN Frilson Matheus Vieira	14.97	RJ	X	X	X			X	
RPPN Gaviões	117.39	RJ	X						
RPPN Gotas Azuis	6.62	RJ	X						
RPPN Granja Redenção	33.8	RJ	X						
RPPN Guaribus	10.77	ES	X						
RPPN Inhotim	249.36	MG	X						
RPPN Iracema	371.64	GO	X						
RPPN Itacolomy	0.74	RJ	X			X	X		X
RPPN Itajurú ou Sobrado	43.06	MG	X						
RPPN Jacuaçu	48.8515	MG	X	X					
RPPN Jardim de Mukunda	21.7	RJ	X						



Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Kahena	5.7	MG	X	X	X	X	X		X
RPPN Koehler	3.93	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Lafigueira Naturarte	33.68	SP	X						
RPPN Lemke	2	ES	X						
RPPN Lençóis	17.33	RJ	X						
RPPN Linda Serra dos Topázios	469.48	GO	X						
RPPN Linda Sofia	3.76	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Ly e Cleo	1.47	MG	X						
RPPN Macaco Barbado	2.93	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Marie Camille	4.28	RJ	X						
RPPN Mario e Alba Corral	9	RJ	X						
RPPN Mata da Califórnia	155.4	MG	X						
RPPN Mata da Serra	14.54	ES	X	X	X	X			X
RPPN Mata do Macuco	75.18	ES	X	X	X		X		
RPPN Mata do Passarinho	345.8	MG	X						
RPPN Mata dos Jacus - Resgate VI	20.0939	MG	X	X	X	X	X		
RPPN Mato Grosso	26.11	RJ	X						
RPPN Matumbo	29.84	RJ	X						
RPPN Meu Cantinho	2.72	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Mitra do Bispo	35	MG	X	X	X	X	X	X	
RPPN Monlevade	518.7	MG	X						
RPPN Morro Grande	192.34	RJ	X		X			X	X
RPPN Mutinga	2.5	SP	X						
RPPN Mutum Preto	378.73	ES	X	X					
RPPN Nave da Esperança	27.37	MG	X	X	X	X	X	X	

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Nega Fulô	4.59	RJ	X						
RPPN Neiva, Patricia, Claudia e Alexandra	10.64	RJ	X						
RPPN Nossa Senhora Aparecida	59.06	RJ	X						
RPPN Nossa Senhora Aparecida	8.7	RJ	X			X		X	
RPPN Oiutrem	58.1	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Olho D'Água	19.09	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Paculândia	8232	MS	X						
RPPN Palmares	17	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Panapaná	17.25	RJ	X						
RPPN Panelão dos Muriques	40.17	MG	X	X	X	X		X	
RPPN Paraíso	3.54	SP	X						
RPPN Parque Arqueológico da Serra do Santo Antônio	9	MG	X						
RPPN Parque das Nascentes	69.25	SP	X						
RPPN Parque dos Pássaros	174.9	SP	X						
RPPN Parque Florestal São Marcelo	187.06	SP	X						
RPPN Passos	8.16	ES	X	X			X		
RPPN Pau a Pique	30.5	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Pedra da Lajinha	51.23	ES	X	X					
RPPN Pedra da Mina	632.82	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Pedra das Flores	1.63	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Peito de Pomba	31.81	RJ	X						
RPPN Poço Fundo	426.73	MG	X						
RPPN Ponte do Baião	248.4	RJ	X		X	X	X	X	X

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
<b>RPPN Pousada Campos da Bocaina</b>	4	SP	X	X	X	X	X	X	X
<b>RPPN Prati</b>	3	ES	X						
<b>RPPN Quero-Quero</b>	16.2	RJ	X						
<b>RPPN Rabicho da Serra</b>	62.78	ES	X						
<b>RPPN Racho 55-I</b>	50.31	MG	X						
<b>RPPN Rancho 55-II</b>	39.24	MG	X						
<b>RPPN Rancho Chapadão</b>	28.6	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Rancho Chapadão II</b>	21.53	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Rancho do Tucano</b>	29.85	MS	X						
<b>RPPN Rancho Letty</b>	18.91	BA	X						
<b>RPPN Recanto das Antas</b>	2201	ES	X	X	X		X		
<b>RPPN Refugio do Bugio</b>	23.64	RJ	X			X			
<b>RPPN Reluz</b>	2.25	ES	X	X	X	X	X		X
<b>RPPN Remy Luiz Alves</b>	3.41	ES	X	X	X	X	X		
<b>RPPN Reserva Córrego Vermelho</b>	20.95	RJ	X						
<b>RPPN Reserva do Dadinho</b>	11.66	SP	X						
<b>RPPN Reserva do Jacu</b>	3.587	SP	X						
<b>RPPN Reserva do Sossego I</b>	1.02	RJ	X						
<b>RPPN Reserva do Sossego II</b>	1.04	RJ	X						
<b>RPPN Reserva Ecológica Metodista Ana Gonzaga – CEMAG</b>	73.12	RJ	X						
<b>RPPN Reserva Florestal Engenheiro João Furtado de Mendonça</b>	78.5	RJ	X	X		X	X		
<b>RPPN Reserva Maria Velha</b>	8	DF	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Reserva Mato Grosso II	53.5	RJ	X						
RPPN Reserva Natural da Serra do Teimoso	200	BA	X						
RPPN Reserva Nossa Senhora das Graças	30.73	RJ	X						
RPPN Reserva Porangaba	9	RJ	X						
RPPN Restinga de Aracruz	295.64	ES	X						
RPPN Ribeira e Soledade	5.64	RJ	X	X	X		X		
RPPN Rio dos Monos	8.85	BA	X						
RPPN Rio Fundo	15.92	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Rio Vermelho	22.91	SP	X		X	X			
RPPN Santa Dulce de Cima	92.19	RJ	X						
RPPN Santa Rita de Cassia	198.23	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Santo Antônio	538.59	RJ	X	X	X	X	X	X	X
RPPN São Elias	2.8055	SP	X						
RPPN São Jose	8.77	RJ	X						
RPPN Sítio Cachoeira Grande	14	RJ	X						
RPPN Sítio Capuavinha	5	SP	X						
RPPN Sítio Cerro das Acácias	1	MG	X						
RPPN Sítio Estrela da Serra	30.1	MG	X						
RPPN Sítio Grimpas	2	MG	X						
RPPN Sítio Pirlampo	2	MG	X						
RPPN Sítio Pithon	26	SP	X						
RPPN Sítio Poranga	34	RJ	X						
RPPN Sítio Primavera	19.3	SP	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Sítio Raio Solar	28.69	MG	X						
RPPN Sítio Ryan	19.47	SP	X						
RPPN Sítio São Domingos/Agartha	1.5	MG	X						
RPPN Sítio São Francisco	7.5	MG	X						
RPPN Sítio Sabiuna	50	SP	X						
RPPN Sítio Sannyasim	5.4	MG	X						
RPPN Sítio Sumidouro e Sítio Peito de Pomba	43	RJ	X		X				
RPPN Segredo das Águas	15	MG	X						
RPPN Semente do Arco Íris	1.65	MG	X						
RPPN Serrinha	245.02	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Sete Flechas	7.07	RJ	X						
RPPN Simone	20.61	ES	X			X			
RPPN Sítio Azul	5.08	RJ	X			X			
RPPN Sítio Caeté	7.05	SP	X						
RPPN Sítio da Luz	41.18	RJ	X			X			
RPPN Sítio da Luz	14.77	RJ	X			X			
RPPN Sítio Kon Tiki	9.3	SP	X						
RPPN Sítio Manacá	25.083	SP	X						
RPPN Sítio Palmeiras	2.93	RJ	X				X		
RPPN Sítio Palmital	24.3	SP	X						
RPPN Sítio Serra Negra	18.48	RJ	X					X	
RPPN Soledade	6.33	RJ	X						
RPPN Sossego do Muriqui	338.972	MG	X						
RPPN Taquaral	16.83	RJ	X						
RPPN Terra do Sol e da Lua	10.78	RJ	X						

