



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

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

Relatório de Final
(2016-2017)

**Ciência Cidadã no Parque Nacional da Serra dos Órgãos: a
participação social na gestão e no manejo da fauna**

Nome do Estudante de IC: Edivaldo de Almeida Amaral Junior

**Orientador (a): Cecília Cronemberger de Faria
Co-orientador: Jorge Nascimento**

**Teresópolis
Agosto/2017**

Resumo

Técnicas inovadoras de monitoramento da biodiversidade vêm sendo estudadas a fim de encontrar uma forma prática e eficaz de promover a conservação. A organização e síntese das informações científicas são demandas recorrentes no dia a dia das Unidades de Conservação (UC), não divergindo no Parque Nacional da Serra dos Órgãos – PARNASO, que é a UC Federal com maior número de pesquisas científicas. Ante a essa premissa a ciência cidadã tem se mostrado uma potencial ferramenta para assistir essa realidade das UCs, logo, visando uma gestão participativa, promoção da prática de ciência cidadã e a presença da comunidade do entorno na UC, o SISS-Geo, um aplicativo para smartphone, que visa o monitoramento de fauna e construir informações relevantes e confiáveis para o controle de zoonoses, foi eleito o banco de dados mais competente, abarcando da melhor maneira as questões relacionadas ao manejo e a gestão do PARNASO. Tendo sido percebido o potencial para registro de fauna por uma tecnologia dinâmica de grande abrangência na sociedade hoje, como estratégia de fomento ao registro de fauna foram feitas capacitações, promoções, palestras em unidades de ensino superior, incentivando o uso do aplicativo entre os visitantes para que fosse aumentado no número de registros. Tendo em vista os resultados encontrados com a análise dos dados, esse projeto tem como objetivo organizar o conhecimento científico adquirido pela ciência cidadã, avaliar os mesmos e averiguar a inserção desses dados na gestão, indicando formas de ampliar a participação cidadã na gestão de biodiversidade do PARNASO.

Palavras-chave: Gestão participativa, monitoramento de fauna, ciência participativa.

Abstract

Innovative biodiversity monitoring techniques have been studied in order to find a practical and effective way to promote conservation. An organization and synthesis of scientific information are recurring demands in the day-to-day of Conservation Units (UC), not diverging in the Serra dos Órgãos National Park - PARNASO, which is a Federal University with a greater number of scientific knowledge. Preview of all types of human resources, logo, aiming at a participative management, promotion of the practice of science and community in the presence of the surrounding community in the UC, SISS-Geo, a Smartphone application, which aims to monitor fauna and build Relevant and reliable information for the control of zoonoses, was elected or more competent database, covering the best way as issues related to the management and management of PARNASO. Having been perceived the potential for registration of fauna by a dynamic technology of wide scope in society today, as a strategy to promote the registration of fauna with training, promotions, lectures in higher education units, encouraging the use of the application among visitors to Que Number of records was increased. In view of the results obtained with an analysis of the data, this project has as objective organized by the scientific knowledge acquired by the citizen science, evaluating them and investigating the insertion data in the management, indicating ways to broaden the citizen participation in the biodiversity management of PARNASO .

Key words: Participatory management, monitoring of fauna, participatory science.

Lista de Figuras, Quadros, Tabelas, Abreviaturas e Siglas, Símbolos.

Gráficos

Gráfico 1: Números acumulativos do total de registros, na área do Parque (PARNASO), no entorno e em áreas não especificadas.....	18
Gráfico 2: Números do total de registros por grupo, na área do Parque (PARNASO), no entorno e em áreas não especificadas.....	20
Gráfico 3: Registros dos municípios separados em grupo.....	21
Gráfico 4: Número de registros de C-V&M separado em ordens registradas. .	22
Gráfico 5: Percentual Estratégia de Fomento X Colaborador.....	22
Gráfico 6: Registro por grupo dos Smartphones SISS-Geo.....	23
Gráfico 7: Registros não identificados separado por grupos.....	25

Tabelas

Tabela 1: Número total de registros ao ano e médias de registro ao mês para cada ano	18
Tabela 2: Comparação entre o número de registros e o número de visitação ao longo do período amostral.....	19
Tabela 3: Número de registros dos grupos mais amostrados e número de espécies de cada grupo.	20
Tabela 4: Números de registros por municípios.....	20
Tabela 5: Registros de primatas vivos, mortos e NI por área.....	23
Tabela 6: Períodos de análises por ordem de estratégia de fomento.	24

Siglas:

CISS – Centro de Informação em Saúde Silvestre

C-V&M – Chordata com exceção dos Vertebrata e Myxini

FioCruz – Fundação Oswaldo Cruz

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

PARNASO – Parque Nacional da Serra dos Órgãos

SISS-Geo – Sistema de Informação em Saúde Silvestre

UC – Unidades de Conservação

Lista de anexos.

Anexo 1: Categorias de separação para efetuar o registro de fauna. 34

Anexo 2: Exemplo de telas do SISS-Geo..... 35

Sumário

Introdução	8
Objetivos	15
Material e Métodos.....	16
Resultados	18
Discussão e Conclusões	25
Recomendações para o manejo.....	30
Agradecimentos	31
Citações e referências bibliográficas.....	32
Anexos	34

Introdução

Metodologias alternativas, inclusivas e de baixo custo para promover o monitoramento e a conservação da biodiversidade vêm sendo pauta de discussões entre estudiosos e entusiastas da conservação. No entanto, existe uma barreira encontrada pela gestão das Unidades de Conservação – UC, e as comunidades tradicionais ou que residem no entorno das mesmas. Irving e colaboradores (2013) relatam o seguinte:

“Mas para se abordar concretamente, o caso brasileiro, não se pode ignorar que este é o reflexo direto de paradoxos que vêm caracterizando o pensamento contemporâneo, em função de uma herança histórica de distanciamento entre sociedade e natureza, legado que decorre de um sentido de mundo consolidado pela perspectiva pós-industrial e moderna, no qual a natureza é destituída de seu valor intrínseco e sagrado e passa a ser reinterpretada pela via utilitária, claramente expressa pela noção de ‘recurso’.” (IRVING *et al.*, 2013)

Tendo em vista esse distanciamento do homem com a natureza, a inserção da sociedade no debate ‘Conservação’ é dificultada devido a esse distanciamento. Dessa forma uma crise ambiental se estabeleceu, resultando em mudanças no clima, saúde pública, etc. colocando em questão o lugar do ser humano nesse cenário.

“As representações que estes indivíduos elaboram são representações a respeito de sua relação com a natureza, ou sobre suas mútuas relações, ou a respeito de sua própria natureza. É evidente que, em todos estes casos, estas representações são a expressão consciente – real ou ilusória – de suas verdadeiras relações e atividades, de sua produção, de seu intercâmbio, de sua organização política e social.” (MARX e ENGELS, 1991)

Uma grande questão que é discutida entre os conservacionistas é como a sociedade será inserida nesse debate? Existe um potencial conservacionista tendo em vista toda a problemática ambiental contemporânea? Se sim, com explorar esse potencial? Muitos questionamentos margeiam esse diálogo Conservação x Sociedade.

