



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico  
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório Final**  
**(2016-2017)**

**IDENTIDADE DO SAGUI-DA-SERRA-ESCURO (*Callithrix aurita*)  
E A PRESENÇA DE CONGÊNERES INVASORES NA SEDE  
TERESÓPOLIS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS  
ÓRGÃOS**

**Vinícius Dias Netto**

**Orientadora: Cecília Cronemberger de Faria**

**Coorientadores: Jorge Luiz do Nascimento  
Rodrigo Salles de Carvalho**

**Teresópolis  
Fevereiro/2017**

## Resumo

O sagui-da-serra-escuro, *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812), é um pequeno primata endêmico da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil, dos limites da Serra do mar e entorno. Vive em florestas ombrófilas densas e estacionais semidecíduais de 80 a 1350 metros de altitude. Atualmente corre risco de extinção (EN) por perda e fragmentação de habitat, e por competição e hibridação com espécies exóticas invasoras provenientes da Caatinga, *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), e Cerrado, *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812). As três espécies já foram encontradas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), evidenciando a introdução das espécies exóticas, bem como a presença de híbridos (*Callithrix sp.*), portanto causando desequilíbrio, uma vez que esses animais competem com o sagui nativo por alimento e território. Este projeto tem por objetivo identificar populações de *Callithrix aurita*, *C. jacchus* e *C. penicillata* na Sede Teresópolis do PARNASO (através de observação e captura), propor medidas de manejo adequado e controle das espécies invasoras se necessário. Durante os meses de amostragem das trilhas do parque (03/2016 a 06/2017), foram encontrados indivíduos com fenótipo de *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. aurita*, e híbridos, em pelo menos quatro grupos aparentemente distintos. Durante o período amostral foram observados dois grupos mistos disputando por território, os grupos que se sucederam no decorrer da pesquisa foram encontrados em meses diferentes, num período de intervalo de dois a três meses. Com plataformas padronizadas, armadilhas tipo gaiola e ajuda de armadilhas fotográficas, um casal de saguis fenotipicamente identificados como *Callithrix aurita* puro foi capturado. Foi coletado material genético para posterior análise e confirmação da espécie. Foram tiradas fotos padronizadas para identificação por análises colorimétricas. Esta análise permite detectar um determinado padrão para cada fenótipo a fim de diferenciar cada espécie e seus híbridos por padrões de cores específicas da pelagem. Os animais foram marcados com colares de contas coloridas e soltos no mesmo local de captura após terminado o efeito do anestésico. As imagens foram analisadas através do software *Photoshop CC*. Os dados foram planilhados para gerar gráficos de dispersão e boxplot. A análise colorimétrica indicou que os dois indivíduos capturados são *Callithrix aurita*. O fato de encontrar espécimes puros de *C. aurita* na Sede Teresópolis do PARNASO, onde não eram vistos há mais de dez anos, representa uma esperança para a conservação da espécie. Como toda o trecho estudado de situa ou em área de uso público do Parque ou em áreas de borda a presença de apenas um casal traz também preocupação e exige que medidas cautelares sejam tomadas. Um bom acompanhamento destes animais é fundamental para conhecer melhor seu uso do espaço e suas interações com outros saguis e com humanos, podendo assim propor medidas para sua conservação. Recomenda-se também expandir as amostragens e análises espaciais para áreas sem uso público e para o bairro imediatamente ao lado da borda do PARNASO onde estes indivíduos foram capturados, a Granja Guarani. Neste sentido, atividades de sensibilização da comunidade local também devem ser consideradas pela gestão da Unidade de Conservação.

Palavras-chave: *Callithrix aurita*, hibridação, PARNASO

## Abstract

The black sawdust, *Callithrix aurita* (Geoffroy, 1812), is a small primate endemic to the Atlantic Forest of Southeastern Brazil, within the limits of the Serra do Mar and surroundings. It lives in dense and seasonal semideciduous ombrophilous forests of 80 to 1350 meters of altitude. It is currently threatened by habitat loss and fragmentation, and by competition and hybridization with invasive alien species from the Caatinga, *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), and Cerrado, *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812). The three species were already found in the Serra dos Organos National Park (PARNASO), evidencing the introduction of exotic species, as well as the presence of hybrids (*Callithrix* sp.), Thus causing imbalance, since these animals compete with the native For food and territory. This project aims to identify populations of *Callithrix aurita*, *C. jacchus* and *C. penicillata* at the Teresópolis Headquarters of PARNASO (through observation and capture), to propose measures of adequate management and control of invasive species, if necessary. During the sampling months of the park trails (03/2016 to 06/2017), individuals with phenotype of *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. aurita*, and hybrids were found in at least four apparently distinct groups. During the sampling period two mixed groups were observed disputing by territory, the groups that happened in the course of the research were found in different months, in a period of interval of two to three months. With standardized platforms, cage-like traps and help from photographic traps, a couple of marmosets phenotypically identified as pure *callithrix aurita* was captured. Genetic material was collected for later analysis and confirmation of the species. Standardized photos were taken for identification by colorimetric analyzes. This analysis allows to detect a particular pattern for each phenotype in order to differentiate each species and its hybrids by specific coat color patterns. The animals were tagged with collars of colored beads and released at the same capture site after the anesthetic effect was over. The images were analyzed through Photoshop CC software. Data were plotted to generate scatter plots and boxplot. Colorimetric analysis indicated that the two individuals captured are *Callithrix aurita*. The fact of finding pure specimens of *C. aurita* at the Teresópolis Headquarters of PARNASO, where they were not seen for more than ten years, represents a hope for the conservation of the species. As all the studied area or area of public use of the Park or in border areas the presence of only one couple also brings concern and requires that precautionary measures be taken. A good follow-up of these animals is essential to better understand their use of space and their interactions with other marmosets and with humans, so that they can propose measures for their conservation. It is also recommended to expand the samplings and spatial analyzes to areas without public use and to the neighborhood immediately adjacent to the edge of PARNASO where these individuals were captured, the Granja Guarani. In this sense, awareness activities of the local community should also be considered by the management of the Conservation Unit.

