



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Aline da Conceição Dias

Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático

Rio de Janeiro

2016

Aline da Conceição Dias

Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático

Monografia apresentada ao Departamento de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, para obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Sá Freire

Rio de Janeiro

2016

Ficha elaborada pelo autor através do
Sistema para Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede Sirius - UERJ

D541 Dias , Aline da Conceição
 Aurita, o sagui-da-serra-escuro : múltiplo uso
 de um livro paradidático / Aline da Conceição Dias
 . - 2016.
 46 f.

 Orientador: Alexandre de Sá Freire
 Monografia apresentada à Universidade do Estado do
 Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, para obtenção
 do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

 1. Espécies exóticas - Monografias. 2.
 Biodiversidade - Monografias. 3. Educação ambiental
 - Monografias. 4. Ensino fundamental II -
 Monografias. 5. Livro paradidático - Monografias.
 I. Freire , Alexandre de Sá. II. Universidade do
 Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia.
 III. Título.

CDU 57

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta monografia, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Aline da Conceição Dias

Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático

Monografia apresentada ao Departamento de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, para obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em 17 de março de 2016

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Alexandre de Sá Freire (Orientador)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.^a. Me. Nathalia Detogne Nunes
Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

Prof.^a. Dr.^a Andréa Espínola de Siqueira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Waisenhowerk Vieira de Melo
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2016

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Adílio e Inêz, que fizeram de sua falta de estudo um motivo para incentivar os filhos a vencerem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre caminhou comigo em todos os momentos e que me permitiu concluir minha graduação e a todas as pessoas que foram essenciais para essa conquista,

Meus pais, Adílio e Maria Inêz, que sempre me ensinaram o valor do estudo e a lutar por meus objetivos.

Meu irmão, Adílio Junior, minha enciclopedia ambulante, que sempre me ajudou com informações sobre todo o conhecimento do universo.

Minha tia Elci, que sempre me ajudou em todos os aspectos durante a graduação e cujas comidas deliciosas foram sucesso nas reuniões da UERJ.

Meus queridos professores, que sempre me motivaram e apoiaram e que são meus exemplos para toda a vida.

Meus colegas de turma, companheiros nos trabalhos de campo e durante as aulas, sempre dispostos a ajudar um coleguinha desesperado.

Meu querido colega David de Lucena, que com seu incrível talento realizou as ilustrações do livro “Aurita, o sagui-da-serra-escuro” possibilitando a criação dessa obra tão maravilhosa.

Meu bando de amigos Camilla, Larissa, Pedro, Carol e Vanusca, que foram minha alegria e força durante a graduação, sem os quais nenhum sorriso seria possível.

Perdi-me, dentro de mim porque eu era
labirinto. E hoje, quando me sinto, é com saudades de mim.

Mário de Sá Carneiro

RESUMO

DIAS, Aline da Conceição. Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático. 2016. 46f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) –Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

A introdução de espécies exóticas invasoras fora de seu hábitat de origem é a segunda maior causa de perda de biodiversidade em todo o mundo. O sagui-da-serra-escuro é um primata nativo da região de Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais que está sendo ameaçado pela presença de duas espécies exóticas do mesmo gênero (*Callithrix*), originárias do Nordeste e Centro-oeste do Brasil. O sagui-de-tufos-brancos e o sagui-de-tufos-pretos foram introduzidos na região de Mata Atlântica e estabeleceram populações nessa região. Visto que a introdução de espécies exóticas é uma grande ameaça à biodiversidade, se faz necessário alertar os indivíduos para esse problema, mostrando seus danos ao Meio Ambiente. Visando divulgar a atual situação do sagui nativo e alertar para a possível extinção dessa espécie dentre outras questões, o presente trabalho objetivou construir um livro paradidático que apresenta informações retiradas da literatura sobre os saguis e propõe a utilização deste livro na sala de aula e até mesmo em espaços não formais de ensino. A confecção desse paradidático foi feita a partir de uma revisão na literatura e com a colaboração de um ilustrador. As imagens produzidas foram organizadas aos respectivos textos explicativos, a partir do uso de um programa online para criação de *E-book*, chamado *Papyrus*. O livro, intitulado "Aurita, o sagui-da-serra-escuro", é dirigido aos alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental, sobretudo para o 6º, 7º e 9º anos devido a proximidade com os conteúdos vistos na disciplina de Ciências nesses anos. O mesmo apresenta uma versão para o professor, com propostas de conteúdos de Ciências que podem ser abordadas durante a leitura. Embora pensado para uso na Educação Básica, o referido livro pode ser utilizado pelo público em geral, como um material de Divulgação Científica. Acredita-se que a leitura do livro possa aproximar a população das questões ambientais apresentadas no paradidático e assim, possam se tornar mais sensíveis a esses problemas.