Unidades de Conservação	Área (ha)	Estado	Atual	RCP2.6/50	RCP4.5/50	RCP8.5/50	RCP2.6/70	RCP4.5/70	RCP8.5/70
RPPN Terra dos Sabiás	40.56	MG	X						
RPPN Toca da Onça	204.38	ES	X	X	X	X	X	X	
RPPN Toca da Paca	187	SP	X						
RPPN Travessia	255	SP	X	X	X	X	X	X	X
RPPN Três Morros	508.78	RJ	X		X	X	X	X	X
RPPN Três Pontões	12	ES	X	X					
RPPN União	343.1	RJ	X						
RPPN Uruçu Capixaba	4	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Usina Mauricio	303.75	MG	X						
RPPN Vale das Águas	4.93	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Vale Das Arapongas - Resgate II	38.97	MG	X		X	X	X	X	
RPPN Vale do Luar	22.58	RJ	X					X	
RPPN Vale Do Paraiso	84.9	RJ	X						
RPPN Vale do Sol	70.06	ES	X	X	X	X	X		X
RPPN Vale Verdejante	6.3629	SP	X						
RPPN Valério Cardoso Furtado	23.84	RJ	X	X	X		X		
RPPN Verbicaro	14.416	RJ	X						
RPPN Vila Ana Angélica	45.93	MG	X						
RPPN Villa São Romão	54.02	RJ	X						
RPPN Voturuna	66.55	SP	X						
RPPN Voturuna II	58.45	SP	X						
RPPN Voturuna V	56.85	SP	X						
RPPN Vovó Dindinha	14.55	ES	X						
RPPN Woodstock	30.37	RJ	X						
RPPN Xodó	6.95	RJ	X		X		X		

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Estado</b>	<b>Atual</b>	<b>RCP2.6/50</b>	<b>RCP4.5/50</b>	<b>RCP8.5/50</b>	<b>RCP2.6/70</b>	<b>RCP4.5/70</b>	<b>RCP8.5/70</b>
<b>RPPN Yara Brunini</b>	2.23	ES	X						
<b>RPPN Sítio do Cantoneiro</b>	8.7	SP	X						

## CONCLUSÃO FINAL

Elucidamos neste trabalho que a distribuição das duas espécies de *Brachyteles* passou por mudanças durante as glaciações e interglaciações, e estas áreas se mantiveram dentro dos domínios da Mata Atlântica em todo o recorte temporal pretérito aqui proposto. As áreas de adequabilidade climática entre as duas espécies se mantiveram em maior ou menor grau de acordo com o período temporal, mas sempre presente, o que nos mostra que as barreiras climáticas podem não ser a preditoras para a separação da distribuição das duas espécies, podendo ocupar nichos semelhantes. Assim, outros fatores abióticos e bióticos deverão ser considerados no futuro para elucidação desta questão biogeográfica.

Para o futuro, as previsões são catastróficas, todos os cenários indicam que as duas espécies perderão grandes áreas de adequabilidade climática em 2050 e em 2070. Assim recomendamos a utilização dos nossos resultados para a inclusão em planos de ação para conservação do gênero *Brachyteles*.



## APÊNDICES FINAIS

**APÊNDICE FINAL A** - Coordenadas geográficas, localidades dos registros e fonte dos dados de ocorrência utilizados no atual trabalho para a criação de Modelos de Nicho Ecológico para *B. arachnoides*. NI = não registrado; PE = Parque Estadual.

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-48.59	-24.58	WGS84	Iporanga, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143274375">http://www.gbif.org/occurrence/1143274375</a> *
-49.34	-24.11	WGS84	Itararé, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143274491">http://www.gbif.org/occurrence/1143274491</a> *
-45.07	-23.43	WGS84	Ubatuba, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143275227">http://www.gbif.org/occurrence/1143275227</a> *
-47.78	-24.05	WGS84	São Miguel Arcanjo, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143325823">http://www.gbif.org/occurrence/1143325823</a> *
-49.25	-23.02	WGS84	São Bartolomeu, Cerqueira César, SP	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-47.00	-24.31	WGS84	Juréia-Itatins, Peruíbe, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143319700">http://www.gbif.org/occurrence/1143319700</a> *
-47.63	-24.32	WGS84	Fazenda Poço Grande, Juquiá, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143274939">http://www.gbif.org/occurrence/1143274939</a> *
-46.06	-23.80	WGS84	Distrito de Paranapiacaba, Santo André, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143274697">http://www.gbif.org/occurrence/1143274697</a> *
-46.07	-23.00	WGS84	Igaratá, SP	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1143351130">http://www.gbif.org/occurrence/1143351130</a> *
-48.12	-22.78	WGS84	Fazenda Barreiro Rico, Anhembi, SP	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-48.18	-22.65	WGS84	Anhembi, SP	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-48.12	-22.65	WGS84	Anhembi, SP	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-48.98	-24.72	EPSG:4326	Parque Estadual das Lauráceas, Adrianópolis, PR	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/076293b5-54de-43f2-959c-e1f978d7e62b">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/076293b5-54de-43f2-959c-e1f978d7e62b</a>
-42.94	-22.40	EPSG:4326	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/5e398b78-43c5-4b8b-afb4-3dd4b1cc4ea9">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/5e398b78-43c5-4b8b-afb4-3dd4b1cc4ea9</a>
-46.38	-23.98	EPSG:4326	São Vicente, SP	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/cbba33a3-02ec-4e73-924f-d479a269f660">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/cbba33a3-02ec-4e73-924f-d479a269f660</a>
-43.00	-22.45	WGS84	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/65aa5b8d-7246-413c-9242-f27a0585f407">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/65aa5b8d-7246-413c-9242-f27a0585f407</a>
-44.97	-23.00	WGS84	Alto Paraibuna, Ubatuba, São Luís de Paraitinga, SP, Parati, RJ	Aguirre 1971, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005