Keywords: *Callithrix aurita*, hybridization, PARNASO

## Lista de Figuras e Gráficos

<b>Gráfico 1</b> – Esforço amostral (medido em número de dias de campo em cada local) e visualizações de saguis em trilhas percorridas.....	<b>12</b>
<b>Gráfico 2</b> – Gráfico com médias de vermelho, verde e azul.....	<b>23</b>
<b>Figura 1</b> – plataformas e armadilhas.....	<b>10</b>
<b>Figura 2</b> – Mapa georreferenciado de área de abrangência do PARNASO.....	<b>12</b>
<b>Figura 3</b> – Trilha (Canteiro de Mudas) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.....	<b>13</b>
<b>Figura 4</b> – Trilha (Mozart Catão) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.....	<b>14</b>
<b>Figura 5</b> – Trilha (Primavera) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.....	<b>15</b>
<b>Figura 6</b> – Trilha (Cartão Postal) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.....	<b>16</b>
<b>Figura 7</b> – <i>17 Callithrix aurita</i> .....	<b>17</b>
<b>Figura 8</b> – <i>Callithrix penicillata</i> .....	<b>18</b>
<b>Figura 9</b> – Híbrido de <i>Callithrix sp.</i> .....	<b>19</b>
<b>Figura 10</b> – casal de <i>Callithrix aurita</i> .....	<b>20</b>

**Figura 11** – Montagem das plataformas com armadilhas  
anexadas.....**21**

**Figura 12** – Casal capturado e marcado com os colares de conta  
coloridos.....**22**

## **Sumário**

<b>Introdução</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Objetivos</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Resultados</b>	<b>12</b>
<b>Discussão e Conclusões</b>	<b>24</b>
<b>Recomendações para o manejo</b>	<b>25</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>26</b>
<b>Citações e referências bibliográficas</b>	<b>27</b>

## Introdução

O *Callithrix aurita* (E. Geoffroy, 1812), conhecido como sagui-da-serra-escuro ou mico-caveirinha, é um pequeno primata neotropical raro e considerado em perigo (EN) de acordo com a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MELO e RYLANDS, 2008).

Endêmico da Mata Atlântica, o *Callithrix aurita* pertence à família dos calitriquídeos e ocorre preferencialmente em florestas de altitude, acima de 400-500 metros, nos estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais (REIS *et al.* 2008).

A contínua degradação dos habitats florestais e o isolamento de populações fragmentadas significam que a conservação de saguis endêmicos na floresta atlântica brasileira depende de intervenções humanas, incluindo proteção legal. O monitoramento da população é necessário para assegurar o gerenciamento efetivo e a apropriação de recursos de conservação (NORRIS, *et al.* 2011)

Os principais fatores que ameaçam seriamente a sobrevivência da espécie *Callithrix aurita* são a perda de habitat e a introdução de outros saguis congêneres, *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata*, (É. Geoffroy, 1812) em sua fragmentada área de ocorrência.

As revisões taxonômicas mais recentes validam seis espécies para o gênero *Callithrix*: *Callithrix jacchus*, *C. penicillata*, *C. kuhlii*, *C. geoffroyi*, *C. flaviceps* e *C. aurita*. *Callithrix aurita* ocorre nas florestas tropicais montanhosas do sudeste do Brasil, na parte sul do estado de Minas Gerais, no estado do Rio de Janeiro e no leste e nordeste do estado de São Paulo. O limite é demarcado do norte em Minas Gerais como o Rio Muriaé, mas ocorre ao norte no Parque Estadual Rio Doce em Minas Gerais e foram registrados híbridos (com *C. flaviceps*) em Carangola na Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. A localidade sul-leste para o rio Ribeira de Iguapé, em São Paulo. Contudo, não foi comprovado, não conseguindo encontrar *C. aurita*. O limite do sul parece estar perto da cidade de São Paulo, ao norte da junção dos Rios Pinheiros e Tietê. O Rio Tietê forma o limite mais ao sul e o registro mais ao sul está perto de Ipanema (23°26'S, 47°36'W), hoje Araçoiaba da Serra (a localidade-tipo de *Leontopithecus chrysopygus*). De lá, se estende o oeste entre os confins do Rios Tietê / Piracicaba. Novamente, os limites exatos não são claros, mas acredita-se que possa ser a junção desses dois rios,

portanto os limites da distribuição geográfica são pouco conhecidos, tanto a noroeste quanto ao sul (IUCN, 2008).

De acordo com (REIS *et al.* 2008) as espécies de saguis exóticas invasoras (*C. jacchus* e *C. penicillata*) e com (PEREIRA, 2010) a espécie nativa (*C. aurita*) tem por características morfológicas:

*Callithrix aurita* – sagüi cuja coloração varia de tons pardacentos ao inteiramente negro, sendo bem mais escuro do que *C. flaviceps* apresenta uma conspícua máscara brancacenta na face, com a presença de tufos intra-auriculares de cor clara (branco ou amarelado), semelhantes aos de *C. flaviceps* e a cauda com anéis alternados em cinza e preto.

*Callithrix penicillata* – coloração geral cinzenta escura, com baixo dorso estriado, com cabeça escura e uma mancha mais clara, típica da espécie, na frente. A face é negra ou castanho-escura, com tufos de pelos pré-auriculares longos e negros, em forma de pincel. Possui cauda anelada, com listras brancas e pretas intercaladas.

*Callithrix jacchus* – coloração geral do corpo cinza claro com reflexos castanhos e pretos. O baixo dorso e cauda possuem faixas transversais, sendo que a cauda é anelar variando em anéis largos e escuros e anéis mais estreitos e claros. A frente possui uma mancha branca, e tufos de pêlos brancos circum-auriculares acima e na frente das orelhas. Peso corporal relativamente igual entre machos e fêmeas em indivíduos de vida livre.

Na região deste estudo, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, já foram identificadas três espécies de *Callithrix*: o nativo *C. aurita* e os invasores *C. penicillata* e *C. jacchus* (PEREIRA 2010; NUNES 2015; CARVALHO, 2013).

Recentemente, mais uma grave ameaça começou a ser detectada sobre o *C. aurita*: o processo de hibridação entre os congêneres. Saguis híbridos são encontrados em unidades de conservação, como os parques nacionais de Itatiaia e da Serra da Bocaina, no Rio de Janeiro e em São Paulo, respectivamente, fato que, aliás, está comprometendo seriamente a sobrevivência da espécie protegida (INEA, 2015).

A hibridação é um fenômeno particularmente controverso, uma vez que é considerado tanto como uma ameaça capaz de comprometer a adaptabilidade de populações “puras” dentro dos seus ecossistemas, como também é vista como fonte de



introdução e enriquecimento da variabilidade genética, com capacidade para recuperar o potencial evolutivo de espécies geneticamente depauperadas.

A hibridação e introgressão (assimilação de genes de outras espécies através de cruzamentos e retro-cruzamentos com indivíduos vindos de outra espécie) permitem um aumento da diversidade genética através da produção de novos genótipos recombinantes, provavelmente mais rapidamente do que é possível através do processo proveniente das mutações” (CARVALHO, 2015). Contudo, "a hibridação também é vista como um fator degenerador de complexos de genes coadaptados e especializados através de longos períodos evolutivos, o que rapidamente produziria populações com baixa adaptabilidade.” (CARVALHO, 2015)

O sagui-da-serra-escuro vem sendo estudado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) há dez anos. Desde 2014, a Unidade de Conservação (UC) vem se envolvendo diretamente nas pesquisas, por meio de um projeto em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) aprovado pela chamada interna de projetos da DIBIO (ICMBio 2015) e edital PIBIC.