Observando a utilidade da aproximação do indivíduo social na luta pela conservação, que em momentos torna-se necessária, não só como um indivíduo passivo, mas ativo no debate, conceitos como Ciência Cidadã,

Pesquisa-ação, Ciência Comunitária vem sendo experimentadas e vem apresentando resultados entusiasmantes, todos tendo como pano de fundo a participação social.

Estes conceitos embora tenham finalidades similares, a participação social, divergem em suas nuances na qual é importante que se faça luz sobre essas particularidades, promovendo níveis diferentes de participação, podendo ser nulos, mais ou menos participativos.

Participação social

Segundo Arnstei (2013), a Participação Social consiste na retribuição de poder aos cidadãos comumente marginalizados do processo político e econômico, podendo dessa forma ser classificada como:

1. Manipulação
2. Terapia
3. Informação
4. Consulta
5. Pacificação
6. Parceria
7. Delegação de poder
8. Controle Cidadão

Esta ordem classificativa, chamada de degraus da escada da participação social, mostram as oito formas da participação do cidadão em qualquer relação. A manipulação e terapia (1 e 2), são formas de não-participação, caracterizados por não permitir que o cidadão participe no processo de planejamento, de execução, nem na tomada de decisões acerca do mesmo.

Os degraus Informação e Consulta (3 e 4), dão ao indivíduo uma parcela de poder limitada, possibilitando a possibilidade de opinião e retorno de informação. No entanto, não é garantido que o que for exposto pela comunidade civil será acatado e nem que esta informação seja retornada, logo,

é um degrau que possibilita uma mínima interação, porém podendo ser sem retorno.

A Pacificação (degrau 5), dá ao indivíduo a possibilidade de exercer a posição de conselheiro, porém ainda sem possibilidade de atividade decisiva, ao contrário dos próximos degraus em que o poder cidadão é considerado em decisões. O degrau 6, Parceria, permite uma negociação igualitária entre o cidadão e o órgão executor, decentralizando o poder que outrora era submetido ao comando de uma única parte.

Os degraus 7 e 8, Delegação de Poder e Controle cidadão respectivamente, caracterizam-se pelo cidadão possuir influência importante em processos decisivos ou completa autonomia, ou seja, todo o escopo gerencial.

Pesquisa-ação

Não se tem informações precisas sobre quem inventou a pesquisa-ação, as vezes atribuído a Lewin (1946), tem sua definição dificultada por dois motivos segundo Tripp (2005), primeiro a naturalidade do processo, em múltiplos aspectos e segundo o desenvolvimento se deu de formas diferentes e para diferentes aplicações.

Estudiosos consideram a expressão pesquisa-ação cunhado por Lewin um termo guarda-chuva para quatro processos (Chein *et al*, 1948):

1. Pesquisa-diagnóstico
2. Pesquisa Participante
3. Pesquisa Empírica
4. Pesquisa Experimental

Ante as várias definições e as amplas aplicações da pesquisa-ação, Tripp optou por uma definição mais estrita do conceito desta metodologia:

“[...]passei a preferir uma definição mais estrita: “pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”, e eu acrescentaria que as técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica (isto é, enfrentar a revisão pelos pares quanto a procedimentos, significância, originalidade, validade etc.)” (TRIPP, 2005)

Baldissera (2012), define no estudo PESQUISA-AÇÃO: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo, como:

“Uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo, visto partir de um projeto de ação social ou da solução de problemas coletivos e estar centrada no agir participativo e na ideologia de ação coletiva.” (BALDISSERA, 2012)

Dessa forma, diante dos conceitos apresentados sobre essa metodologia de pesquisa que a pesquisa-ação é uma forma social inclusiva de sanar as problemáticas socioambientais de um determinado local, tendo como objetivo a produção de um trabalho de cunho científico sem deixar de fazer luz ao conhecimento empírico dos comunitários em questão e o conhecimento local dos mesmos.

Ciência comunitária

A ciência comunitária é uma forma de participação social no desenvolvimento científico que pode ser encaixada em qualquer uma das variáveis de participação. Tendo como objetivo a participação, inclusão e a não passividade do indivíduo em seu ambiente, segundo Wandersman (2003) a mesma coloca importância sobre eles, sendo eles dirigentes ativos possuidores de direitos e responsabilidades

Wandersman defende que a ciência comunitária é uma filosofia educacional, possibilitando o estudo de áreas de conteúdo científico, social, matemático que podem ser estudadas simultaneamente possibilitando a compreensão de como o conhecimento combinado pode auxiliar o indivíduo a entender o ambiente a seu redor. Também salienta que estudar questões e temas importantes em áreas relacionadas com a ciência, utilizando o aprendizado e como esse conhecimento se refere a nosso mundo de hoje, pode trazer qualidade de vida aos próprios, a suas famílias e suas comunidades.

Dessa forma, podendo aplicar esta experiência para tornar a comunidade modelo, fornecendo aos outros a possibilidade de replicação e aprendizado com as experiências vivenciadas.

O estudo em foco

Sendo observadas as possibilidades de inclusão social na conservação da biodiversidade e também as ferramentas que promovessem uma abrangência na acessibilidade, este estudo buscou associar a visitação em UC ao monitoramento de biodiversidade. É uma prática que vem sendo estudada, para atrelar a sociedade (visitantes, funcionários e pesquisadores), a gestão da mesma, apoiando a ampliação do conhecimento sobre a fauna e flora presente naquela UC. Segundo Bursztyn (2005), o desenvolvimento do turismo no Brasil causa grandes impactos na ordem socioambiental, desta forma relacionar a prática do ecoturismo com o monitoramento pode ser uma potencial ferramenta para a gestão da unidade.

A percepção dessas demandas pode-se implicar na evolução do pensamento e do debate sobre a problemática ambiental, partindo assim de uma mudança de posição seletiva do desenvolvimento, para um entendimento que não desassocia desenvolvimento de meio ambiente (CORBUCCI, 2003), podendo auxiliar na remediação do “*evil quinted*” (quinteto do mal), problemas ambientais elencados por Theobald *et al.* (2015).

Theobald aborda em sua pesquisa o potencial não explorado de projetos Ciência Cidadã na produção científica clássica. Tendo como parâmetro as grandes demandas do ambiente acadêmico foram analisadas coletas de dados similares, economia financeira, os longos períodos de amostragem por parte desses projetos. Foi observado que a Ciência Cidadã tem seu potencial desperdiçado, visto que toda unidade amostral (montante de projetos), corresponderam de forma positiva as demandas da produção científica, podendo assim contribuir com a mesma.

Tendo capacidade de promover a popularização, gerar dados consistentes para a ciência e conservação da natureza, a Ciência Cidadã mostra um grande potencial para auxiliar a administração das UC's, colaborando também para a sensibilização da sociedade não especialista acerca do desenvolvimento científico.