<b>LONG</b>	<b>LAT</b>	<b>DATUM</b>	<b>LOCALIDADE</b>	<b>FONTE</b>
-48.25	-24.33	WGS84	Serra Paranapiacaba, SP	Rylands et.al. 1998, Gonzalez-Solis et.al. 2001
-45.50	-22.95	WGS84	APA Municipal de São Francisco Xavier, Pindamonhangaba, SP	Marstucelli et.al. 1994, Melo e Dias, 2005
-45.95	-22.92	WGS84	APA Municipal de São Francisco Xavier, São Jose dos Campos, SP	PAN cita Antomieto e Mendes 1994 e Silva 1999
-47.00	-23.92	WGS84	Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Mongaguá, SP	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias, 2005
-46.42	-23.78	WGS84	Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Curucutu, SP	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias, 2005
-47.12	-24.17	WGS84	Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Pedro de Toledo/Itariri, SP	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias, 2005
-46.52	-23.90	NI	Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Cubatão, SP	Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005, Auricchio e Silva 2000
-45.02	-23.23	WGS84	Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Cunha, SP	Rylands et.al. 1998
-45.05	-23.28	WGS84	Parque Estadual Serra do Mar, SP	PAN cita Mittermeier et.al. 1987 e Auricchio e Silva 2000
-47.30	-23.93	NI	Parque Estadual Jurupará, Ibiúna e Piedade, SP	Marstucelli et.al.1994, Strier e Fonseca 1996-1997
-47.20	-23.94	WGS84	Parque Estadual Jurupará, Morro dos Souzas, SP	Marstucelli et.al. 1994
-47.88	-25.05	WGS84	Parque Estadual Ilha do Cardoso, Cananéia, SP	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005
-48.20	-25.00	NI	Parque Estadual Jacupiranga, SP	Marstucelli et.al. 1994, Garcia 2005b
-48.38	-24.63	WGS84	Parque Estadual Jacupiranga, Barra do Turvo, SP	Rylands et.al. 1998, Garcia 2005b
-47.25	-24.50	WGS84	Estação Ecológica Jureia-Itatins, SP	Marstucelli et.al. 1994, Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005 e Rylands et.al. 1998
-47.25	-24.42	WGS84	Estação Ecológica Jureia-Itatins, SP	PAN cita Marstucelli et.al. 1994
-49.5	-24.25	WGS84	Jaguariaíva, PR	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005
-48.17	-25.08	WGS84	APA Guaraqueçaba, PR	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998 cita Marstucelli et.al. 1994, Melo e Dias 2005
-48.10	-22.68	WGS84	Fazenda Barreiro Rico, SP	Martins 2005

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-49.90	-24.88	WGS84	Fazenda Lagoa Alegre, Castro, PR	PAN cita Koehler et.al. 2002
-45.47	-22.75	WGS84	Fazenda São Sebastiao do Ribeirão Grande, Pindamonhangaba, SP	Oliveira and Manzatti 1996, Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005, Talebi e Soares, 2005, Garcia 2005b
-48.19	-22.68	WGS84	Fazenda Barreiro Rico, SP	Aguirre 1971, Torres de Assumpção 1981 1983, Fonseca 1985, Mittermeier et.al. 1987, Pope 1998, Martins 2005, Lemos de Sa et al. 1990, Lemos de Sa et al 1993, Pinto et.al. 1993, Rylands et.al 1998, Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005, Talebi e Soares 2005, Fagundes 2005, Garcia 2005b
-47.46	-24.15	NI	PE Carlos Botelho, São Miguel Arcanjo, Capão Bonito e Sete Barras, SP	Mittermeier et al 1987, Pinto et.al. 1993, Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005, Pacagnella 1991, Moraes 1992a; 1992b, Talebi 1996, Carvalho et al. 2004, Talebi et al. 2005, Talebi e Soares 2005, Garcia 2005b
-47.97	-24.48	WGS84	PE Carlos Botelho, São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Tapirai e Sete Barras, SP	PAN cita Aguirre 1971 e Talebi e Soares 2005
-48.03	-24.12	NI	Parque Estadual Intervales, Capão Bonito, SP	Petroni 1993, Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005, Talebi e Soares, 2005
-48.38	-24.18	WGS84	Parque Estadual Intervales, SP	Rylands et.al. 1998, Garcia 2005b
-48.13	-24.22	WGS84	PE Intervales, Guapiara, Eldorado Paulista, Iporanga, Ribeirão Grande, Sete Barras, SP	PAN cita Aguirre 1971 e Petroni 1993, 2000
723785 8	63710 0	UTM	Fazenda Joao Paulo II, antiga Fazenda Lagoa Alegre, Castro, PR	Koehler et al. 2002, Melo e Dias 2005, Martins 2005, Ingberman et.al. 2015
727112 1	65203 3	UTM	Fazenda Olho d'Agua, Castro, PR	Ingberman et.al. 2015
-45.87	-23.20	WGS84	Região de São Francisco Xavier, São Jose dos Campos, SP	Antonietto and Mendes 1994, Rylands et.al. 1998, Talebi e Soares 2005, Garcia 2005b

<b>LONG</b>	<b>LAT</b>	<b>DATUM</b>	<b>LOCALIDADE</b>	<b>FONTE</b>
-48.58	-24.42	WGS84	Parque Estadual Alto Ribeira, Iporanga, Apiaí, SP	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Martins 2005, Talebi e Soares 2005, Garcia 2005b, Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005
-48.60	-24.45	WGS84	Parque Estadual Alto Ribeira, Iporanga, Apiaí, SP	PAN cita Aguirre 1971
-43.10	-22.50	WGS84	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ	Garcia 2005a, Garcia e Andrade Filho 2002, Garcia 2005b
-42.50	-22.26	NI	Estação Ecológica Paraiso, Guapimirim e Cachoeira de Macacu, RJ	Garcia 2005a
-41.87	-21.87	WGS84	Parque Estadual do Desengano, Santa Maria Madalena, São Fidelis, Campos, RJ	Rylands et.al. 1998, Garcia 2005a
-41.83	-21.87	WGS84	Parque Estadual do Desengano, Morumbeca, RJ	PAN cita Aguirre 1971 e Cunha et.al. 2009
-44.63	-23.32	WGS84	Área de Proteção Ambiental Cairuçu, Pico do Cairuçu, RJ	PAN cita Aguirre 1971 e Cunha et.al. 2009
-44.30	-23.10	NI	Área de Proteção Ambiental Cairuçu, Toca do Ouro, Paraty, RJ	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Vaz 1998, Melo e Dias 2005, Garcia 2005a, Cunha et.al. 2009
-43.02	-22.45	WGS84	Rio Paquequer ou Córrego Pedra Açú, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ	Cunha 2003, 2004, Cunha et.al. 2009, Garcia 2005b
-43.02	-22.48	WGS84	Rio Soberbo, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ	Garcia 2005b, Cunha et.al. 2009
-43.07	-22.52	WGS84	Rio Santo Aleixo, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ	Garcia 2005b, Cunha et.al. 2009
-43.70	-22.48	WGS84	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio Paquequer, Rio Soberbo e Santo Aleixo, RJ	PAN cita Aguirre 1971 e Cunha et.al. 2009
-44.25	-22.83	WGS84	Parque Nacional da Bocaina, Parati, São José do Barreiro e Angra dos Reis, RJ	Marstucelli et.al. 1994, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias, 2005
-44.88	-22.77	NI	Fazenda do Veado e Serra da Bocaina, São José do Barreiro e Bananal, SP	Aguirre 1971, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005
-44.68	-23.02	WGS84	Parque Nacional da Bocaina, Parati, São José do Barreiro, Angra dos Reis, Areias, Cunha, Ubatuba, RJ e SP	PAN cita Aguirre 1971 e Marstucelli et.al. 1994
-48.78	-22.18	NI	Boraceia, SP	Aguirre 1971
-42.43	-22.37	NI	Rio Bonito, mun. Silva Jardim, C. de Macacu, C. de Abreu e Friburgo, RJ	Aguirre 1971