Palavras-chave: Espécies exóticas. Livro paradidático. Educação básica. Biodiversidade. Educação ambiental.

ABSTRACT

DIAS, Aline da Conceição. Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático. 2016. 46 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) –Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

The introduction of invasive alien species out of their original habitat is the second largest cause of biodiversity loss worldwide. The buffy-tufted-ear marmoset is a primate native to the Atlantic Forest region of the states of Rio de Janeiro, São Paulo and Minas Gerais, which is being threatened by the presence of two exotic species of the same genus (*Callithrix*) originating in the Northeast and Midwest of Brazil. The common marmoset and black-tufted-ear marmoset were introduced into the Atlantic Forest and established populations in this region. Since the introduction of exotic species is a major threat to biodiversity, it is necessary to alert individuals to this problem, showing their damage to the Environment. Aiming to disseminate the current situation of the native marmoset and to alert to the possible extinction of this species among other issues, the present work aimed to construct a paradidactic book that presents information extracted from the literature on the marmosets and proposes the use of this book in the classroom and even in non-formal teaching spaces. The making of this paradidactic was made from a review in the literature and with the collaboration of an illustrator. The images produced were organized into the respective explanatory texts, using an online program to create an E-book called Papyrus. The book, entitled "Aurita, the buffy-tufted-ear marmoset ", is addressed to the students of Elementary School, especially for the 6th, 7th and 9th years due to the proximity to the contents seen in the science discipline in those years . The same presents a version for the teacher, with proposals of contents of Sciences that can be approached during the reading. Although intended for use in Basic Education, such a book may be used by the general public as a Material of Scientific Disclosure. It is believed that the reading of the book can bring the population closer to the environmental issues presented in the paradidático and thus, can become more sensitive to these problems.

Keywords: Exotic species. Paradidactic book. Basic education. Biodiversity. Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	<i>Callithrix aurita</i> . Indivíduos adultos apresentam peso corpóreo entre 300 e 400g	18
Figura 2 –	<i>Callithrix penicillata</i> (sagui-de-tufos-pretos)	19
Figura 3 –	<i>Callithrix jacchus</i> (sagui-de-tufos-brancos)	19
Figura 4 –	Exemplo de mapa conceitual sobre biomas brasileiros.....	27
Figura5 –	Capa do livro Aurita, o sagui-da-serra-escuro.....	32
Figura6 –	Páginas do livro Aurita, o sagui-da-serra-escuro.....	32

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	OBJETIVOS	13
1.1	Objetivo Geral	13
1.2	Objetivos Específicos	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Espécies Exóticas Invasoras: uma ameaça à biodiversidade	14
2.2	O sagui-da-serra-escuro e os saguis invasores	15
2.3	Meio Ambiente e formação para cidadania	16
2.4	Divulgação Científica e materiais paradidáticos	23
2.5	Diferentes abordagens no Ensino de Ciências: uso de Mapas Conceituais	26
3	PERCURSO METODOLÓGICO	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE – Instruções para o professor	43

INTRODUÇÃO

Durante os períodos entre abril de 2014 e janeiro de 2015, tive a oportunidade de participar como estagiária de um projeto de pesquisa intitulado “O sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e os saguis invasores do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil: distribuição espacial e estratégias de conservação” realizado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ), nas sedes de Teresópolis, Petrópolis, Guapimirim e Magé. Esse projeto pretendeu fazer um levantamento da distribuição da espécie nativa de sagui, o sagui-da-serra-escuro e do impacto das espécies invasoras do mesmo gênero nessa espécie. Para estipular a distribuição das populações desses indivíduos, foram definidos um número de trilhas a serem percorridas no Parque, nos municípios já mencionados.

Durante o percurso realizado pelas trilhas, era emitido um playback com a vocalização característica da espécie *Callithrix aurita*, gravada a partir da vocalização de um indivíduo de sexo não determinado. Essa vocalização pretendia atrair esses primatas, de modo que se pudesse visualizá-los e estipular o número de indivíduos e de grupos. Após a realização da vocalização, esperava-se um minuto entre a próxima vocalização e observava-se se os saguis eram atraídos pelo som. Também foram realizadas algumas entrevistas com moradores do entorno do Parque e com visitantes, procurando verificar se os saguis eram observados dentro e fora do PARNASO.