A participação social no desenvolvimento científico clássico, ou seja, produção de conhecimento científico, tem se mostrado um movimento

crecente, associado a vantagens que o mesmo pode oferecer como motivação, construção de capacidade através da aquisição de competências transferíveis, partilha de responsabilidades com parceiros, aceleração da mudança através de um processo educativo, economia, menos oneroso devido à auto-regulação (GALBRAITH et al. 2016; BRAMSTON et al. 1998; CHENG et al. 2011). A motivação em que se escora a participação social é muito estudada, em sua maioria se respalda na pura vontade de ajudar na conservação, no anseio em aprender sobre o ambiente (GALBRAITH et al. 2016).

Sendo a unidade de conservação com maior número de pesquisas científicas do Brasil (ICMBio, 2016), o Parque Nacional da Serra dos Órgãos – PARNASO, recebe um volume relativamente grande de informações sobre sua fauna por meio dos relatórios de pesquisa. Apesar de cientificamente precisos, os registros de fauna feitos por esses relatórios são limitados no tempo e no espaço pela duração e extensão dos projetos de pesquisa. Paralelamente, o PARNASO recebe anualmente cerca de 217 mil visitantes (PARNASO, 2016), com o potencial de avistar animais e registrá-los com suas câmeras fotográficas e smartphones.

Ante a essa premissa, percebeu-se que a observação de fauna eventual feita pelos visitantes poderia representar dados importantes para UC. O aplicativo para smartphones SISS-Geo (Sistema de Informação em Saúde Silvestre), foi selecionado anteriormente como ferramenta para promover o registro de fauna por parte dos visitantes e funcionários do parque.

Este aplicativo desenvolvido pelo Centro de Informação em Saúde Silvestre (CISS), da Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz), tem por objetivo:

“O Sistema de Informação em Saúde Silvestre – SISS-Geo tem por objetivo construir informações relevantes e confiáveis, capazes de cooperar nos processos decisórios do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, fornecendo subsídios para tomadas de decisão mais ágeis e oportunas.” (CHAME et al. 2015)

Tendo sido feitas anteriormente capacitações com a equipe e parceiros da UC, foram identificados potenciais colaboradores, a qual foram disponibilizados celulares pela FioCruz afim de incentivar os mesmos efetuar

registros pelo aplicativo alimentando o banco de dados, visando também uma futura análise dessa ferramenta e avaliar sua eficiência.

A necessidade de uma coleta de dados de qualidade é de extrema importância, dado que grandes perdas ao longo da história se deram pela falta de uma padronização ou baixa qualidade da coleta, o que não se difere no caso deste estudo e desta coleta de dados. Foram encontradas diversas limitações como má qualidade das imagens, descrição pobre ou inexistente do animal ou do local de registro, entre outras carências que esbarram na qualidade dos dados em questão.

Esse montante de dados coletados de forma dinâmica permite a formulação de estratégias, pela gestão da UC, de desenvolver maiores possibilidades de participação social do cidadão na gestão, usando uma ferramenta atual e diligente, justificando assim este estudo.

Objetivos

Este projeto tem por objetivo promover a ampliação do número de usuários do aplicativo SISS-Geo e o número de registros de fauna no PARNASO e entorno; bem como analisar os resultados e avaliar o potencial de uso destas informações na gestão da UC.

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver estratégias de divulgação do aplicativo para diferentes públicos (visitantes, escolas, funcionários, moradores do entorno, etc.) e avaliar cada estratégia.
- Avaliar a frequência das colaborações feitas pelos usuários.
- Avaliar a qualidade dos dados inseridos no sistema.
- Comparar registros de ciência cidadã com registros de fauna oriundos de projetos de pesquisa.
- Identificar os grupos mais amostrados.

Material e Métodos

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Gestão do conhecimento científico no Parque Nacional da Serra dos Órgãos”, registrado no SISBIO sob o número 25710.

Foi efetuada uma divulgação massiva do app em um período de 21 dias, contando com promoções, palestras, premiações, vinculados ao PARNASO e também viabilizando a visitação gratuita ao mesmo em um período estipulado por cada estratégia. Esta estratégia foi desenvolvida para que o perfil do colaborador fosse melhor delineado e que novas estratégias fossem empregadas.

O app SISS-Geo é munido de 39 categorias (Anexo 1), relacionadas ao “tipo” do animal, viabilizando uma triagem “grosseira” do registro facilitando a realização do mesmo e sua identificação.

Conforme pode ser observado no anexo 2, algumas informações pedidas no momento de efetuação do registro foram indispensáveis para a execução deste trabalho, seguindo a ordem de informações solicitadas podemos exemplificar:

1. Tipo do animal;
2. Vivo ou morto;
3. Nome popular do animal;
4. Mais detalhes (sobre o animal);
5. Nome científico;
6. Detalhamento do local;

Para execução deste trabalho foram utilizados os dados disponíveis no banco de dados SISS-Geo, que foram gerados por registros eventuais de fauna no PARNASO e no entorno. A plataforma SISS-Geo WEB é dinâmica, o que significa que registros pretéritos podem ser adicionados, devido a isso para a confecção desse relatório foram utilizados dados retirados dessa plataforma no dia 31/05/2017 (versão mais atualizada dos dados), além disso, a mesma é munida de tabelas e mapas com os registros feitos por estado, município e no PARNASO, deste modo os dados puderam ser analisados de forma

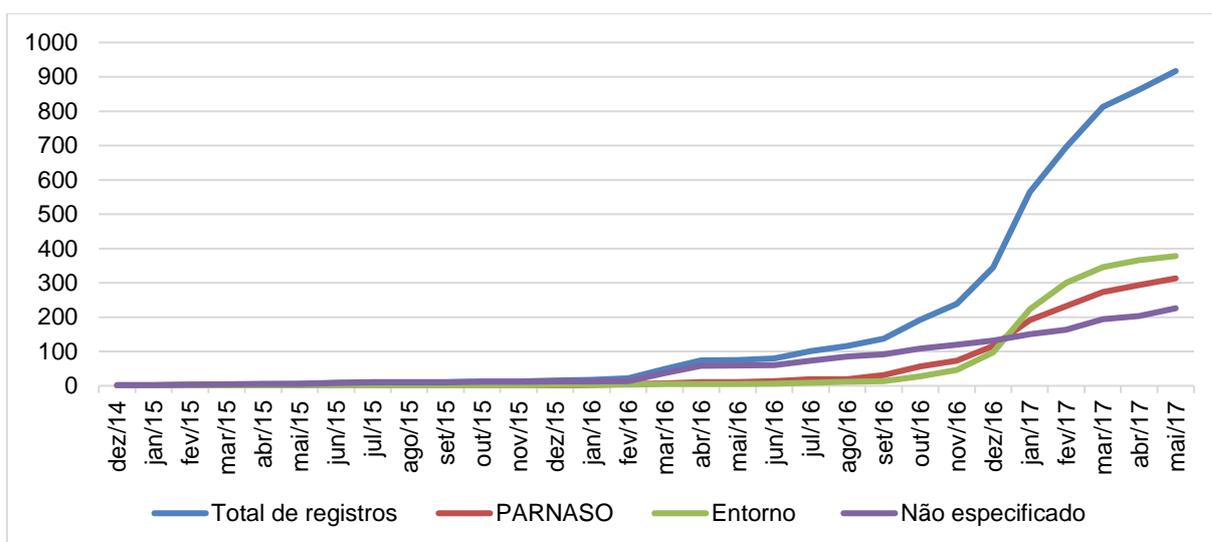
comparativa, na UC e no entorno. Submetidos a uma análise quantitativa e qualitativa, os registros foram expostos em forma de gráficos, tabelas e mapas.