<b>LONG</b>	<b>LAT</b>	<b>DATUM</b>	<b>LOCALIDADE</b>	<b>FONTE</b>
-42.73	-22.38	NI	RPPN Guapiaçu, Rio Guapiaçu, mun. Cachoeira de Macacu e Teresopolis, RJ	Cunha et.al. 2009
-42.87	-22.50	NI	Fazenda do Subaio e Fazenda do Carmo, Cachoeiras do Macacu, RJ	Aguirre 1971
-45.99	-22.90	NI	Fazenda Monte Verde e Fazenda Mandala, São Francisco de Xavier, SP	Santos 2011
-47.70	-23.33	NI	Ipanema (hoje Varnhagem), SP	Aguirre 1971
-46.15	-23.73	WGS84	Parque das Neblinas (RPPN Ecofuturo), Bertioga, SP	PAN cita Talebi e Soares 2005
-48.38	-24.18	NI	Fazenda Intervalas, Serra da Paranapiacaba (Vale Carmo), SP	Martuscelli et.al. 1994
-49.86	-24.88	NI	Abapa, Castro, PR	Ingberman et.al. 2015
-49.93	-25.02	NI	Fazenda Santana, Castro, PR	Ingberman et.al. 2015
-42.73	-22.38	WGS84	PEstadual Três Picos/Reserva Ecológica Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Nova Friburgo, Teresópolis, Silva Jardim, RJ	PAN cita Aguirre 1971 e Cunha et.al. 2009
-45.47	-22.75	WGS84	Fazenda São Sebastiao do Rio Grande (RPPN), Pindamonhangaba, SP	PAN cita Oliveira e Manzatti 1996 e Talebi e Soares 2005

\*registros presentes também no species link

**APÊNDICE FINAL B** - Coordenadas geográficas, localidades dos registros e fonte dos dados de ocorrência utilizados no atual trabalho para a criação de Modelos de Nicho Ecológico para *B. hypoxanthus*. NI = não registrado; PE = Parque Estadual.

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-48.47	-19.5	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-45.05	-22.12	NI	Estação Biológica de São Lourenço, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-44.7	-22.47	NI	Parque Nacional do Itatiaia, Alagoa, Boacaina e Itamonte, MG/ Resende e Itatiaia, RJ	Aguirre 1971, Melo e Dias 2005, Rylands et.al. 1998, Mendes et.al. 2005, Garcia 2005a, Cunha et.al. 2009
-44.7	-22.37	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, RJ	PAN cita Aguirre 1971 e Cunha et.al. 2009
-44.64	-22.42	NI	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha do Abrigo Agua Branca, RJ	Aximoff 2015
-44.63	-22.43	NI	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha do Abrigo Agua Branca, RJ	Aximoff 2015
-44.63	-22.4	NI	Parque Nacional do Itatiaia, RJ	Melo, F.R. dados não publicados
-44.62	-22.43	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia	Geise et.al. 2004
-44.62	-22.42	NI	Parque Nacional do Itatiaia, Monte Serrat, RJ	Melo, F.R. dados não publicados
-44.61	-22.43	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, RJ	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1338146431">http://www.gbif.org/occurrence/1338146431</a>
-44.61	-22.4	NI	Parque Nacional do Itatiaia, RJ	Melo, F.R. dados não publicados
-44.6	-22.43	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha dos Tres Picos, RJ	Cunha et.al. 2009
-44.6	-22.42	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha dos Tres Picos, RJ	Ponto Andre Russo Valerio/Jorge Lucas/tese Milagres (atual estudo)
-44.59	-22.42	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha dos Tres Picos, RJ	Loreto e Rajao 2005
-44.58	-22.43	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia, Trilha dos Tres Picos, RJ	Loreto e Rajao 2005, Melo, F.R. dados não publicados
-44.57	-22.27	NI	Parque Nacional do Itatiaia, Alagoa, Boacaina e Itamonte, MG/ Resende e Itatiaia, RJ	Aguirre 1971, Melo e Dias 2005, Rylands et.al. 1998, Mendes et.al. 2005, Garcia 2005a, Cunha et.al. 2009
-44.55	-22.48	WGS84	Parque Nacional do Itatiaia	Geise et.al. 2004
-44.02	-20.41	WGS84	Vale do Matão, MG	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1323974425">http://www.gbif.org/occurrence/1323974425</a>
-43.92	-21.7	NI	Mata do Luna, Santa Rita de Ibitipoca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.91	-21.66	NI	Parque Estadual do Ibitipoca	Melo, F.R. dados não publicados

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-43.9	-21.72	NI	Parque Estadual do Ibitipoca	Melo, F.R. dados não publicados
-43.9	-21.68	NI	Mata dos Monos, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.89	-21.69	NI	Parque Estadual do Ibitipoca, Mata do Luna, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.89	-21.71	NI	Parque Estadual do Ibitipoca, Mata do Luna, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.89	-21.7	NI	Parque Estadual do Ibitipoca, Mata do Luna, Lima Duarte, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.89	-21.68	NI	Mata do Luna, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.88	-21.72	NI	Parque Estadual do Ibitipoca	Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005, Garcia 2005b, Mendes et.al. 2005, Mendes et.al. 2003, Oliveira 2003
-43.88	-21.7	WGS84	Parque Estadual do Ibitipoca	Fontes et.al. 1996
-43.88	-21.68	NI	Parque Estadual do Ibitipoca	Melo, F.R. dados não publicados
-43.88	-21.69	NI	Parque Estadual do Ibitipoca, Mata do Luna, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.88	-21.7	NI	Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-43.87	-21.67	NI	Parque Estadual do Ibitipoca	Strier e Fonseca 1996-1997, Melo e Dias 2005, Garcia 2005b, Mendes et.al. 2005, Mendes et.al. 2003, Oliveira 2003
-43.87	-21.65	WGS84	Reserva do Ibitipoca, Santa Rita do Ibitipoca, MG	PAN cita Fontes et.al. 1996 e Dias et.al. 2006
-43.6	-21.55	WGS84	Margem do rio Paraibuna, Santos Dumont, MG	Rylands et.al. 1998
-43.53	-20.67	NI	Pico Campestre, Araponga, MG	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-42.83	-20.13	NI	Fazenda Rochedo, Rio Casca, MG	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005
-42.74	-20.06	SAD69	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/df3e5760-19ab-4606-9e65-88db4807cb34">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/df3e5760-19ab-4606-9e65-88db4807cb34</a>
-42.74	-20.07	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.67	-20.55	NI	Jequeri, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.67	-20.27	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.66	-20.25	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-42.66	-20.27	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.65	-20.23	WGS84	Rio Casca, MG	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1316231856">http://www.gbif.org/occurrence/1316231856</a> *
-42.65	-20.22	WGS84	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Lemos de Sa e Strier 1992
-42.65	-20.26	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.65	-20.24	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.64	-19.8	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.64	-20.27	NI	Fazenda Esmeralda, Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.64	-20.25	NI	Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.63	-19.75	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.63	-20.25	NI	Rio Casca, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.62	-20.28	NI	Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.57	-19.7	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.57	-19.74	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.57	-19.67	WGS84	Parque Estadual do Rio Doce, Mariléria, Dionísio e Timóteo, MG	PAN cita Aguirre 1971 e Dias et.al. 2006
-42.56	-19.68	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.56	-19.65	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.55	-19.62	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.55	-19.88	NI	Fazenda Floresta, Rio Matipó, MG	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-42.54	-19.75	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.54	-19.67	NI	Parque Estadual do Rio Doce, Marlieria, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.53	-19.63	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.53	-19.61	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.53	-20.88	NI	Fazenda Brigadeiro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.53	-20.65	NI	Araponga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.52	-20.67	WGS84	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Araponga, MG	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>



LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-42.52	-19.71	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.5	-18.5	NI	Fazenda Córrego de Areia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.48	-20.72	WGS84	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	PAN cita Aguirre 1971 e Moreira 2008
-42.47	-19.49	NI	Parque Estadual do Rio Doce, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.47	-20.71	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.46	-20.71	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.46	-20.68	NI	Fazenda Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.44	-20.72	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.44	-20.67	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.43	-20.67	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.43	-20.66	NI	Fazenda Brigadeiro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.43	-20.68	NI	Fazenda Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.42	-18.43	NI	Fazenda Córrego de Areia, Peçanha, MG	Mendes et.al.2005a, Mittermeier et al. 1987, Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Hirsch et.al. 2002, Melo e Dias 2005, Garcia 2005b, Melo, F.R. dados não publicados
-42.42	-20.64	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.42	-20.66	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.42	-20.61	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.42	-20.63	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.4	-20.59	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.4	-20.6	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.4	-20.62	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.4	-20.59	NI	Pico do Bone, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-42.39	-20.61	NI	Fazenda Brigadeiro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.38	-20.59	NI	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	Melo, F.R. dados não publicados
-42.37	-20.57	NI	Fazenda Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.14	-19.79	WGS84	Estação Biológica de Caratinga, MG	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1147228082">http://www.gbif.org/occurrence/1147228082</a>
-42.08	-20.06	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005, Mendes et.al. 2005, Mittermeier et.al. 1987, Petroni e Steinmetz, 2000, Dias et.al. 2005, Garcia 2005b, Melo, F.R. dados não publicados
-42.07	-20.69	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.06	-20.06	WGS84	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	PAN cita Alves 1986 e Dias et.al 2006
-42.04	-20.07	WGS84	Entorno da RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/13b8ae4c-d48b-478a-ac59-e22e01f97123">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/13b8ae4c-d48b-478a-ac59-e22e01f97123</a>
-42.03	-20.73	NI	Carangola, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.01	-20.13	NI	Mata do Sossego, Simonésia e Manhuaçu, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42.01	-20.26	NI	Vale do Sossego, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-42	-20.12	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.99	-20.13	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.99	-20.12	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.99	-20.1	NI	Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.98	-20.14	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.98	-19.68	NI	Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.91	-18.88	NI	Governador Valadares, MG	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-41.9	-20.53	NI	Caparaó, Iuna, ES	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-41.88	-20.62	NI	Parque Nacional do Caparaó, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.87	-19.67	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.87	-19.7	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-41.87	-19.67	NI	Fazenda Montes Claros, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.86	-19.69	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.86	-19.68	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.86	-19.67	NI	Fazenda Montes Claros, Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.86	-19.7	NI	Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.68	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.67	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.66	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.69	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.65	NI	Fazenda Montes Claros, Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.85	-19.7	NI	Fazenda Montes Claros, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.84	-19.69	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.84	-19.7	NI	Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.84	-19.68	NI	Fazenda Montes Claros, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.84	-19.67	NI	Fazenda Montes Claros, Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.83	-19.83	NI	Estação Biológica Caratinga/RPPN FMA	Mendes et.al. 2005a, Aguirre 1971, Pinto et.al. 1993, Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Strier et.al. 2002, Strier et.al. 2006, Hirsch et.al. 2002, Melo, F.R. dados não publicados
-41.83	-19.68	NI	Fazenda Montes Claros, Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.83	-19.72	NI	Fazenda Montes Claros, Estação Biológica de Caratinga, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.83	-19.69	NI	RPPN Mata do Sossego, Simonésia, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.82	-19.73	WGS84	RPPN Miguel Feliciano Abdala, Caratinga, MG	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/0c18796d-aa95-4a03-a0f8-275ca1db221a">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/0c18796d-aa95-4a03-a0f8-275ca1db221a</a>

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-41.82	-19.74	NI	RPPN Miguel Feliciano Abdala, Caratinga, MG	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/665bcafb-f749-48b8-ab05-5d4c8f76949e">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/665bcafb-f749-48b8-ab05-5d4c8f76949e</a>
-41.82	-19.73	NI	Estação Biológica Caratinga/RPPN FMA Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	Strier e Boubli 2006
-41.82	-19.76	WGS84	Parque Nacional do Caparaó, ES	Tabacow et.al. 2009
-41.8	-20.32	WGS84	Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.8	-19.76	WGS84	Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	Tabacow et.al. 2009
-41.8	-19.78	WGS84	Feliciano Miguel Abdala Private Reserve (RPPN), Caratinga, MG	Tabacow et.al. 2009
-41.8	-20.45	NI	Córrego do Caçado, Parque Nacional do Caparaó, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.8	-20.47	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.79	-20.55	NI	Parque Nacional do Caparaó, Dores do Rio Preto, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.78	-20.44	WGS84	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.78	-20.57	NI	Parque Nacional do Caparaó, Sitio Gotas do Dharma, Córrego da Jacutinga, Divino de São Lourenço, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.78	-20.43	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.77	-20.47	NI	Floresta adjacente ao parque, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.76	-20.52	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/071c594a-d261-428c-b765-2029ada5ecb1">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/071c594a-d261-428c-b765-2029ada5ecb1</a>
-41.75	-20.49	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/29f5bd3f-2548-4ee4-9e9c-af8f6dd314ee">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/29f5bd3f-2548-4ee4-9e9c-af8f6dd314ee</a>
-41.75	-20.44	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/6af0e957-bde5-4ebd-8e42-ac2d651db804">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/6af0e957-bde5-4ebd-8e42-ac2d651db804</a>
-41.75	-20.46	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/fcd561ee-4836-41b9-9769-199634409314">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/fcd561ee-4836-41b9-9769-199634409314</a>
-41.75	-20.44	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/8f90f5db-02ee-47c6-ae73-22004d27fe80">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/8f90f5db-02ee-47c6-ae73-22004d27fe80</a>