Em 2005, dois grupos de saguis foram encontrados na Sede Teresópolis do PARNASO: um formado por 6 indivíduos, dentre eles um macho de fenótipo *Callithrix aurita* e os demais híbridos; e o outro formado por um *Callithrix penicillata* e um híbrido (PEREIRA 2006).

Em 2008, Pereira (2010) efetuou a captura de uma família de saguis na sede do PARNASO em Teresópolis, composta por 7 indivíduos sendo 6 deles com fenótipo de híbridos e 1 com o fenótipo de *Callithrix aurita*. Estes animais foram levados para o Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ). Desde então, não foram avistados mais saguis na Sede Teresópolis, exceto por um indivíduo solitário com fenótipo de *C. penicillata* avistado e fotografado por Carvalho em 2013. Em um levantamento Nunes (2015), só encontrou o sagui-da-serra-escuro (*C. aurita*) em duas das dez trilhas amostradas dos quatro municípios que compõem todo o parque, ambas localizadas dentro do município de Petrópolis devido à cada ponto amostral visitado seis vezes por observadores treinados, com intervalo entre as visitas de no mínimo uma semana. O período de amostragem foi de maio de 2014 a janeiro de 2015, sempre entre os horários de 6:30h às 17:00h (considerando uma amostragem relativamente pequena). Foram observados poucos indivíduos e foi constatada a presença de híbridos entre a espécie

nativa e as espécies invasoras, e também grupos mistos entre as mesmas no interior e entorno da UC.

Porém, no dia 16 de julho de 2015 foi avistado um grupo de saguis de quatro indivíduos de fenótipo de *C. jacchus*, *C. penicillata* e seus híbridos nas coordenadas S022°27.268' / W042°59.540' na sede do PARNASO em Teresópolis, perto da trilha Mozart Catão pelos pesquisadores Vinícius Dias Netto, Amanda Devidé Garcia e Edivaldo de Almeida Amaral Junior.

Desde então, a equipe do PARNASO vem observando os animais nas trilhas da parte baixa da sede Teresópolis com grande interesse, acompanhando-os e registrando todo tipo de informações pertinentes uma vez que a Unidade de Conservação é reconhecida internacionalmente, como área prioritária de importância estratégica para conservação da Mata Atlântica (MMA, 2004) e é comprometido com esse objetivo. Todos os dados foram passados para uma planilha criada para anotações específicas dos animais e características do local onde foram encontrados. No dia 16 de julho de 2015 o clima era de quente moderado, poucas nuvens no céu, os saguis estavam bem agitados eram muito curiosos em relação aos pesquisadores, chegando bem perto inclusive.

Após o avistamento deste primeiro grupo, ao longo dos anos (2015 a 2017) foram aparecendo grupos diferenciados tanto em quantidade quanto na morfologia. Ao que tudo indica é possível que a área de trilhas do PARNASO seja uma zona de transição dos grupos que nele residem.

Este projeto tem por objetivo caracterizar geneticamente (por marcadores moleculares) e colorimetricamente os saguis a fim de revelar a verdadeira identidade genética de cada indivíduo para que se possa direcionar corretamente cada medida a ser tomada referente à espécie identificada.

## Objetivos

Este projeto pretende contribuir para ampliar o conhecimento sobre a espécie nativa *Callithrix aurita*, com informações que poderão ser úteis para programas de manejo das espécies envolvidas. Fazendo as devidas análises colorimétricas dos indivíduos capturados na sede Teresópolis, serão geradas mais informações sobre as espécies de saguis (nativa e invasoras) e seus híbridos, podendo então identificar as espécies indicando a identidade taxonômica dos saguis que ocupam a área da Sede Teresópolis. Estes dados são fundamentais para decisões presentes e futuras sobre o que fazer com estes animais de forma a contribuir com a conservação da espécie nativa *Callithrix aurita* e do ecossistema local.

Objetivos específicos:

- Acompanhar os grupos de saguis na Sede Teresópolis do PARNASO, identificando os locais frequentados pela espécie.
- Coletar amostras de sangue para realizar análises moleculares.
- Fotografar os animais capturados e realizar análises colorimétricas.

## Material e Métodos

Foram demarcados pontos escolhidos aleatoriamente em algumas trilhas da parte baixa (Primavera, Mozart Catão, Cartão Postal e Rancho Frio) da sede do PARNASO em Teresópolis para observar os grupos de saguis que ocorrem na área, incluindo uma trilha nova (Canteiro de Mudas) criada a partir da considerável ocorrência de saguis no local, seguindo a metodologia proposta por Nunes (2015).

Em cada ponto foi realizado o *play back* do chamado de *Callithrix aurita*, com a vocalização do tipo “phee”, utilizando um amplificador portátil digital de 18W e resposta de frequência de 80hz a 12khz (TSI® Super voz III), seguindo a metodologia adotada por Nunes (2015), a fim de obter respostas dos indivíduos através de sua própria vocalização ou por meio visual.

A cada saída de campo, foram feitas anotações em planilhas padronizadas, para informar clima, localização de latitude e longitude nos pontos demarcados, dia e hora, a espécie quando avistada, detecção visual ou audição, número de indivíduos, nome da trilha amostrada. Sempre que possível fotos foram tiradas dos animais a fim de evidenciar as espécies que se encontram no local.

Tendo em vista os locais de visualização das espécies de saguis ao longo das trilhas os pontos foram marcados através do aplicativo “Wikiloc”. Este aplicativo tem por definição gravar o percurso da trilha caminhada e demarcar pontos de amarra (locais marcados que tiveram registros de saguis) indicando locais de interesse.

Após dez meses de amostragens, e passado o período chuvoso foram montadas 3 plataformas padronizadas feitas de cano pvc, corda e tela, a fim de suportar duas armadilhas tipo gaiola por plataforma, estas elevadas acima de 5m de altura penduradas em árvores. Cada plataforma foi alocada em uma das trilhas amostradas de acordo com maior visualização de saguis, foram feitas modificações nas plataformas a fim de colocar armadilhas fotográficas para auxiliar no monitoramento de frequência dos animais nas plataformas, a princípio as plataformas foram montadas apenas com bananas sobrepostas com o intuito de cevar os animais deixando-os à vontade para se locomover. Após os animais serem registrados na plataforma pelas armadilhas fotográficas, foram inseridas as armadilhas tipo gaiola para a captura (tomahawk), porém foram mantidas abertas por uma trava de segurança para que os indivíduos se

acostumarem. Obtendo o registro fotográfico dos saguis dentro das armadilhas, elas foram destravadas e armadas.