Foi feita uma análise cumulativa dos dados totais dentro da área de estudo (PARNASO e municípios adjacentes - Guapimirim, Magé, Petrópolis e Teresópolis), e o percentual em que o mesmo tem crescido, juntos a essa análise foi observado desempenho dos *smartphones* disponibilizados pela FioCruz, respectivos aos usuários sissgeo.069, sissgeo.070, sissgeo.072, sissgeo.075.

Resultados

A análise cumulativa dos dados teve como objetivo averiguar se o registro de fauna vem crescendo ao longo dos anos, além de observar se as ferramentas utilizadas para nutrir o banco de dados vêm sendo efetivas com o passar do tempo, desse modo pode-se notar:

Gráfico 1: *Números acumulativos do total de registros, na área do Parque (PARNASO), no entorno e em áreas não especificadas.*



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Foi possível observar na Tabela 1 que a média de registros aumentou ao longo do período estudado, principalmente no ano de 2017 mesmo com um número menor de meses analisados (janeiro, fevereiro, março, abril e maio), mostrando um número 73,3% maior que no ano anterior.

Tabela 1: *Número total de registros ao ano e médias de registro ao mês para cada ano*

Anos	Total de registros	Média ao mês
2014	2	0,166666667
2015	12	1
2016	330	27,5
2017	572	47,666666667

Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Foi percebida uma diferença no número de visitação ao longo dos anos na UC e no número de registros, pode ser observado na Tabela 2 que o

número de visitantes vem decaindo ao longo dos anos e o número de registros aumentando.

Notasse um decréscimo na visitação em 25,21% de 2014 a 2016 ao passo que o número de registros aumentou 1650%. Comparativamente o número de registros ao longo dos anos de janeiro a maio, ou seja, de janeiro a maio de 2014, 2015, 2016 e 2017 houve um decréscimo de visitação de 52,97%, este número se deu para a análise do período amostral de 2017. No entanto o número de registros aumentou em 18066,67%, porém deve-se fazer luz que no ano de 2014 neste período não foram feitos registros, somente no ano seguinte, dessa forma comparando-se a 2015 houve este crescimento.

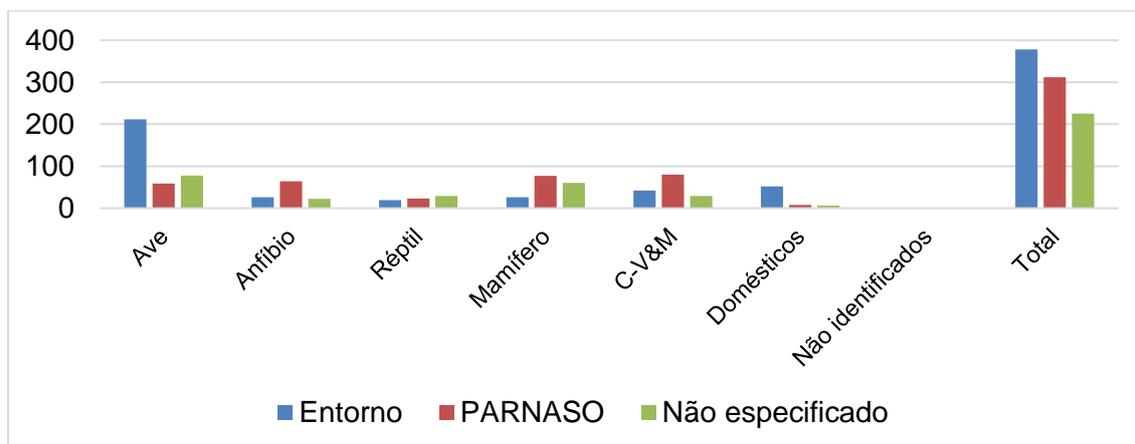
Tabela 2: Comparação entre o número de registros e o número de visitação ao longo do período amostral.

Ano	Visitação	Média de visitação ao mês	Registros ao ano	Nº de colaboradores ao ano
2014	217764	18147	2	1
2015	217372	18115	12	11
2016	162860	13572	33	42
2017	94605	18921	572	20

Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Dentre as áreas estudadas (PARNASO x Entorno), percebeu-se que o maior número de registros foram fora das delimitações do PARNASO, apresentando 378 registros, no PARNASO 313 e devido à falta de precisão e também a execução indevida, alguns registros não puderam ser definida a localização do registro a não ser o município em que o mesmo foi efetuado, apresentando assim 225 registros.

Gráfico 2: Números do total de registros por grupo, na área do Parque (PARNASO), no entorno e em áreas não especificadas.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Os grupos mais amostrados na coleta de dados foram aves, anfíbios e mamíferos, respectivamente como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Número de registros dos grupos mais amostrados e número de espécies de cada grupo.

Grupos mais amostrados	Número de registros	Número de espécies
Aves	349	49
Anfíbios	113	21
Mamíferos	162	14
C-V&M	151	(*)
Réptil	71	(*)
Doméstico	66	(*)
Não identificado	3	(*)

Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

(*): Animais não identificados.

Podemos observar que a área com maior número de registros por grupo foi Teresópolis (Tabela 4), apresentando um número expressivo de todos os grupos estudados, seguido de Petrópolis, Guapimirim e Magé.

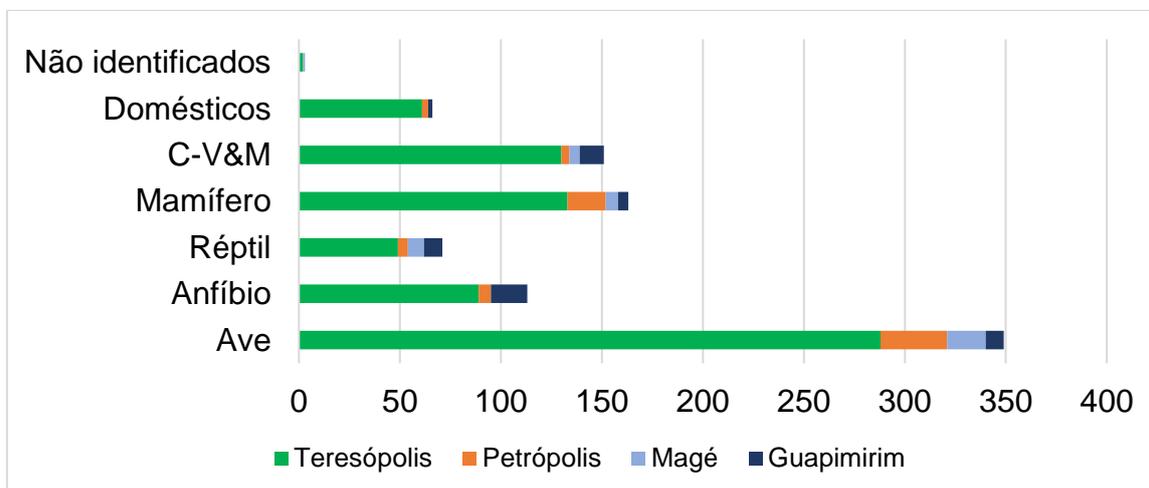
Tabela 4: Números de registros por municípios.