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-41.75	-20.47	WGS84	Parque Nacional do Caparaó, ES	PAN cita Alves 1986 e Mittermeier et.al. 1987, Mendes et.al. 2005a, Mittermeier et.al. 1987, Strier e Fonseca 1996-1997, Rylands et.al. 1998, Melo e Dias 2005, Garcia 2005b, Mendes et.al. 2005a
-41.72	-20.47	WGS84	Córrego do Calçado, São Jose do Calçado, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.72	-20.32	NI	Parque Nacional do Caparaó, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.57	-17.83	NI	Teófilo Otoni, MG	Aguirre 1971
-41.47	-20.77	WGS84	Rio Engenheiro, Alegre, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.29	-20.15	NI	Brejetuba, Afonso Claudio, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.28	-20.15	WGS84	Brejetuba, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.27	-20.14	WGS84	Brejetuba, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.11	-16.32	NI	Fazenda Tuiti, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-41.1	-20.5	WGS84	Forno Grande, Castelo, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.09	-16.24	NI	Reserva Biologica da Mata Escura, Jequitinhonha, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-41.08	-20.25	WGS84	Faz. da Serra, Baixo Guandu, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.02	-20.41	NI	Vizinhança da Reserva Florestal de Pedra Azul, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41.01	-20.41	WGS84	Pedra Azul, Domingos Martins, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41.01	-16.34	NI	Reserva Biológica da Mata Escura, Jequitinhonha e Almenara, MG	Melo et.al. 2004, Mendes et.al.2005, Melo e Dias 2005
-41.01	-20.42	NI	Reserva Florestal de Pedra Azul, Domingos Martins, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-41	-20.44	WGS84	Faz. Montes Verdes (= Hotel Faz. Caezar Park, 24 km a SE da Sede), Venda Nova do Imigrante, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-41	-16.35	WGS84	Reserva Biologica da Mata Escura, Jequitinhonha, MG	PAN cita Melo et.al. 2004
-41	-16.33	NI	Reserva Biologica da Mata Escura, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.93	-20.4	WGS84	Pedra Azul (Pico do Tamanco), Domingos Martins / Alfredo Chaves, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-40.88	-19.87	NI	Jatibocas, Itarana, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.87	-19.87	WGS84	Barra Encoberta, Itarana, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.87	-19.88	WGS84	Alto Jatibocas, Itarana, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.87	-19.93	WGS84	Barra Encoberta, Itarana, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.87	-19.88	NI	Itarana, Jatibocas, ES	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-40.86	-19.8	WGS84	Pontal, Itaguaçu, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.85	-16.05	NI	Fazenda Limoeiro, Almenara, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.82	-16.67	NI	Fazenda Ramaiana, Felizburgo, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.78	-20.07	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/350960e0-3c36-48dc-8b58-f022a44937ff">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/350960e0-3c36-48dc-8b58-f022a44937ff</a>
-40.78	-20.06	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/a4894526-6dee-43c6-8082-00e95b28babe">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/a4894526-6dee-43c6-8082-00e95b28babe</a>
-40.77	-20.05	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.77	-20.03	NI	Santa Maria do Jetibá, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.76	-20.05	NI	Alto Rio Posmousser, SMJ, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.75	-20.64	WGS84	Alfredo Chaves, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.75	-20.07	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/559b5a4a-d2e8-4a72-a10a-59a7f6bbe16f">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/559b5a4a-d2e8-4a72-a10a-59a7f6bbe16f</a>
-40.75	-20.05	NI	Rio Plantoja, Santa Maria do Jetibá, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.75	-20.04	NI	Alto Santa Maria, SMJ, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.74	-20.06	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.74	-20.07	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/6c2c0eb9-2c37-4fe7-8f94-b9caf36daa0e">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/6c2c0eb9-2c37-4fe7-8f94-b9caf36daa0e</a>
-40.74	-20.04	NI	Santa Maria do Jetibá, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.74	-20.05	NI	Rio Lamego, SMJ, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.73	-15.47	NI	Ribeirão do Largo, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-40.73	-20.02	NI	Santa Maria do Jetibá, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.73	-20.03	WGS84	Áreas particulares em SMJ, ES	PAN cita Mendes et.al. 2005

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-40.72	-20.07	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/1de6bd4d-89d0-42b1-87d1-f9e62ae40dd7">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/1de6bd4d-89d0-42b1-87d1-f9e62ae40dd7</a>
-40.72	-20.03	NI	Santa Maria do Jetibá, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.7	-20.04	WGS84	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/522c75e6-efda-45a0-9eae-6ace72e87d7e">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/522c75e6-efda-45a0-9eae-6ace72e87d7e</a>
-40.69	-20.04	NI	Santa Maria de Jetibá, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/91efb8ee-751d-43db-99cf-6f29c5370782">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/91efb8ee-751d-43db-99cf-6f29c5370782</a>
-40.68	-20.04	WGS84	Represa de Rio Bonito, Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.68	-20.03	NI	Santa Maria do Jetibá, ES	Mendes et.al. 2005, Melo e Dias 2005
-40.67	-20.37	WGS84	Córrego São Fernando, Domingos Martins, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.67	-16.82	NI	Fazenda Nossa Senhora das Graças, Joiana, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.66	-20.36	WGS84	Domingos Martins, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.66	-20.37	NI	Corrego São Bernardo, Domingos Martins, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.63	-20	NI	Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.62	-20.15	WGS84	Rio das Pedras, Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.62	-19.53	WGS84	Colatina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.62	-20.1	WGS84	Chaves, a 40 km do litoral, Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.6	-19.93	WGS84	Santa Teresa, ES	<a href="http://www.gbif.org/occurrence/1300317351">http://www.gbif.org/occurrence/1300317351</a>
-40.6	-19.94	WGS84	São Lourenço, Santa Teresa, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.6	-19.94	NI	Estação Biológica Santa Lucia, Santa Tereza, ES	Mendes, 1991
-40.6	-15.27	NI	Itambé, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-40.59	-19.95	WGS84	Santa Lucia, Santa Tereza, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.58	-19.92	NI	Reserva Biológica de Nova, Santa Tereza, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.56	-19.86	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-40.56	-19.9	EPSG 4326	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/15bb41d7-ea77-4ddb-99f0-5d08ad4d379f">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/15bb41d7-ea77-4ddb-99f0-5d08ad4d379f</a>
-40.55	-19.85	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/b49403ff-f018-4b1f-a7a7-dc3f5410fae1">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/b49403ff-f018-4b1f-a7a7-dc3f5410fae1</a>
-40.55	-19.91	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/9a2c9924-af35-491d-b722-dcacc68d2756">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/9a2c9924-af35-491d-b722-dcacc68d2756</a>
-40.55	-19.9	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/01946f6d-edf8-414c-a5d6-6213ab0083e7">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/01946f6d-edf8-414c-a5d6-6213ab0083e7</a>
-40.55	-19.88	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/3bf774f1-8c9f-4788-bf85-d3d3c05a4333">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/3bf774f1-8c9f-4788-bf85-d3d3c05a4333</a>
-40.55	-19.89	NI	Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.55	-19.87	NI	Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.55	-19.9	WGS84	Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES	PAN cita Aguirre 1971, Pinto et.al. 1993, Vieira e Mendes 2005
-40.55	-19.89	NI	Reserva Biológica Nova Lombardia, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.54	-20.1	WGS84	Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.54	-19.86	WGS84	ReBio Augusto Ruschi, Santa Tereza, ES	<a href="https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/15da3076-1925-483e-a686-caea2adb61c7">https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/porta/occurrences/15da3076-1925-483e-a686-caea2adb61c7</a>
-40.54	-20.1	NI	Floresta privada, Santa Leopoldina, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.54	-19.97	NI	Estação Biológica Santa Lucia, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.53	-20.1	WGS84	Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.53	-19.82	NI	Alto Santo Antônio, porção norte do Rebio Augusto Ruschi, ES	Vieira e Mendes 2005
-40.53	-20.32	NI	Reserva Florestal Duas Bocas, Cariacica, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.52	-19.81	NI	Fazenda Escorregosa, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.52	-19.82	NI	Fazenda Escorregosa, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.5	-20.67	WGS84	Faz. Muriquioca (= Muriçoca ?), Guarapari, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.5	-20.3	WGS84	Duas Bocas, Cariacica, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.5	-19.77	NI	Reserva Biológica de Nova, Santa Tereza, ES	Melo, F.R. dados não publicados



LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-40.5	-20.3	NI	Reserva Florestal Duas Bocas, Cariacica, ES	Mendes, 1991
-40.48	-20.3	NI	Reserva Florestal Duas Bocas, Cariacica, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.45	-19.75	NI	Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES	Melo, F.R. dados não publicados
-40.37	-19.84	WGS84	Perobas, Ibirajú (antiga Pau Gigante), ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.32	-20.06	WGS84	R. Triunfo, prox. da Sede, Santa Leopoldina, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.3	-15.48	NI	Encruzilhada - Serra do Pateirão e Ribeirão do Largo, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998
-40.23	-15.05	NI	Riacho Duas Barras, Caatiba, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998
-40.17	-16.92	NI	Farinha Lavada e Agua Limpa, Guaratinga e Jucuruçu, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998
-40.15	-16.25	NI	Fazenda Duas Barras, Santa Maria do Salto, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-40.08	-16.4	WGS84	RPPN Fazenda Duas Barras, Santa Maria do Salto, MG	PAN cita Melo et.al. 2004
-40.07	-19.42	WGS84	Faz. Pindorama, na margem do R. Doce, Linhares, ES	<a href="http://www.splink.org.br/index?lang=pt">http://www.splink.org.br/index?lang=pt</a>
-40.05	-16.41	NI	Fazenda Duas Barras, Santa Maria do Salto, MG	Melo et.al. 2004, Mendes et.al.2005, Melo e Dias 2005, Melo, F.R. dados não publicados
-40.05	-16.4	NI	Alto Cariri, Santa Maria do Salto, MG	Melo, F.R. dados não publicados
-40.05	-16.42	WGS84	RVS Mata dos Muriquis, Salto da Divisa, Santa Maria do Salto, MG	PAN cita Melo (obs.pes.)
-40	-16.32	WGS84	Parque Estadual do Alto Cariri, Salto da Divisa, MG	PAN cita Melo (obs.pes.)
-39.98	-16.33	WGS84	Parque Nacional do Alto Cariri, Guaratinga, Eunápolis, BA	PAN cita Melo (obs.pes.)
-39.88	-15.18	NI	Serra Couro d'Anta, Itapetinga, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005
-39.78	-16.6	NI	Fazenda Duas Barras, Guaratinga, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.75	-16.08	NI	Serra da Gabiarra, Santa Cruz de Cabrália, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998
-39.72	-15.32	NI	Córrego Mundo Novo, Pau Brasil, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998

LONG	LAT	DATUM	LOCALIDADE	FONTE
-39.63	-15.12	NI	Chapori, Una, BA	Aguirre 1971, Melo e Dias, 2005, Rylands et.al. 1998
-39.53	-17.03	NI	Parque Nacional Fazenda Pontual, Itamaraju, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.5	-14.33	NI	Rio Congogi, S. do Palhao Congongi, BA	Aguirre 1971
-39.5	-15.16	NI	Propriedade de Aulo Bebert, perto de Juçari, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.48	-14.23	NI	Rio Gongogi, Santo do Palhão, BA	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987
-39.42	-15.25	NI	Reserva Biológica de Una, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.4	-16.31	NI	Fazenda Alto Cariri, Salto da Divisa, MG	Melo et.al. 2004, Mendes et.al.2005, Melo, F.R. dados não publicados
-39.33	-16.07	NI	Barreiras, Belmonte, BA	Melo, F.R. dados não publicados, Mittermeier et al. 1987, Rylands et.al. 1998, Aguirre 1971
-39.3	-16.87	NI	Parque Nacional Monte Pascoal, Itamaraju, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.25	-15.12	NI	Reserva Biológica de Una, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.16	-15.19	NI	Reserva Biológica de Una, BA	Melo, F.R. dados não publicados
-39.16	-16.38	NI	RPPN Estação Vera Cruz, Porto Seguro, BA	Melo, F.R. dados não publicados

**APÊNDICE FINAL C** – Referências bibliográficas dos dados de ocorrência utilizados no atual trabalho.

AGUIRRE, A.C. *Brachyteles arachnoides*: situação atual da espécie no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, p. 1-5, 1971.

ALVES, M. C. Novas localizações do mono carvoeiro, *Brachyteles arachnoides* (Cebidae, Primates) e situação atual do Parque Nacional do Caparaó. In: M. T. de Mello (ed.). **A Primatologia no Brasil** – 2, Sociedade Brasileira de Primatologia (SBPr), Brasília. 367 p., 1986.

ANTONIETTO, L. A.; MENDES, F. D. C. São Francisco Xavier: A new site for primatological research and conservation in the Brazilian Atlantic forest. **Neotropical Primates**, 2(3), p. 3 – 4, 1994.

AURICCHIO, P.; SILVA, M.A. Nova ocorrência de *Brachyteles arachnoides* no Parque estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil. **Neotropical Primates**, 8(1), p. 30 – 31, 2000.

AXIMOFF, I. Confirmação da ocorrência do muriqui-do-norte (Primates, Atelidae) no Parque Nacional do Itatiaia, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **O ecologia Australis**, 18, p. 1-5. 2015.

CARVALHO, S.; FERRARI, S. F.; STRIER, K. B. Diet of a muriqui group (*Brachyteles arachnoides*) in continuous primary forest. **Primates**, 45(3), p. 201 – 204. 2004.

CUNHA, A. A. Primates in the Serra dos Órgãos National Park: new records. **Neotropical Primates**, 11(1), p. 49–51. 2003.

CUNHA, A. A. Additional records of primates in the Serra dos Órgãos National Park. **Neotropical Primates**, 12(1), p. 30–31, 2004.

CUNHA, A.A.; GRELE, C.E.V.; BOUBLI, J.P. Distribution, population size and conservation of the endemic muriquis (*Brachyteles* spp.) of the Brazilian Atlantic Forest. **Oryx**, 43, p. 254–257. 2009.

DIAS, L. G. et al. Dados recentes sobre três populações de muriquis *Brachyteles hypoxanthus* em Minas Gerais. Programa e Livro de Resumos: **XI Congresso Brasileiro de Primatologia**, p.42. Sociedade Brasileira de Primatologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre. 2005/2006.

FAGUNDES, V. Conservation genetics of the muriqui: past, present and future. **Neotropical Primates**, 13, p. 85 – 91, 2005.

FONSECA, G. A. B. da. Observations on the ecology of the muriqui (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy 1806): Implications for its conservation. **Primate Conservation**, 5, p. 48-52, 1985.

- FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; GALETTI, M. The miqui in the Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais. **Neotropical Primates**, 4, p. 23-25, 1996.
- GARCIA, V.L.A. Status of the miqui (*Brachyteles*) populations remaining in the State of Rio de Janeiro, Brazil: Projeto Miqui-Rio. **Neotropical Primates**, 13, p. 73-78. 2005a.
- GARCIA, V.L.A. Survey and status of the miquis (*Brachyteles arachnoides*) in the Serra dos Órgãos National Park, Rio de Janeiro. **Neotropical Primates**, 13, p. 79-84. 2005b
- GARCIA, V. L. A.; ANDRADE FILHO, J. M. de. Miquis no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. **Neotropical Primates**, 10(2), p.: 97. 2002.
- GEISE, L. et al. Pattern of elevational distribution and richness of non-volant mammals in Itatiaia National Park and its surroundings, in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 64(3b), p. 599–612, 2004.
- HIRSCH, A. et al. Rediscovery of *Brachyteles arachnoides hypoxanthus* at the Fazenda Corrego de Areia, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, 10(3), p. 119 – 122, 2002.
- INGBERMAN, B.; COSTA, R.F.; MONTEIRO FILHO, E.L.A. Status atual do mono (*Brachyteles arachnoides*) no estado do Paraná: ações para conservação. **Instituto de Pesquisas de Cananeia**, 2015.
- JERUSALINSKY, L. et al. **Plano de Ação Nacional para a conservação dos miquis**. 1ª Ed. Série Espécies Ameaçadas no 11. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 144p., 2011.
- KOEHLER, A.B.; PEREIRA, L.C.M.; NICOLA, P.A. 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, p. 25–29, 2002.
- LEMOS DE SÁ, R. M. et al. A pilot study of genetic and morphological variation in the miqui (*Brachyteles arachnoides*). *Primate Conservation*. (11): 26 – 30. 1990.
- LEMOS DE SA, R. M. L.; STRIER, K. B. A Preliminary Comparison of Forest Structure and Use by Two Isolated Groups of Woolly Spider Monkeys, *Brachyteles arachnoides*. **Biotropica**, 24(3), p. 455-459, 1992.
- LEMOS DE SÁ, R. et al. Sexual dimorphism in canine length of woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy 1806). **International Journal of Primatology**, 14, p. 755 – 762, 1993.
- LORETTO, D.; RAJÃO, H. Novos Registros de Primatas no Parque Nacional do Itatiaia, com Ênfase em *Brachyteles arachnoides* (Primates, Atelidae). **Neotropical Primates**, 13(2), p. 28-30, 2005.
- MARTUSCELLI, P.; PETRONI, L.M.; OLMOS, F. Fourteen new localities for the miqui (*Brachyteles arachnoides*). **Neotropical Primates**, 2(2), p. 12-15, 1994.