**Figura 1:** plataformas e armadilhas



**Legenda:** 1 - Montagem de plataforma com cano PVC. 2 - Plataforma com armadilha de captura montada

Foram capturados 2 indivíduos de fenótipo de *Callithrix aurita* na armadilha da trilha Canteiro de Mudas (local onde as ocorrências eram mais frequentes). Após captura os animais foram encaminhados ao laboratório do setor de pesquisa de biodiversidade na sede do PARNASO em Teresópolis.

Foram tiradas fotografias por uma câmera digital (Canon Rebel XS) de forma padronizada utilizando um padrão de cores conhecido como ColorChecker® com a configuração de qualidade 'Raw' (O raw é um negativo digital que contém todas as informações que foram captadas pela câmera e, portanto, qualquer tipo de alteração no arquivo pode ser revertido ao original, sem perdas) dos indivíduos capturados e os valores de vermelho, verde e azul da pelagem de cada sagui foi obtido utilizando softwares de edição de imagem (*Photoshop CC*) seguindo a metodologia desenvolvida por Carvalho (2015). Medições, sexo, classificação etária, fertilidade, pesagem foram colocados em uma planilha no excel para a individualização de cada sagui e coleta de material genético dos animais. Colares de contas coloridos foram inseridos nos saguis a fim de diferenciar cada espécime. Todo o processo foi supervisionado por biólogos e veterinários experientes participantes do projeto. Os calitriquídeos foram colocados em um transporte para serem soltos no dia seguinte no mesmo local de captura após ter passado o efeito do anestésico. O número da autorização de pesquisa é 54138-1 (via SISBIO).

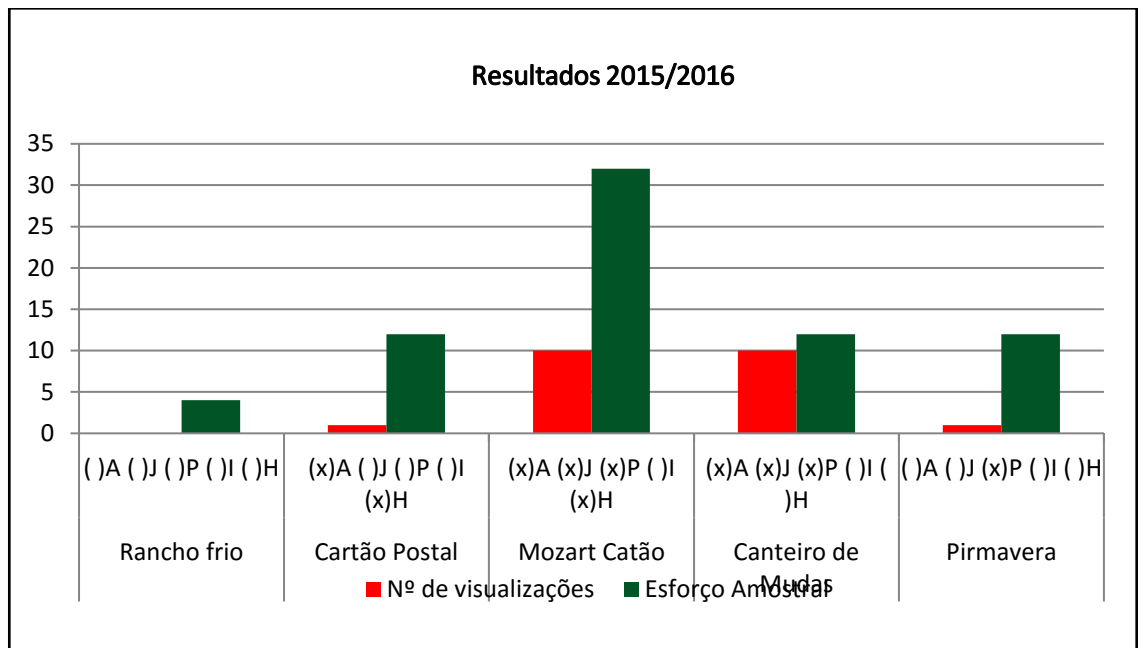
Para extração de DNA, algumas gotas de sangue foram coletadas em papel FTA. O DNA será amplificado usando o QIAamp® DNA Investigator Kit da Qiagen. Para a caracterização genética dos indivíduos, serão utilizados dois primers, sendo um para um trecho do gene citocromo oxidase unidade I (COI) do DNA mitocondrial (para determinação de linhagem materna) e o outro para um trecho do gene *sry* (região determinadora do sexo no cromossomo Y - Sex-determining Region Y, para determinação de linhagem paterna). As análises genéticas serão feitas com apoio de parceiros da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, utilizando reagentes comprados no âmbito do projeto "Conservação do sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Fase I – diagnóstico e controle de saguis invasores", apoiado em edital DIBIO/ICMBio.

Devido a problemas financeiros de natureza governamental as análises genéticas não puderam ser realizadas, portanto a parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) não pode ser realizada por dificuldades tanto da universidade em questão quanto da UC.

## Resultados

Foram amostradas algumas trilhas da parte baixa do PARNASO, sendo elas **1. Primavera** **2. Canteiro de Mudas** **3. Mozart Catão** **4. Cartão Postal** **5. Rancho Frio**. Os saguis que ocorrem da sede de Teresópolis tem sua distribuição delimitada nas trilhas **2, 3, 4 e 5** tendo maior ocorrência em **4 e 3** (Canteiro de Mudas e Mozart Catão respectivamente).

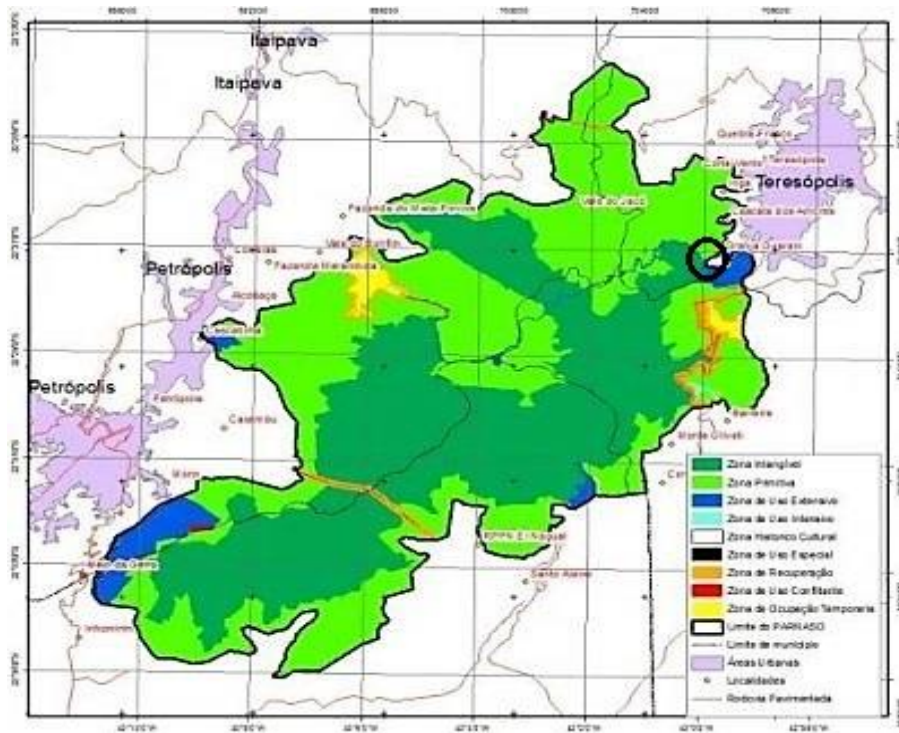
**Gráfico 1.** Esforço amostral (medido em número de dias de campo em cada local) e visualizações de saguis em trilhas percorridas:



Legenda – (A): *Callithrix aurita* / (J): *Callithrix jacchus* / (P): *Callithrix penicillata* / (H): híbrido de aurita / (I): invasor (quando não parece *C. jacchus* e nem *C. penicillata*).

Foi constatado que os locais das trilhas onde os indivíduos tem maior ocorrência são próximos a residências que fazem divisa com o parque.

**Figura 2:** Mapa georreferenciado de área de abrangência do PARNASO



Legenda: círculo indicando local de estudo

**Figura 3:** Trilha (Canteiro de Mudas) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.



Legenda: bandeira – ponto de amarra (local) onde saguis foram avistados.

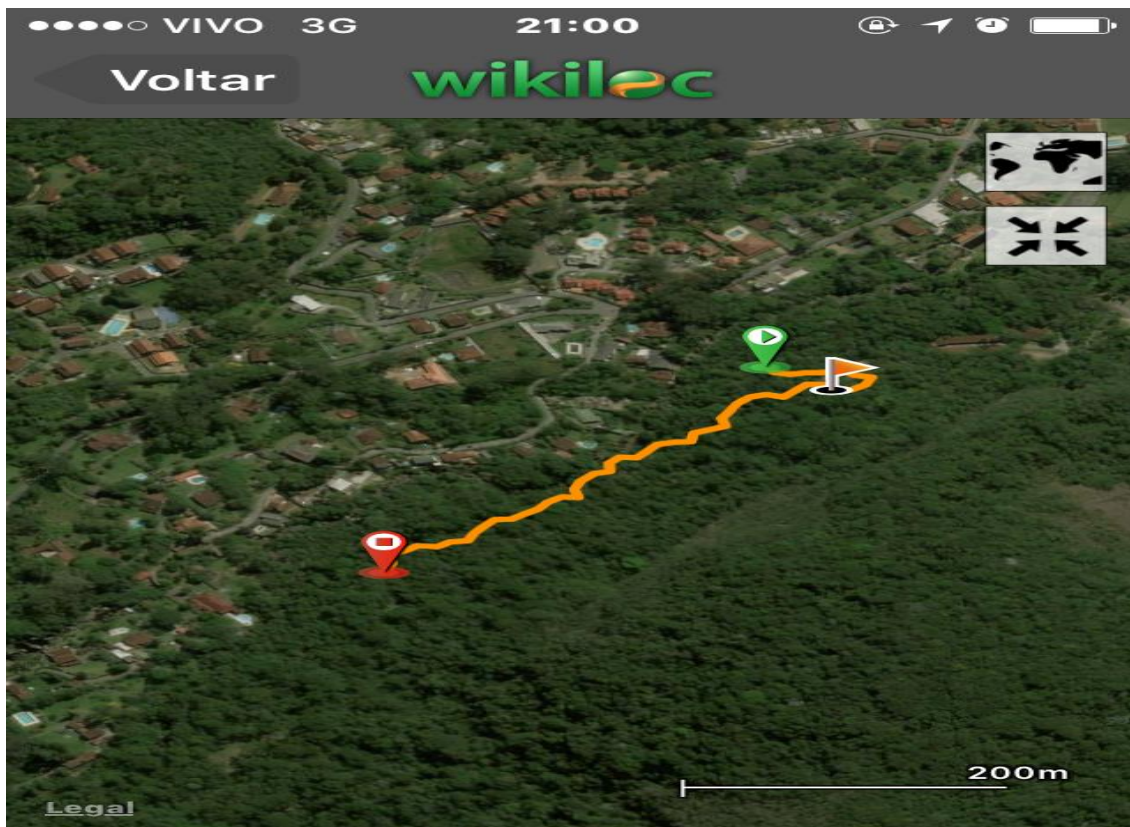


**Figura 4:** Trilha (Mozart Catão) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.



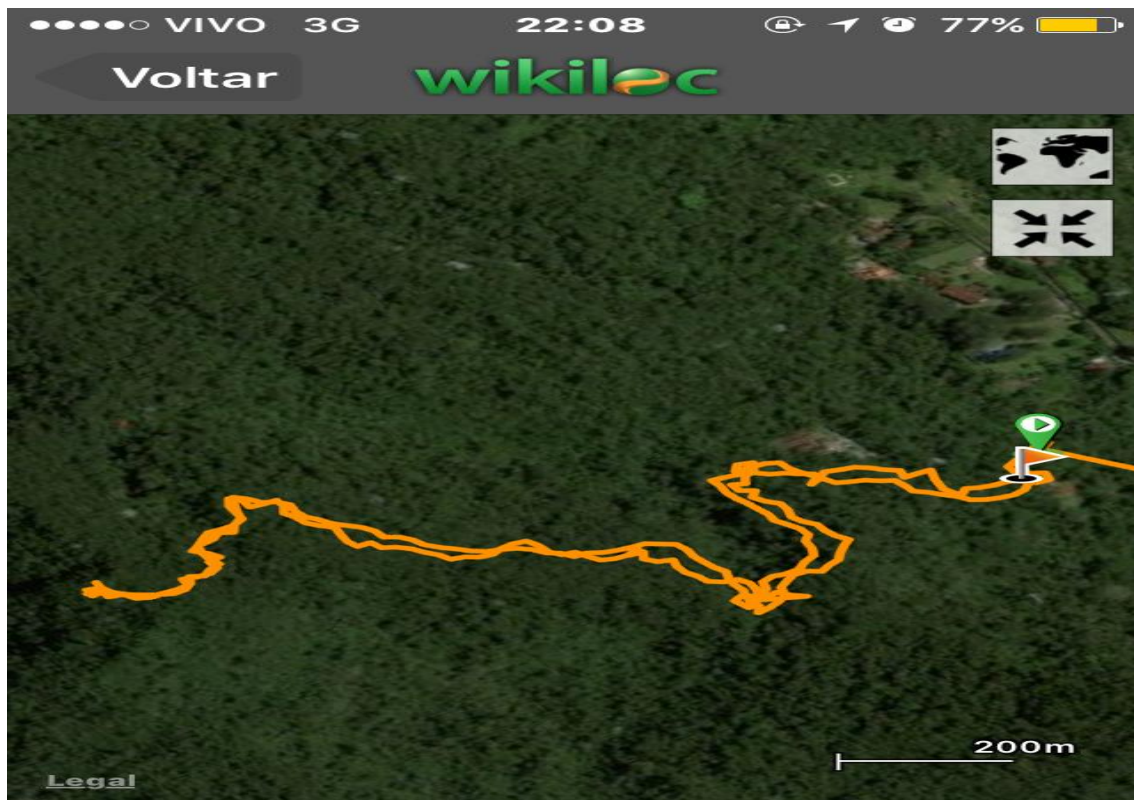
**Legenda:** bandeira – ponto de amarra (local) onde saguis foram avistados.