Municípios	Teresópolis	Petrópolis	Magé	Guapimirim
Nº de Registros	752	70	39	55

Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

O grupo com maior número de registros em Teresópolis foi o grupo das aves, sendo também este o grupo mais amostrado no total dos registros no montante de dados do estudo em questão.

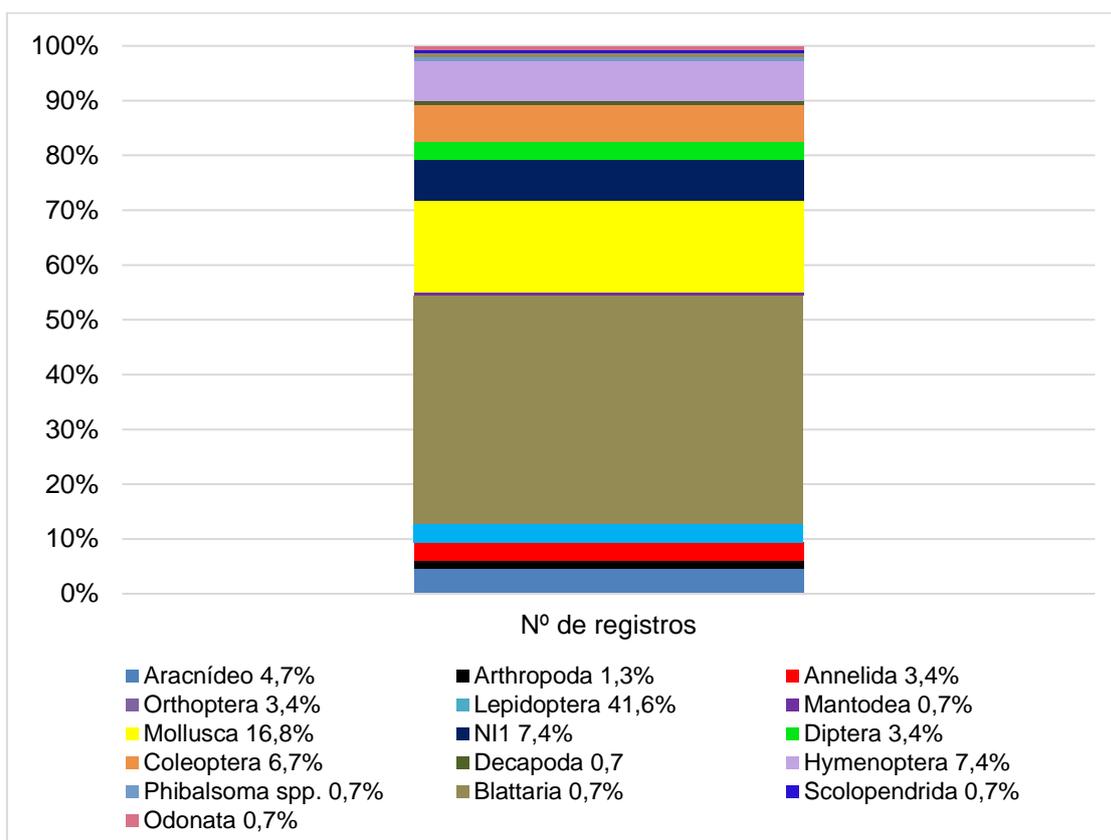
Gráfico 3: Registros dos municípios separados em grupo.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Foi percebido um número expressivo de registro de invertebrados (C-V&M - Chordata com exceção dos Vertebrata e Myxini), podendo ser observadas 19 ordens identificadas e 11 registros que não foram identificados devido à má qualidade da imagem, totalizando assim 149 registros.

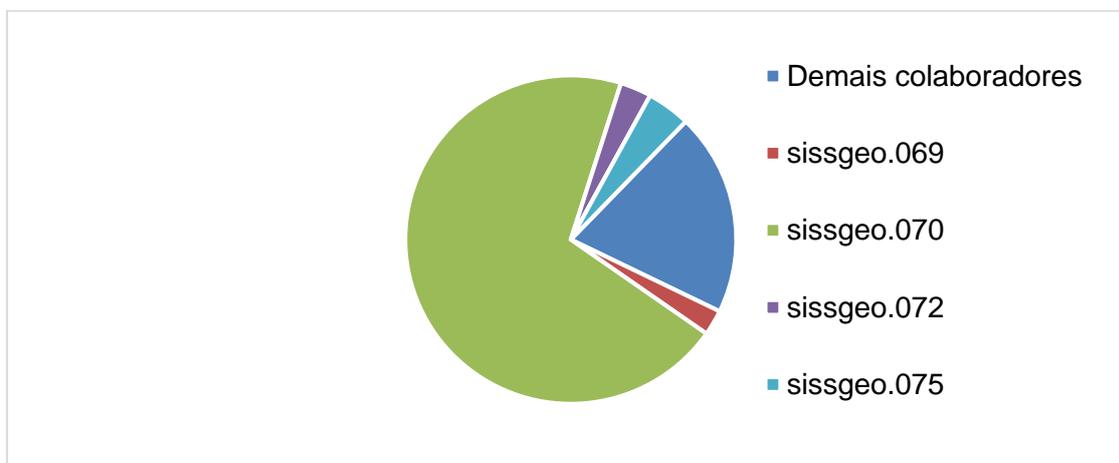
Gráfico 4: Número de registros de C-V&M separado em ordens registradas.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Os smartphones SISS-Geo que foram disponibilizados representaram 80% do total dos registros. O perfil mais efetivo entre esses smartphones foi o sissgeo.070 com 643 registros como pode ser observado no Gráfico 5.