No período de realização do estágio e após o término do Projeto, notou-se que a presença do sagui-da-serra-escuro não era detectada em trechos do PARNASO, como a sede de Teresópolis. Além da ausência do primata nativo ou de sua presença em pequeno número, foi perceptível a presença em grande número dos saguis invasores (*Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*) e de indivíduos híbridos das espécies invasoras e também da espécie nativa (NUNES, 2015).

Com o término do Projeto, foi cogitada a possibilidade de construir um livro que pudesse funcionar como material de divulgação científica acerca dos resultados encontrados pelo projeto no PARNASO e como recurso que fosse interessante para os alunos ao mesmo tempo em que fornecia uma maneira diferente de abordar conceitos relacionados à educação ambiental.

O recurso mais utilizado em sala de aula por alunos e professores é o livro didático. No entanto, este recurso pode ser muitas vezes considerado pelos alunos como complexo ou extenso, levando os mesmos a perderem o interesse pela leitura. É comum que os professores

utilizem textos de divulgação científica acerca de temas variados. Mas esses textos, quando não são devidamente adaptados para seu público-alvo, podem ser confusos e de difícil compreensão pelos alunos. A utilização de um livro paradidático pode facilitar a compreensão de um determinado assunto e contribuir para a aprendizagem dos alunos. Com poucas páginas, desenhos e pouco texto o livro traz um conteúdo relevante para a formação dos alunos e propõe a confecção de mapas conceituais, ferramenta amplamente utilizada como auxiliar no processo ensino aprendizagem.

Ao longo desse trabalho estão organizadas as revisões da literatura acerca das ameaças à Biodiversidade, características do sagui nativo e dos invasores, importância da utilização de materiais de Divulgação Científica e Paradidáticos para complementar o livro didático. Foram feitas também considerações acerca do uso de Mapas Conceituais e de suas vantagens. Para a criação desse livro foram coletados dados na literatura e no projeto do PARNASO e foram selecionadas imagens dos primatas e dos biomas relatados pelo livro, usadas como base para a produção dos desenhos.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Esse trabalho tem como objetivo confeccionar um livro Paradidático de Divulgação Científica que fomente discussões no campo da Educação Ambiental, a partir da apresentação do sagui-da-serra-escuro e da abordagem sobre os perigos da introdução de espécies fora de sua área de origem.

1.2 Objetivos Específicos

- Confeccionar um livro paradidático sobre o sagui-da-serra-escuro e seus problemas com os saguis invasores;
- Fornecer aos alunos e também ao professor de Ciências um recurso complementar para a abordagem de conteúdos relacionados à Educação Ambiental, seres vivos e tráfico ilegal de animais selvagens com uma linguagem menos formal e com poucos conceitos científicos.
- Fornecer instruções para o professor ao final do livro, visando uma abordagem mais atrativa dos conteúdos de Ciências e construção de Mapas Conceituais a partir de conceitos retirados do livro e do que eles compreenderam com essa leitura.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Espécies exóticas invasoras: uma ameaça à biodiversidade

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a Mata Atlântica é um bioma com formações florestais que são caracterizadas como Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecidual e Estacional Decidual e que podem também estar associados à outros ecossistemas, como restingas, campos de altitude e manguezais. O território ocupado anteriormente por esse bioma correspondia a 17 estados brasileiros, abrangendo aproximadamente 1.300.000 Km². Estima-se que atualmente, o restante dessa vegetação original tenha sido diminuído a 22%, e dessa porcentagem, somente 7% podem ser considerados preservados, ocupando áreas com mais de 100 hectares (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

A Mata Atlântica é uma região com alta taxa de endemismo, e embora tenha perdido grande parte de sua área original, apresenta 35% do número de espécies vegetais encontradas no Brasil e essa riqueza também é característica em sua fauna. É também uma região com alta taxa de extinção de espécies, sendo por isso considerada de grande importância para a preservação da biodiversidade em todo o mundo (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

Sendo uma área com alta taxa de endemismo, esse bioma é também uma região com altas taxas de extinção, ocasionadas, dentre outros fatores, devido a fragmentação dos habitats. Outro fator relevante para a extinção de espécies da fauna ou da flora em todo o mundo é a introdução de espécies exóticas nesse bioma. Ocorrendo de forma proposital ou acidentalmente, a introdução de espécies fora de sua área de distribuição, sejam elas pertencentes à fauna ou a flora, contribui para a perda da biodiversidade (ALVAREZ *et al.*, 2008).