**Figura 5:** Trilha (Primavera) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.



**Legenda:** bandeira – ponto de amarra (local) onde saguis foram avistados.

**Figura 6:** Trilha (Cartão Postal) na sede Teresópolis do PARNASO amostrada e pontos de amarra nos locais onde os saguis foram encontrados.



**Legenda: bandeira – ponto de amarra (local) onde saguis foram avistados.**

Analisando fenotipicamente os saguis avistados durante este estudo da sede do PARNASO em Teresópolis por modo de visualização e revisões bibliográficas da morfologia de cada espécie concluímos que dentre todos os animais estudados, residiam entre os grupos as seguintes espécies: *Callithrix aurita* (figura 5), *C. penicilatta* (figura 6), híbridos de *Callithrix sp.* não sendo possível associar a nenhum táxon (figura 7) e *Callithrix jacchus* não obtendo registro fotográfico.

**Figura 7: *Callithrix aurita***



**Legenda:** Sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) em trilha Mozart Catão.

**Figura 8:** *Callithrix penicillata*



Legenda: Sagui-de-tufos-preto (*Callithrix penicillata*) em trilha Canteiro de Mudás.

**Figura 9:** Híbrido de *Callithrix sp.*



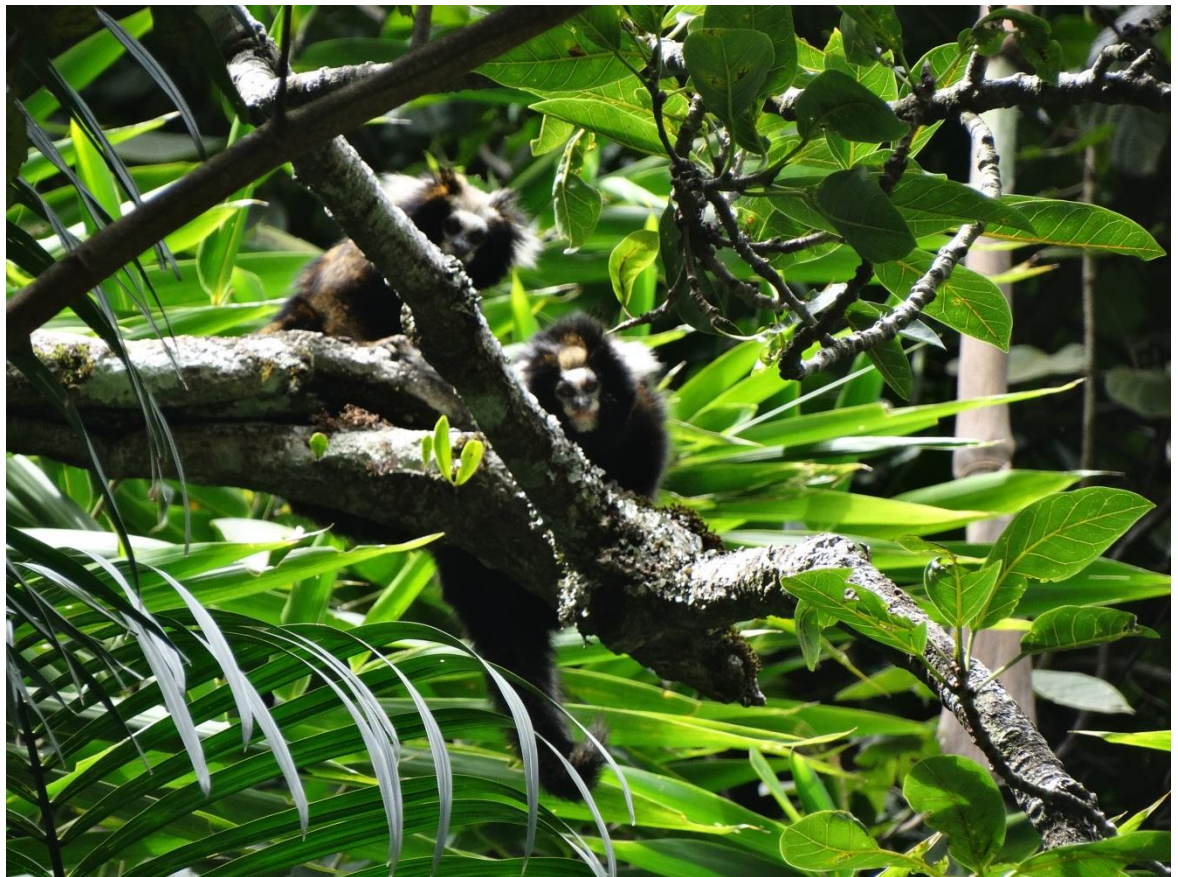
Legenda: Híbrido de *Callithrix sp.* em trilha Canteiro de Mudás. De acordo com as revisões bibliográficas das características das três espécies que ocorrem no PARNASO este animal não se encaixa em nenhuma descrição (01/02/2016).

Até o presente momento foi identificado que o maior número de indivíduos por grupo não passam de cinco. Foram observados ao menos quatro grupos de saguis, residindo entre as trilhas Primavera, Canteiro de Mudás, Mozart Catão e Cartão Postal, tendo maior ocorrência nas trilhas Mozart Catão e Canteiro de Mudás. Em uma das observações em campo (10/07/2016) pôde-se constatar a presença de dois grupos disputando por território, sendo o grupo 1 composto por um *C. aurita*, um *C. penicillata* e um híbrido e grupo 2 composto por um *C. penicillata*, um *C. jacchus* e dois híbridos. Aparentemente os animais não se importam com a presença humana, chegando perto inclusive dos pesquisadores, em algumas ocasiões a menos de 2 metros de distância, fato que pode estar diretamente envolvido com o número alto de visitação da UC, podendo ocasionar na interação dos visitantes com os saguis residentes do PARNASO e com a área de ocorrência desses animais estar localizada próxima de residências no bairro Granja Guarani (bairro que faz divisa com a UC). Mesmo com a presença de pesquisadores na área estes animais alimentam-se normalmente sem que haja alguma

alteração em seu comportamento, apenas os chamados de vocalização ficam mais intensos quando é realizado o playback.