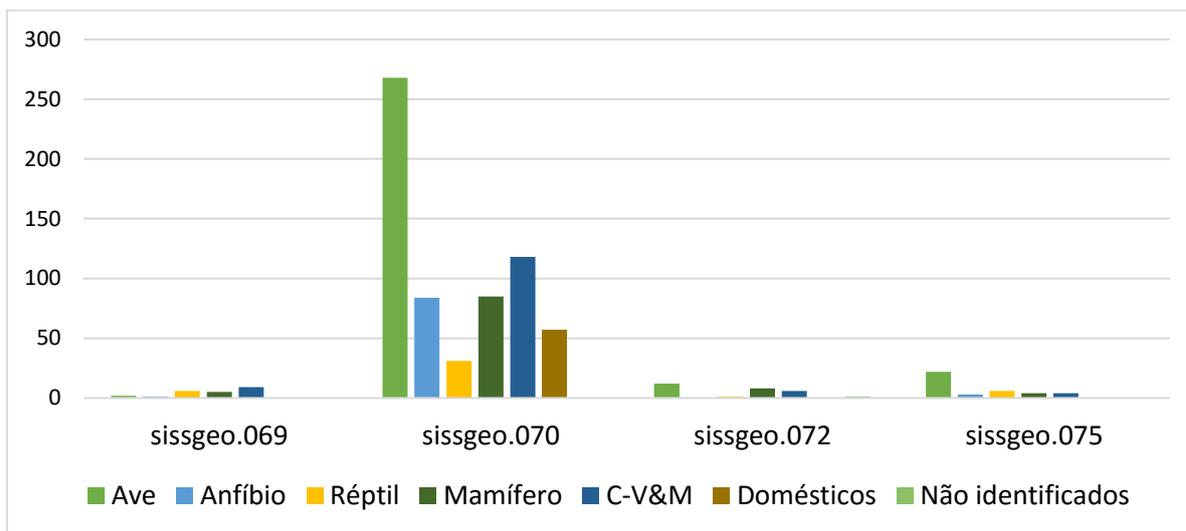
Gráfico 5: Percentual Estratégia de Fomento X Colaborador.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Os *smartphones* disponibilizados como estratégia de divulgação do App e do estudo em questão apresentaram números expressivos de grupos. Pode ser observado também uma efetividade no emprego desta ferramenta para o estudo como pode ser observado no gráfico acima comparado ao número total de registros e também como pode ser observado no Gráfico 6 por grupos.

Gráfico 6: Registro por grupo dos Smartphones SISS-Geo.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Foram feitos 43 registros de primatas onde 5 destes foram de animais mortos, gerando um alerta aos órgãos de saúde, visto que uma epizootia estava instalada e os mesmos ocorreram no período de ápice da epidemia de febre amarela em 2017 (Portal da Saúde, 2014).

Tabela 5: Registros de primatas vivos, mortos e NI por área.

	Entorno	PARNASO	Não especificado
Vivo	3	8	16
Morto	2	2	1
NI	0	5	6

Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

NI: Não identificado;

Fazendo luz a epidemia que já havia se instalado, estes registros representavam ações de controle em saúde, como campanhas de vacinação da população, caso o resultado dos exames laboratoriais fossem positivos a doenças que pudessem ser transmitidas para humanos, neste caso a febre amarela. Dessa forma a Fundação Oswaldo Cruz – FioCruz contatou o

departamento de controle de zoonoses das cidades onde foram feitos os registros, para que fosse feita uma investigação local com coleta de material biológico do animal para uma análise laboratorial afim de chegar a causa da morte ou uma possível causa.

A divulgação do aplicativo nas redes sociais não geraram resultados a nível de registros/colaboração, ao passo que as que efetuadas anteriormente obtiveram resultados expressivos.

Para análise, estes dados foram separados em períodos, seguindo o seguinte padrão: Início do ano que feito o primeiro registro, 2014, ao início do projeto, agosto de 2015 (Período 1); início do projeto até a primeira capacitação do sistema na UC, março de 2016 (Período 2); da primeira capacitação do sistema até a disponibilização dos Smartphones, junho de 2016 (Período 3); da disponibilização dos *smatphones* até o dia 31 de dezembro de 2016 (Período 4); de 31 de dezembro de 2016 até 31 de maio de 2017 (Período 4).

Esses períodos foram delineados tendo em vista 5 momentos em que os números de registros tiveram um aumento considerável, além de averiguar a eficiência da disponibilização dos *smartphones*, desta forma foi feita uma média mensal com base no número de meses de cada período.

Tabela 6: *Períodos de análises por ordem de estratégia de fomento.*

Período	Nº Meses	Nº Registros	Média (Registro/Mês)	Nº Colaboradores	Município de registro
1	20	15	0,75	3	2
2	7	40	5,71	13	4
3	3	28	9,33	9	4
4	6	278	46,33	11	4
5	5	572	114,4	20	4

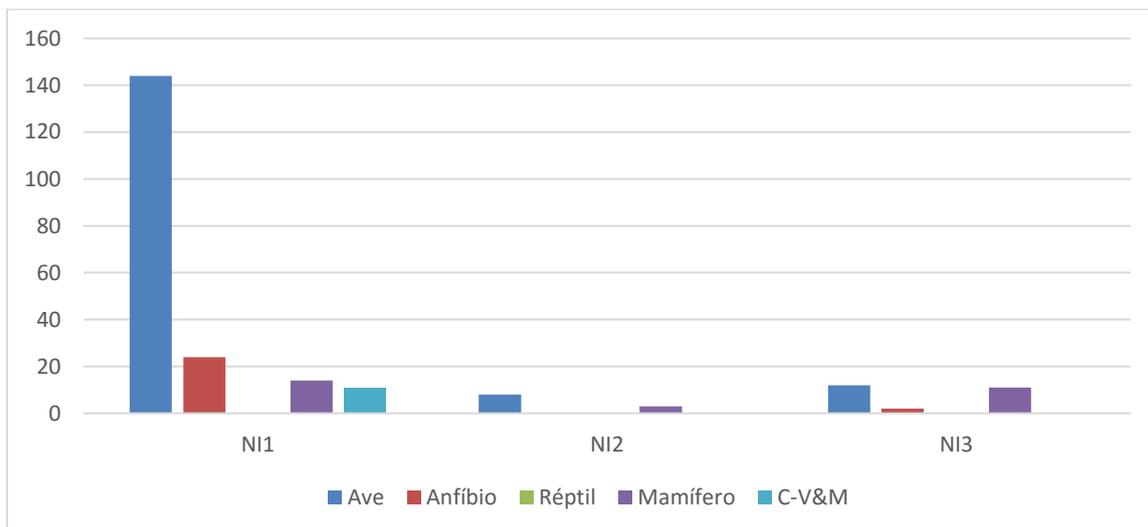
Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

Foi percebido um alto índice de registros (22,16%), que não puderam ser identificados, os mesmos apresentavam imagens de baixa qualidade, distância, ausência de animal na imagem (devido ao deslocamento do animal, no entanto o colaborador ainda assim efetuou o registro), registros sem foto,

tendo somente como parâmetro de identificação o grupo na qual o colaborador efetuou o registro.

É possível observar este número nas tabelas e gráficos acima e também no gráfico abaixo (Gráfico 7):

Gráfico 7: Registros não identificados separado por grupos.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)

NI1: Registro com foto de baixa qualidade, sendo impossível a visualização do animal;

NI2: Registro com foto sem animal;

NI3: Registro sem foto;

Foram obtidos registros de animais interesse (ameaçados, raros ou em risco de extinção). Dentro os registros de primatas observados na Tabela 5 dentre eles correspondem ao gênero *Callithrix* (20 registros) e a espécie que as espécies *Brachyteles arachnoides* (3 registros), além da espécie rara *Ologyon melloi* que é considerada uma espécie rara.

Discussão e Conclusões

Diante dos dados expostos podemos observar que o número de registros vem crescendo ao longo do tempo, no PARNASO e no entorno principalmente após as estratégias de divulgação e fomento ao uso do app (capacitações, a disponibilização dos smartphones SISS-Geo), conforme observado no Gráfico 1 e Tabela 1. Também é possível observar que o registro de fauna pelo app SISS-Geo cresceu ao longo do período amostrado ao passo que a visitação decaiu (Tabela 2).