Por espécie exótica pode-se entender qualquer espécie, que é retirada de sua área de origem e colocada em região distinta, onde não ocorria antes. A ocupação de novos ambientes por essas espécies exóticas é extremamente prejudicial, pois pode levar à mudanças negativas às espécies consideradas nativas, ocasionando, muitas vezes, a extinção de indivíduos da fauna e flora nativas. Uma espécie exótica é considerada invasora a partir do momento em que compete com as espécies nativas, causando-lhes algum prejuízo. As espécies introduzidas em áreas distintas de seu hábitat de origem podem não encontrar predadores e/ou

competidores nesse novo ambiente, isso leva um aumento do número de indivíduos dessa espécie exótica. Sem a interferência de outras espécies capazes de controlar seu crescimento (como predadores, parasitas etc.), essas espécies exóticas encontram no novo ambiente um local propício para se proliferar com rapidez, aumentando o número de indivíduos de suas populações (ALVAREZ *et al.*, 2008).

É sabido que o meio ambiente em estado de equilíbrio é responsável por fornecer à sociedade inúmeros benefícios importantes para a qualidade de vida da população. No entanto, situações que causam um desgaste dos ecossistemas podem comprometer o bom funcionamento do mesmo, implicando na perda de importantes processos ecológicos. Por fim, os ecossistemas não serão capazes de desempenhar as funções que beneficiam a sociedade (LOREAU, 2011).

No Brasil existem diversos casos de espécies exóticas que foram introduzidas e ambientes diferentes, intencionalmente ou acidentalmente. Um dos exemplos mais divulgados de invasão biológica é o da espécie *Limnoperna fortunei*, o mexilhão-dourado. Essa espécie é nativa da região Sudeste do Continente asiático e sua chegada ao Brasil se deu através da água de lastro dos navios (GISP, 2005).

Um exemplo de introdução proposital de espécies exóticas no Brasil é o caramujo-gigante-africano (*Achatina fulica*). Visando a criação de *escargot*, essa espécie foi trazida para o Brasil na década de 1980 e já pode ser encontrada em vários estados brasileiros (GISP, 2005).

2.2 Meio Ambiente e formação para cidadania

As alterações e problemas decorrentes da introdução de espécies exóticas, muitas vezes, não são perceptíveis pela população humana local a curto prazo que pode agravar esse problema e torná-lo irreversível. Nesse aspecto, é de grande relevância que os indivíduos sejam levados a compreender que sua qualidade de vida está direta ou indiretamente associada à preservação do Meio Ambiente, e isso só pode acontecer por meio da educação. O processo de educar está vinculado à criação de valores, isto é, a educação ambiental vista como uma prática essencial fornece recursos necessários para que o indivíduo entenda qual é sua posição nas discussões e decisões acerca do processo sócio ambiental, de modo que possa desenvolver uma consciência voltada para a preservação ambiental. Dessa forma, “é preciso educar para preservar.” (NEIMAN 1989 *apud* BENJAMIN e TEIXEIRA, 2001, p.24).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) para a disciplina de Ciências, os assuntos relacionados aos biomas brasileiros, ecossistemas e ao Meio Ambiente de forma geral são abordados no 6º e no 9º do Ensino Fundamental. No 7º ano do Ensino Fundamental II é trabalhado o conteúdo sobre classificação dos seres vivos (BRASIL, 1998).

Ainda segundo os PCN (BRASIL, 1998), Meio Ambiente é ainda considerado um tema transversal, que não necessita obrigatoriamente ser abordado durante as disciplinas de Ciências e Biologia, e pode ser discutido em conjunto com outras disciplinas. Como explicitado no próprio documento, o fato de que a abordagem de questões de importância para toda a sociedade - como questões relacionadas ao Meio Ambiente - não ser restrita apenas às aulas de Ciências e Biologia denota que a preocupação acerca desses temas deve ser dividida entre os professores de todas as disciplinas. Dentre as competências que devem ser adquiridas a partir do desenvolvimento dos temas propostos para os alunos do segundo seguimento do Ensino Fundamental estão: a capacidade de caracterizar as condições e a diversidade de vida no planeta Terra em diferentes espaços, particularmente nos ecossistemas brasileiros e interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e a dinâmica das cadeias alimentares (BRASIL, 1998, p. 61)