Ao final das amostragens em campo (01 de junho de 2017) um casal de calitriquídeos identificados fenotipicamente como *Callithrix aurita* puro foram monitorados e capturados com a ajuda das armadilhas montadas nas trilhas de local de ocorrência, os animais foram identificados sexualmente como um macho e uma fêmea compondo um casal.

**Figura 10:** casal de *Callithrix aurita*



Legenda: Casal de *Callithrix aurita* em trilha Canteiro de Mudás.

**Figura 11:** Montagem das plataformas com armadilhas anexadas



Legenda: armadilhas sendo montadas em trilha Canteiro de Mudás

**Figura 12:** Casal capturado e marcado com os colares de conta coloridos



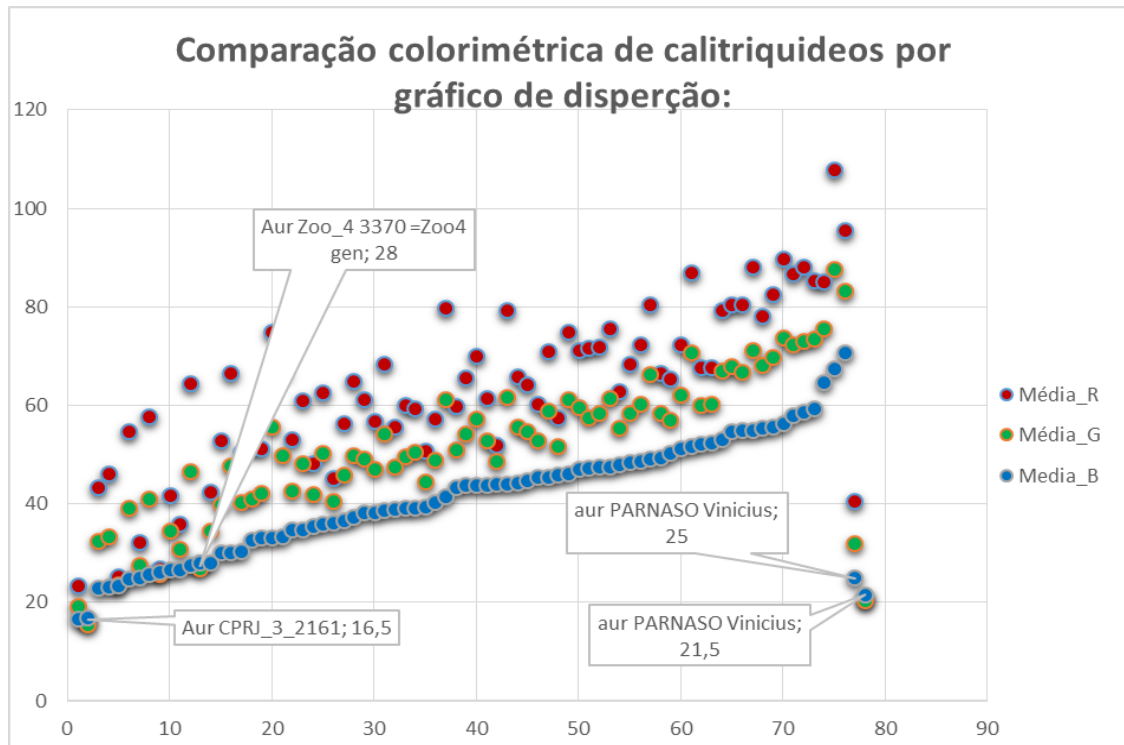
Legenda: Casal de *Callithrix aurita* capturados após armadilhamento na plataforma da trilha Canteiro de Mudás.

Após a captura e coleta de material colorimétrico, os dados foram planilhados no Microsoft Excel, cada indivíduo identificado e comparado com calitriquídeos capturados por (CARVALHO, 2015), no âmbito de sua tese.

A discriminação dos dados por gráfico de dispersão evidenciou que os saguis capturados no PARNASO são realmente *Callithrix aurita* puro isolando a espécie dos demais indivíduos capturados por (CARVALHO, 2015), nos padrões colorimétricos.

**Gráfico 2:** Gráfico com médias de vermelho, verde e azul





**Legenda:** Aur PARNASO Vinicius 25 e 21,5 (*C. aurita* capturados no âmbito do projeto); Aur CPRJ\_3\_2161;16,5 e Aur Zoo\_4 3370=Zoo4gen;28 (*C. aurita* capturados por CARVALHO, 2015); Pontos sem identificação, saguis invasores e híbridos capturados por (CARVALHO, 2015).

Os saguis anteriores ao casal que foram registrados não foram capturados devido ao seu desaparecimento após o período chuvoso já citado, no período de montagem de armadilhamento os únicos indivíduos que puderam ser capturados foram a fêmea e o macho de *C. aurita* já que eram os únicos residindo nas trilhas amostradas.

## Discussão e Conclusões

De acordo com as observações em campo concluímos que os grupos de saguis avistados na Sede Teresópolis do PARNASO são das três espécies de saguis citadas, *C. aurita*, *C. penicillata* e *C. jacchus* e ao menos, contendo de 1 a 2 indivíduos híbridos. Sendo assim o que se pode pautar é a interação intergrupo das diferentes espécies de calitriquídeos. Os grupos observados ao longo do período de estudo (2015/2017) residem ao longo das trilhas Mozart Catão, Canteiro de Mudanças e Primavera, ao menos dois grupos diferentes foram constatados, no mesmo horário de observação, disputando por território.

Pereira (2006) cita o fato de *Callithrix jacchus* não residir na UC, apenas em torno das imediações da mesma. Após a análise de dados foi constatado a presença de *C. jacchus*, evidenciando que a espécie adentrou o parque, tomando território reduzindo a área de vida da espécie nativa *C. aurita*, disputa por território e comida, ainda assim se relacionando com as outras duas espécies formando grupos mistos.

De acordo com o período de intervalo de grupos residentes nas trilhas amostradas evidência que a área de trilhas no PARNASO parece ser apenas um local de transição de grupos, mostrando que seus limites territoriais terminam nos limites das trilhas, portanto as pesquisas devem ser intensificadas além das trilhas de acesso de uso público.

Após a captura e coleta de material colorimétrico os saguis capturados foram identificados como *Callithrix aurita* puros, levantando a questão de importância de monitoramento do casal. O casal puro formado é advindo de possíveis duas linhagens puras distintas, chamando a atenção para a intensificação de amostragens para descoberta de possíveis casais isolados no bairro (Granja Guarani) que faz divisa com o PARNASO.