Percebeu-se que os maiores números de registros foram feitos no entorno da UC (Gráfico 2), ao passo que este estudo considerou toda área dos municípios de abrangência do PARNASO, desta forma Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim foram analisados como um todo. Diante deste dado podemos observar que os grupos mais amostrados são distintos, no entorno o grupo mais amostrado foram as aves com um total de 212 registros, nas áreas não especificadas também foram as aves, no entanto com um número menor, 78 registros e no PARNASO surpreendentemente o grupo mais amostrado foi o grupo C-V&M (Chordata com exceção dos Vertebrata e Myxini), contando com 80 registros.

O grupo mais amostrado no PARNASO gerou surpresa devido a facilidade de observação de Quatis (*Nasua nasua*) e aves, no entanto o grupo mais amostrado foram os C-V&M.

A disponibilização dos smartphones SISS-Geo foi de extremamente eficaz ao passo que os dados que a mesma equivale a aproximadamente 80% dos registros totais. Também vale salientar que o perfil sissgeo.070 com 643 registros representa cerca de 70,2% dos registros totais (Gráfico 5). No entanto outras estratégias de fomento ao uso do aplicativo devem ser estudadas devido ao alto valor da disponibilização dos *smartphones*.

Todas espécies identificadas foram registradas por estes perfis, o que pode ser atribuído ao motivo primário em que esses agentes foram selecionados para portarem esta ferramenta, serem conhecedores da área, estar em contato periódico com o local, ou seja, monitores, mateiros, condutores de visitantes e serem colaboradores da UC.

Na análise dos dados o grupo mais amostrado dentre os 916 registros foram as aves (349), seguido dos anfíbios (113) e mamíferos (162), apresentando respectivamente aos números 49, 21 e 14 espécies identificadas, podendo assim perceber a diversidade de espécies que são possíveis serem visualizadas pelos visitantes, mostrando a gestão de fauna da UC possíveis formas de promover a educação ambiental, a conservação dessas espécies ao passo que algumas dessas são espécies ameaçadas de extinção, raras ou de interesse em conservação (*Callithrix spp.*, *Brachyteles arachnoides* e *Ollolygon melloi*).

O município mais registrado foi Teresópolis com 752 registros, o que pode ser associado ao grande número de visitantes na sede de Teresópolis, logo após Petrópolis com 70 registros, Guapimirim com 55 e Magé com 39 (Tabela 4), mostrando assim um potencial a ser explorado ao passo que Magé não possui portaria, centro de visitantes e não é fomentada a visitação e tem uma média de crescimento considerável ao longo do período amostral.

O fomento ao uso do app nesse município, Magé, é de grande valor ao passo que esses registros podem mostrar a gestão de manejo informações relevantes sobre a fauna local, onde hoje há uma lacuna de conhecimento, observando a diversidade por ser uma zona de transição de floresta ombrófila densa para uma área de manguezal.

O grupo mais amostrado nos municípios em sua maioria foram as aves, no entanto os anfíbios foram o grupo mais amostrado em Guapimirim, com 18 registros, o que é um dado interessante para aprofundamento do perfil dos colaboradores que fizeram esses registros e também fazer uma leitura do local para que sejam identificados os agentes motivadores dessa diferenciação.

Um grupo que se mostrou bem expressivo na coleta de dados foram os C-V&M, comumente chamados de invertebrados, contendo 150 registros foi possível identificar 16 ordens, entre elas lepidópteras que estão sendo estudadas pelo Centro de Referência em Biodiversidade devido ao “desaparecimento” dos indivíduos nas expedições de monitoramento. Estes dados podem oferecer a gestão da UC uma panorâmica da ocorrência destes animais, ajudar no delineamento de ações de conservação e no monitoramento

dos mesmos, visto que estes são bioindicadores de conservação e não vem sendo encontrados.

A disponibilização dos smartphones SISS-Geo foi de extremamente eficaz ao passo que os dados que a mesma equivale a aproximadamente 80% dos registros totais. Também vale salientar que o perfil *sissgeo.070* com 643 registros representa cerca de 70,1% dos registros totais, sendo possível afirmar a efetividade e eficácia desta ferramenta na captação de dados.

Os grupos mais registrados pelos *smartphones* disponibilizados pela FioCruz foram as aves e o grupo dos C-V&M (Gráfico 6).

Uma problemática observada na análise desses dados é a ocorrência de animais domésticos dentro da UC (Gráficos 2, 3 e 6), o que confronta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (SNUC - LEI 9.985/2000) e o plano de manejo da unidade. Com base nesse dado, a gestão do PARNASO deve delinear métodos de sanar esse impacto, evitando problemáticas nas comunidades de presas e predadores da UC, além de evitar problemas com relação ao uso público do PARNASO.

Foram obtidos 47 registros de primatas, estando entre esses animais como *Callithrix aurita* (Sagui da serra escuro) e *Brachyteles arachnoides* (Muriqui), que são consideradas de interesse por serem ameaçadas de extinção, por fazerem parte do plano de ação Mamíferos da Mata Atlântica Central. Os animais do gênero *Callithrix spp.* (*C. aurita*, *C. penicillata*, *C. Jacchus* e seus híbridos), tiveram maior números de registros em áreas não especificadas. Devesse fazer luz ao alto índice de espécies invasoras registradas dentro e fora da UC, enfatizando a necessidade de que seja feita uma estratégia de monitoramento e conservação das espécies nativas, visto que é grande impacto que essas espécies causam nas comunidades nativas, como por exemplo os indivíduos invasores do gênero *Callithrix* (*C. penicillata*, *C. Jacchus* e seus híbridos).

Além da problemática da hibridação das espécies, que causa um desequilíbrio nas espécies, o impacto na ave fauna, dado que a alimentação desses indivíduos inclui se alimentar de ovos, esses animais são exímios competidores ao passo que o *C. aurita* não é, perdendo assim seu papel em

sua área de vida, promovendo uma intervenção catastrófica no equilíbrio local. O gênero *Callithrix spp.* foi registrado 20 vezes.

Também foram obtidos 5 registros de primatas mortos, onde foi gerada uma notificação compulsória, mostrando a gestão da UC a potencialidade deste app no apoio a questões de saúde pública e controle de doenças que circulam entre a fauna local.

A espécie *Brachyteles arachnoides*, teve 3 registros, todos dentro da Unidade na sede de Teresópolis, o que pode se dar devido a esse animal ocorrer em áreas pouco acessíveis, onde somente escaladores, pesquisadores e a equipe do parque vão com um pouco de frequência.

Essa relação escalador x Muriqui, pode ser uma potencial estratégia para o monitoramento desses animais, ao passo que esse grupo específico de visitantes frequenta áreas específicas para execução da escalada, desse modo estreitar laços com esses visitantes e fomentar o registro de fauna silvestre com o aplicativo SISS-Geo se mostra uma potencial ferramenta a favor da gestão da UC e a coordenação de pesquisa, onde a mesma deve ser melhor estudada para este laço seja estreitado tornando melhor a relação com este público e utilizando este potencial para o monitoramento.