Com a percepção, auxiliada pelo professor, de distúrbios relacionados às mudanças na composição das cadeias alimentares encontrados nos ecossistemas brasileiros, os alunos podem considerar relações existentes entre indivíduos de diversos ambientes, e não apenas de maneira local. É necessário que as modificações encontradas nos ambientes onde são realizadas intervenções humanas (construção de barragens, queimadas, áreas desmatadas, ocupação urbana etc.) sejam analisadas e discutidas, para que seja possível perceber as relações entre as comunidades (BRASIL, 1998). Para que a relevância da discussão desse tema seja compreendida pelos alunos, é necessário que os mesmos sejam capazes de perceber a conexão entre as alterações ocorridas na natureza e como essas alterações podem representar perdas irreversíveis para a mesma.

2.3 O sagui-da-serra-escuro e os saguis invasores

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), das espécies que compõe a fauna brasileira, 627 são consideradas ameaçadas de extinção. Deste número, metade está caracterizada como em situação vulnerável, isto é, também é considerada

ameaçada de extinção, mas à médio prazo. Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é o que contém o maior número de indivíduos da fauna e da flora considerados espécies ameaçadas de extinção. Esses valores chegam a 269 espécies da fauna e 275 espécies da flora desse bioma. Já o Cerrado, segundo maior bioma com espécies ameaçadas, apresenta 131 espécies da flora e 99 pertencentes à fauna consideradas ameaçadas. Por último tem-se a Amazônia, com cerca de 120 espécies ameaçadas da fauna e 24 da flora (IBGE, 2012 *apud* SÃO PAULO, 2013).

No Brasil, cerca de 40% das espécies de primatas estão ameaçadas de extinção (Sociedade Brasileira de Primatologia, 2016). Dentre estas está *Callithrix aurita*, primata que, segundo Rylands *et al.* (2000 *apud* NUNES, 2015) compõe o gênero *Callithrix* e que faz parte da família *Callitrichidae*. Ao todo, esse gênero é composto por seis espécies, todas elas ocorrendo apenas no Brasil.

Os saguis são pequenos primatas, de massa corpórea apresentando valores entre 300g a 400g (STEVENSON e RYLANDS, 1988 *apud* NUNES, 2015) cuja principal característica é apresentarem incisivos inferiores modificados para retirar exsudato das árvores, uma de suas fontes de alimento (RYLANDS, 1996 *apud* NUNES, 2015). *Callithrix aurita* (Figura 1), o sagui-da-serra-escuro, é um sagui endêmico da região da Mata Atlântica, que ocorre nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo (regiões leste e nordeste) e também são encontrados no sudeste do estado de Minas Gerais (COIMBRA-FILHO 1984 *apud* NUNES, 2015).

Estudos indicam que esta espécie está sofrendo uma diminuição no número de indivíduos de sua população. Estima-se que a redução seja de 50%, considerando um intervalo de 18 anos (três gerações). Os fatores que culminam nessa redução estão relacionados à fragmentação e perda de habitat, bem como a competição e cruzamento entre espécies exóticas invasoras aparentadas (hibridação), que aumentam rapidamente a área de distribuição dessas espécies exóticas. Tendo em vista os inúmeros problemas enfrentados por essa espécie, o sagui-da-serra-escuro foi categorizado como sendo uma espécie *Em Perigo* (ICMBio, 2016).

Figura 1—*Callithrix aurita*. Indivíduos adultos apresentam peso corpóreo entre 300 e 400g



Fonte: <http://natividadefm.com.br/2015/08/07/biologa-contesta-versao-da-secretaria-de-meio-ambiente-e-afirma-que-gaiolas-aprendidas-sao-parte-de-projeto-cientifico/>

É possível perceber a ocorrência de diversas alterações em um ambiente de introdução de espécies exóticas, como predação e competição com espécies nativas desse ambiente, mas podem ocorrer mudanças que vão além desses processos ecológicos, como a transmissão de doenças, por exemplo. Outro problema de extrema gravidade é o cruzamento entre espécies, que pode acontecer quando as espécies exóticas introduzidas em um dado ambiente são aparentadas com algumas espécies nativas. Essa troca de genes entre espécies diferentes gera indivíduos chamados de híbridos. A prole de indivíduos híbridos ao longo de diversas gerações vai se distanciando completamente das espécies originais (Fernandez, 2000 *apud* INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2009).