- MARTINS, M. M. Density of primates in four semideciduous forest fragments of São Paulo, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 14(10), p. 2321 – 2329, 2005.
- MELO, F.R.; DIAS L.G. Muriqui populations reported in the literature over the last 40 years. **Neotropical Primates**, 13, p. 19 – 24, 2005.
- MELO, F.R. et al. Novos registros de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Vale do rio Jequitinhonha, Minas Gerais e Bahia. **Neotropical Primates**, 12, p. 139-142, 2004.
- MENDES, S.L. Situação dos primatas em reservas florestais do estado do Espírito Santo. In: Rylands, A.B.; Bernardes, A.T., editors. **A primatologia no Brasil 3**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. p 347-356, 1991.
- MENDES, S.L.; SANTOS, R.R.; CARMO, L.P. Conservation of the northern muriqui in Santa Maria do Jequitibá, Espírito Santo. **Neotropical Primates**, 13, p. 31-36, 2005.
- MITTERMEIER, R. A. et al. Current distribution of the muriqui in the Atlantic forest region of Eastern Brazil. **Primate Conservation**, 8, p. 143 – 149, 1987.
- MORAES, P. L. R. Dispersão de sementes pelo monocarvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy, 1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, 4, p. 1193 – 1198, 1992a.
- MORAES, P. L. R. Espécies utilizadas na alimentação no mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy, 1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, 4, p. 1206 – 1208, 1992b.
- MOREIRA, L.S. Socioecologia de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Parque Estadual Serra do Brigadeiro, MG. **Universidade Federal de Viçosa**, 2008.
- OLIVEIRA, M.; MANZATTI, L. New location for the muriqui *Brachyteles arachnoides* in the state of São Paulo. **Neotropical Primates**, 4(3), p. 84 – 85, 1996.
- PACAGNELLA, S. Censo de população de monos-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual de Carlos Botelho, estado de São Paulo. **A Primatologia no Brasil – 3**, A. B. Rylands and A. T. Bernardes (eds.), pp.225 – 234. Sociedade Brasileira de Primatologia (SBPr) and Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 1991.
- PETRONI, L. Aspectos da Ecologia e Comportamento do Mono-Carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* – E. Geoffroy, 1806 – Cebidae, Primates) na Fazenda Intervalles, Serra de Paranapiacaba, São Paulo. Master's thesis, Pontifícia **Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 1993.
- PETRONI, L. Caracterização da Área de Uso e Dieta do Mono-Carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*, Cebidae- Primates) na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba, SP. Doctoral thesis, **Universidade de São Paulo**, São Paulo. 2000.

PINTO, L. P. de S. et al. Habitats, density, and group size of primates in the Reserva Biológica Augusto Ruschi (Nova Lombardia), Santa Teresa, Brazil. **Folia Primatologica**, 61, p. 135 – 143, 1993.

POPE, T. R. Genetic variation in remnant populations of the woolly spider monkey (*Brachyteles arachnoides*). **International Journal of Primatology**, 19(1), p. 95 – 109, 1998.

RYLANDS, A.B. et al. Population and Habitat Viability Assessment (PHVA) for the muriqui (*Brachyteles arachnoides*). **CBSG**. Belo Horizonte, 1998.

SANTOS, A.S.R. Encontros com os muriquis, *Brachyteles arachnoides* (E.Geoffroy,1806), de São Francisco Xavier, Serra da Mantiqueira, São Paulo, Brasil. In: <http://www.ultimaarcadenoe.com.br/wp-content/uploads/2011/06/Encontros-comos-muriquis-SFX-AS.pdf> . Downloaded on January 12, 2012

SILVA, M. S. A fauna da Serra do Subaio, Guapimirim. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, 22, p. 71 – 78, 1987.

SILVA, M. M. Análise de Viabilidade de uma População de Muriquis (*Brachyteles arachnoides* Geoffroy, 1806) em São Francisco Xavier, Serra da Mantiqueira – SP. Master's Thesis, Departamento de Ecologia, **Universidade de Brasília**, 1999.

STRIER, K. B., FONSECA, G. A. B. da. The endangered muriquis in Brazil's Atlantic forest. **Primate Conservation**, 17, p. 131 – 137, 1996-1997.

STRIER, K.B.; DIB, L.T.; FIGUEIRA, J.E.C. Social dynamics of male muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). **Behaviour**, 139, p. 315 -342, 2002.

STRIER, K. B.; BOUBLI, J. P. A history of long-term research and conservation of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/RPPN-FMA. **Primate Conservation**, 20, p. 53 – 63, 2006.

STRIER, K.B. et al. 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**, 237, p. 227-237, 2006.

TABACOW, F. P. et al. New Sightings of Northern Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) Females in Forest Fragments Surrounding the Estação Biológica de Caratinga-Rppn Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brasil. **Neotropical Primates**, 16(2), p. 67–69, 2009.

TALEBI, M. G. A field study of muriquis in the Carlos Botelho State Park, Brazil. **Neotropical Primates**, 4(2), p. 62 – 63, 1996.

TALEBI, M.; SOARES, P. Conservation research on the southern muriqui *Brachyteles arachnoides* in São Paulo state, Brazil. **Neotropical Primates**, 13, p. 53 – 59, 2005.

TALEBI, M.; BASTOS, A.; LEE, P. C. Diet of southern muriquis in continuous Brazilian Atlantic Forest. **International Journal of Primatology**, 26(5), p. 1175 – 1187, 2005.

TORRES DE ASSUMPÇÃO, C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; CESAR, O. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 5, p. 53 – 66, 1982.

TORRES DE ASSUMPÇÃO, C. Ecological and behavioral information on *Brachyteles arachnoides*. **Primates**, 24(4), p. 584 – 593, 1983.

VAZ, S. M. Sobre a ocorrência do muriqui, *Brachyteles arachnoides*, em Mambucaba, Rio de Janeiro, Brasil. **Neotropical Primates**, 6(2), p. 49–50, 1998.

VIEIRA, L.A.; MENDES, S.L. Presence of the muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) in a rural property in the vicinity of the Augusto Ruschi Biological Reserve, Santa Teresa, Espírito Santo. **Neotropical Primates**, 13, p. 37-39, 2005.