Ante a análise primária dos dados obtidos, podemos afirmar que o sistema é uma ferramenta com um potencial para o registro de fauna e para obter subsídios promissores no aperfeiçoamento das técnicas de manejo e gestão da UC, podendo assim ampliar a participação social no PARNASO, além de promover a conservação com auxílio da visitação. O mesmo também é uma forma de atrair apoiadores, podendo assim estabelecer uma relação saudável com o público que frequenta o PARNASO e inseri-los no manejo beneficiando a gestão da unidade.

Recomendações para o manejo

O montante de dados obtidos mostrou a gestão de manejo de fauna do parque o potencial das trilhas de alta visitação para o monitoramento das espécies. É necessário também ações de conscientização nas comunidades do entorno sobre a presença de fauna silvestre, visto que foram recorrentes os registros desses animais no entorno, principalmente no município de Petrópolis.

Medidas de prevenção possam evitar a entrada de animais domésticos na UC devem ser trabalhadas pela gestão do PARNASO devido aos registros evidenciados pela pesquisa, visto que foram identificados cães, gatos, cavalos em trilhas como o Rancho Frio, Uricanal e a trilha de acesso ao Dedo de Deus respectivamente. Com base nisso, é necessária uma estratégia para minimizar e/ou sanar esse impacto.

Também é perceptível a potencialidade do município de Magé para o monitoramento da biodiversidade local, auxiliando na prevenção de impactos, perda de espécies, além de promover a conservação. Dessa forma atividades de educação ambiental, possíveis capacitações com a comunidade podem ser formas de preencher lacunas e divergências encontradas pela UC sobre o local.

Atividades de educação ambiental nas comunidades do entorno devem ser intensificadas devido a presença de registros de animais silvestres nas localidades urbanizadas, podendo assim sanar a problemática por parte da proteção das espécies que são capturadas e também acerca da saúde pública.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao ICMBio e ao PARNASO pela oportunidade de realizar o projeto.

Agradecimento ao CIEE que disponibilizou bolsa em 2016 para o projeto.

Imensos agradecimentos aos meus orientadores: Cecília Cronemberger e Jorge Nascimento, por me auxiliarem, orientarem e por me passarem tanto conhecimento.

Agradeço a FioCruz e o Centro de Informação da Saúde Silvestre que me dispuseram os dados, a Marcia Chame pelas orientações, ideias e suporte.

Agradeço muito aos que me auxiliaram na análise e na redação do relatório final e parcial: Fabiane Pereira, Olga Carmo, Isabela Deiss, Vinícius Dias, Amanda Devidé, Liane Pitombo, Carlos Alfredo Cardoso, Raquel Junger, Lucas Lemos, Arthur Carreiro, Vitor Guniel Cunha, Marcus Gomes, entre outros.

Citações e referências bibliográficas

ARNISTER, S. Uma escala da participação cidadã. **Participe**, Porto Alegre, p. 04-13, jan. 2002. ISSN 2.

BALDISSERA, Adelina. PESQUISA-AÇÃO: UMA METODOLOGIA DO “CONHECER” E DO “AGIR” COLETIVO. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 7, p.5-25, 2012.

BRAMSTON, P.; PRETTY, G.; ZAMMIT, C. Assessing environmental stewardship motivation. Disponível em : <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916510382875?legid=speab%3B43%2F6%2F776&patientinform-links=yes&>. Acesso em: 13 de fev, 2017.

BRASIL. 2000. Lei 9985, de 18 de julho de 2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de conservação - SNUC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 13 de fev, 2017.

BURSZTYN, I. **Políticas públicas de turismo visando a inclusão social**. 2005. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro. 2005.

CHAME, M.; BARBOSA, H.J.C; GADELHA; L.; AUGUSTO, D.A.J. KREMPSEK; E.; ABDALHA, **Sistema de Informação em Saúde Silvestre – SISS – GEO. 2015. P 72- 87**

CHEIN, A.; COOK, S. W.; HARDING, J. The field of action research. *American Psychologist*, Washington, n. 3, p. 43-50, 1948.

CHENG, A.S.; STURTEVANT, V.E. A framework for assessing collaborative capacity in community-based public forest management. *Environ. Manag.* 2011, 49, 675–689.

DICKINSON, J.L., ZUCKERBERG, B., BONTER, D.N., Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. New York. *Rev. Ecol. Evol. Syst.* v. 41, n. 1, p. 1-406, 2010.

DIRZO, R., RAVEN, P., Global state of biodiversity and loss, Mexico. *Rev. Environment and Resources*, v. 28, n. 1, p. 1-617, 2003

FioCruz. Siss-geo: sistema de informação. 2015. Disponível em: <<http://www.biodiversidade.ciss.fiocruz.br/apresentação-0>>. Acesso em: 13 Fev. 2017

IRVIG, Marta de Azevedo et al. **Parques Nacionais do Rio de Janeiro: Paradoxos, contexto e desafios para a gestão social da biodiversidade.** Rio de Janeiro: Folio Digital, 2013. 280 p.

Portal da Saúde. Vigilância Epidemiológica. 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/vigilancia-epidemiologica>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

THEOBALD, E.j. et al. Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. **Biological Conservation**, [s.l.], v. 181, p.236-244, jan. 2015.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.443-466, 2005.

VITOUSEK, P., 1992. Global environmental-change – an introduction. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 23, 1–14.

WANDERSMAN, Abraham. Community Science: Bridging the Gap between Science and Practice with Community-Centered Models. **American Journal Of Community Psychology**, [s.l.], v. 31, n. 3-4, p.227-242, jun. 2003.

Anexos

Anexo 1: *Categorias de separação para efetuar o registro de fauna.*

Categorias de registro

Anfíbio: Perereca/Rã/Salamandra/Sapo
Anta
Arara/Papagaio/Periquito
Ave aquática ou marinha
Ave de rapina: Águia/Coruja/Gavião
Ave - Outras (Jacu/Siriema/Tucano)
Baleia
Cachorro do Mato/Raposa/Graxaim
Capivara
Coati/Guaxinim/Furão
Cobra
Cotia/Mocó/Preá
Gambá/Cuíca
Gato do Mato/Jaguatirica/Jaguarundi
Golfinho/Boto
Jabuti
Jacaré
Lagarto
Lobo Guará
Macaco
Mico
Morcego
Onça Parda (Suçuarana/Leão Baio/Onça Vermelha)
Onça Pintada ou Preta
Paca
Pássaro
Peixe: Arraias/Lampréia/Tubarão
Peixe Boi
Peixe de água doce
Peixe do mar
Pinguim
Porco do mato (Caititu/Cateto/Queixada)
Preguiça
Rato/Camundongo
Tamanduá
Tartaruga
Tatu
Veado/Cervo
Outro

Fonte: Autor
(Dados retirados
da plataforma
SISS-Geo web –
CISS)

Anexo 2: Exemplo de telas do SISS-Geo.



Fonte: Autor (Dados retirados da plataforma SISS-Geo web – CISS)