As espécies exóticas invasoras que prejudicam a sobrevivência do *Callithrix aurita* pertencem ao mesmo gênero (*Callithrix*), são elas o *Callithrix penicillata* (Figura 2) e *Callithrix jacchus* (Figura 3), sagui-de-tufos-pretos ou mico-estrela e sagui-de-tufos-brancos respectivamente. Essas espécies são nativas dos biomas Cerrado (sagui-de-tufos-pretos), Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste do Brasil (sagui-de-tufos-brancos) e foram introduzidas na região de Mata Atlântica do Sudeste do Brasil, como relatado por Coimbra-Filho (1984 *apud* NUNES, 2015) devido ao tráfico ilegal de animais selvagens e a posterior soltura dos mesmos sem prévio estudo de sua área de origem.

Figura 2—*Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-pretos).



Fonte: Andréa Andrade Vilela e Kleber Del-Claro

Figura 3—*Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-brancos).



Fonte: J. Augusto, 2006 (www.flickr.com)

Como mencionado por Ruiz-Miranda e colaboradores (2006), a presença em grande número de espécies de saguis pertencentes ao gênero *Callithrix* em áreas distintas de sua região de origem é considerada uma questão de relevância nacional. A introdução desses animais fora de seu hábitat natural ocorreu graças ao tráfico ilegal de animais silvestres. Retirados de seu hábitat original quando filhotes, esses animais são levados para os grandes

centros urbanos, onde são comercializados como animais de estimação. Devido ao comportamento selvagem desses animais, seus compradores muitas vezes são levados à soltá-los em pequenos remanescentes florestais ou em estradas. Em alguns casos, a própria polícia apreende esses animais de seus compradores e solta em regiões próximas às áreas florestadas (RUIZ-MIRANDA *et al.*, 2006).

De acordo com Oliveira *et al* (2008) o sucesso da invasão dos saguis está relacionado às características biológicas, como a não especialização de seus hábitos alimentares. Seu comportamento pode variar de acordo com as condições do ambiente e eles são capazes de conviver com humanos. Sua alta taxa de reprodução e a ocorrência de auxílio de outros membros do grupo no cuidado com a prole eleva as chances de que esses filhotes resistam até a idade adulta. Ainda é preciso considerar que, em um ambiente sem predadores, esses animais podem aumentar o número de indivíduos de suas populações.

Ocupando ambientes próximos às áreas urbanas, os saguis invasores também dispõem diversas vezes de alimentos fornecidos por humanos. Isso auxilia no desenvolvimento desses animais visto que esses recursos são uma grande fonte de energia. Essa disponibilidade de alimento favorece a instalação desses primatas nas regiões próximas as áreas urbanas e longe de seu hábitat natural (SILVA *et al*, 2013).

As espécies *Callithrix jacchuse* *Callithrix penicillata* estabeleceram populações em diversas partes do Estado do Rio de Janeiro, e são consideradas uma ameaça também a sobrevivência do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), devido à semelhança em sua distribuição geográfica e a conseqüente competição por comida e território. A transmissão de doenças dessas espécies para o mico-leão-dourado também é um fator preocupante (RUIZ-MIRANDA *et al.*, 2006).

Segundo dados de um estudo realizado por Ruiz-Miranda *et al.*(2006), as espécies introduzidas de saguis são um risco para a preservação do mico-leão-dourado. Dentre os fatores que levaram a essa preocupação estão o tamanho populacional dos saguis invasores, que chega a ser semelhante ou superior ao das populações de mico-leão-dourado; ocorrência constante de interação entre os saguis e espécies de micos, principalmente em relação a alimentação, o que pode gerar alterações comportamentais nos micos.