É chamada a atenção para o casal que pode gerar sua prole já que foi comprovado após a captura que a fêmea não está grávida, porém está fértil e apta para acasalar (fêmea examinada pela analista ambiental Isabela Deiss com aparelho de ultrassom portátil). Ambos macho e fêmea atingiram a maturidade sexual (macho: identificação de gônadas avantajadas, característica de maturidade sexual).

Com a possível disputa da espécie nativa (*C. aurita*) com as espécies invasoras (*C. jacchus* e *C. penicillata*) por território e por parceiros sexuais (entre espécies) já que por sua vez ambas as espécies ocupam nichos ecológicos bem parecidos, sendo eles gomívoros,

frugívoros e insetívoros (Reis *et al.* 2008), a preocupação é que se torne a gerar casais mistos ocasionando a prole híbrida, causando degeneração na variabilidade genética dos mesmos, sendo preocupante e alarmante a perda da espécie nativa.

Atenta-se para a questão da interação com a população humana, que pode ocasionar doenças zoonóticas e prejudicar tanto a população humana quanto às espécies de saguis já que esses animais podem passar doenças para a população humana ou contraírem doenças, podendo resultar por exemplo raiva em humanos ou no óbito destes animais (AGUIAR *et al.* 2011).

## **Recomendações para o manejo**

A partir dos resultados obtidos e das conclusões do estudo, é recomendado adequar um plano eficaz de manejo para a espécie nativa de sagui *Callithrix aurita* e planos de manejo direto para as espécies invasoras a fim de controlar a invasão territorial e perda de habitat da espécie endêmica. As espécies de calitriquídeos invasores em questão devem ser esterilizados levados para criadouros conservacionistas, centros de pesquisa ou jardins zoológicos, já a espécie endêmica pode ganhar um enriquecimento populacional já que o CPRJ trabalha na procriação da espécie em cativeiro (INEA, 2015).

Recomenda-se o monitoramento intensivo do casal capturado e marcado com colares de conta a fim de acompanhar seus hábitos, espaço que é utilizado e possíveis encontros com as espécies invasoras, podendo entender um pouco mais a interação entre estas espécies e a melhor maneira de lidar com o problema.

Acentua-se a importância de ampliar a área de amostragem de trilhas, expandindo para a zona de amortecimento do PARNASO no bairro Granja Guarani e áreas de acesso restrito dentro das áreas da UC.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao PARNASO/ICMBio e a minha orientadora Cecília Cronemberger de Faria pela oportunidade de participar do projeto e ganhar mais conhecimento na área da biologia;

Agradeço ao CIEE por ajudar com a bolsa de estudos, podendo também acrescentar na minha formação acadêmica;

Agradeço a Amanda Devidé Garcia (minha namorada e companheira de campo) por me ajudar nas pesquisas e ao Ricardo Parrini pela aula ao ar livre no PARNASO, ajudando a compreender melhor a alimentação dos *Callithrix spp.* e identificando as árvores em que se alimentam.

Agradeço ao Rodrigo Salles de Carvalho meu coorientador, que me orientou esplendidamente nas análises colorimétricas me ensinando passo a passo, sem ele não teria obtido nenhum resultado, além de ser um grande amigo e esclarecedor das espécies de calitriquídeos.

Agradeço ao Jorge Luiz do Nascimento (Julião) por me auxiliar nesta reta final, aceitar ser meu coorientador e abrir a minha mente para várias questões que deixaria passar e graças a ele o relatório ficou melhor.

Agradeço a minha família, que sempre acreditou no meu potencial e me incentivou a continuar no meu caminho e no meu sonho de ser biólogo, a vocês dedico este relatório como prova do meu trabalho e caminho para minha formação.

## Citações e Referências bibliográficas

AGUIAR, T. D. F.; COSTA, E. C.; ROLIM, B. N.; ROMIJN, P. C.; MORAIS, N. B.; TEIXEIRA, M. F. S.: **Risco de transmissão do vírus da raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), domiciliado e semidomiciliado, para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 44(3):356-363, 2011.

CARVALHO, Rodrigo. **Conservação do sagui-da-serra-escuro – *Callithrix aurita* (Primates):** uma análise molecular e colorimétrica de populações do gênero *Callithrix* e seus híbridos. 224 f. Tese (Doutorado). Ecologia e Evolução, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

ICMBio – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – PARNASO. **Parque Nacional da Serra dos Órgãos debate conservação de espécie ameaçada.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/destaques/158-parque-nacional-da-serra-dos-orgaos-debate-conservacao-de-especie-ameacada.html>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. **Conservação do sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos – fase 1 – diagnóstico e controle de saguis invasores.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/pesquisa/projetos-apoiados/2015/7314-conservacao-do-sagui-da-serra-escuro-callithrix-aurita-no-parque-nacional-da-serra-dos-orgaos-fase-i-diagnostico-e-controle-de-saguis-invasores>>. Acesso em: 17 dez. 2016.

Instituto Estadual do Ambiente – INEA. **Centro de Primatologia do Rio de Janeiro/ Instituto Estadual do Ambiente.** Rio de Janeiro: INEA, 2015.

MELO, F.R.; RYLANDS, A.B. *Callithrix aurita* (Geoffroy in Humboldt, 1812). In: MACHADO, A. B. M; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. (eds). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume II.** 1.ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p. 735 - 737.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Áreas prioritárias.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiveridade/projeto-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-utiliza%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-da-diversidade-biol%C3%B3gica-brasileira-probio-i/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias>> acesso em: 14 fev. 2017.

NUNES, Nathalia. **O sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e os saguis invasores no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil:** distribuição espacial e estratégias de conservação. 118 f. Dissertação (Mestrado). Ecologia e Evolução, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

PEREIRA, Daniel. **Densidade, genética e saúde populacional como ferramentas para propor um plano de controle e erradicação de invasão biológica:** o caso de *Callithrix aurita* (primates) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil. 160 f. Tese (Doutorado). Conservação do Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, Daniel. **Interações entre espécies exóticas invasoras e espécies nativas:** calitriquídeos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. 76 f. Dissertação (Mestrado). Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, 2006.

REIS, Nelio et al. **Primatas Brasileiros.** Londrina: Technical Books, 2008.

The IUCN red list of Threatened Species. **Callithrix aurita (Buffy-tufted-ear Marmoset, Buffy Tufted-ear Marmoset, Buffy-tufted Marmoset, White-eared Marmoset).** Disponível em: < <http://www.iucnredlist.org/details/3570/0> > acesso em: 12 Jan. 2017.

Springer link. **Densidade e Distribuição Espacial de Marmosets Buffy-Tufted-Ear (*Callithrix aurita*) em uma Mata Atlântica Contínua.** Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s10764-011-9503-1> > acesso em: 07 de abril. 2016.