Além de competirem por recursos e território, os saguis invasores são uma ameaça a sobrevivência do mico-leão-dourado também devido à transmissão de doenças. Pode ocorrer a transmissão de patógenos do ambiente de origem desses saguis para o mico-leão-dourado e a constante interação dos saguis com seres humanos pode acarretar a transmissão de doenças desses para os animais selvagens. O crescente número das populações de saguis pode

aumentar a transmissão de doenças entre os outros animais, dentre eles o mico-leão-dourado (RUIZ MIRANDA *et al.*, 2008). A espécie *Callithrix jacchus* também já foi apontada como grande predadora de ninhos da ave *Formicivora littoralis*, conhecida como formigueiro-dolitoral, uma espécie ameaçada de extinção e com uma distribuição geográfica restrita, onde também esse primata já foi registrado (COIMBRA, 1971). Espécies do gênero *Callithrix* alimentam-se com frequência de ovos de aves. No entanto, ainda não é possível estimar o quanto essa alimentação constante pode interferir negativamente nas populações de aves que habitam a Mata Atlântica (BORGES, 2012).

Ruiz-Miranda *et al* (2008) reforçam a ideia de que os saguis estão entre os animais selvagens de maior interesse do tráfico de animais, por serem pequenos, inquietos e de aparência convidativa, o que atrai compradores que os tratam como animais domésticos. Quando apreendidos, esses animais são diversas vezes liberados no próprio local onde foram encontrados, que podem ser florestas ou áreas urbanas. Ainda segundo os autores, foram descritas cerca de três liberações de saguis que haviam sido confiscados, e essas liberações foram feitas no estado do Rio de Janeiro, em áreas de ocorrência do mico-leão-dourado, outro primata endêmico da Mata Atlântica.

Como foi observado por Vale e Prezoto (2015), áreas degradadas e adjacentes a ambientes urbanos são regiões vulneráveis e que podem se tornar um ambiente propício para a propagação de indivíduos pertencentes ao gênero *Callithrix*, como o sagui-de-tufos-brancos e o sagui-de-tufos-pretos, que são considerados primatas de hábitos não especializados e com alta capacidade de colonizar diversos ambientes. Uma vez introduzidos nesse tipo de local, é comum ocorrer interação desses animais com os seres humanos, devido à proximidade com áreas urbanas, o que pode acarretar uma alteração em sua dieta, visto que muitas pessoas alimentam esses animais (VALE e PREZOTO, 2015).

A presença de espécies exóticas pode ser diretamente prejudicial para os seres humanos devido à possibilidade de carregarem parasitos que podem ser transmitidos ao homem. Além da possibilidade de transmissão de raiva, outras doenças como parasitoses intestinais são uma preocupação para os indivíduos que residem ou frequentam áreas próximas as de ocorrência dos saguis (parques e praças, por exemplo). Os seres humanos, sobretudo as crianças, podem acabar por contrair essas parasitoses, graças ao contato com os saguis (PAULA *et al.*, 2005).

Existe uma preocupação mundial acerca da constante inclinação a uma homogeneização da biota do planeta. É necessário que esse processo seja descontinuado, a partir da adoção de medidas que visem reduzir as mudanças já efetuadas devido à atividade

humana, sobretudo no que diz respeito à ampliação de espaços urbanos. Nesses locais é praticamente impossível reverter as perdas na biodiversidade (SÃO PAULO, 2013). Além da alteração no comportamento desses animais, Verona (2008) aponta para outro problema causado pela aproximação entre animais selvagens, seres humanos e animais domésticos: a possível transmissão de parasitas, que, normalmente, não são observados nas áreas urbanas.

Frente a essa situação, para conter os danos provocados pela introdução de espécies exóticas é importante que sejam evitadas novas introduções. É preciso também que seja realizada a divulgação e conscientização dos problemas ocasionados à fauna nativa, devido à presença de animais exóticos, para que as pessoas não comprem animais selvagens com o intuito de domesticá-los, visto que centenas de espécies de primatas já foram descritas como animais de estimação (IUCN, 2000).

Outro problema causado pela presença dessas espécies exóticas invasoras é a hibridação com outras espécies. Já foi comprovada a ocorrência de hibridação entre espécies de *Callithrix aurita* e *Callithrix penicillata*, como mostrado por um estudo realizado em 2008 no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) no estado do Rio de Janeiro (PEREIRA *et al.*, 2008). A ocorrência regular do cruzamento entre espécimes aparentados pode levar, ao longo de vários anos, a perda desses espécimes e consequente homogeneização da fauna. Ainda com base nos dados obtidos por este estudo, pode-se afirmar que, o sagui-da-serra-escuro encontra-se em um estágio preocupante de risco de extinção no PARNASO. A situação na qual se encontra essa espécie se deve, particularmente devido à invasão e permanência da espécie exótica do mesmo gênero do *Callithrix penicillata*. Segundo Pereira *et al* (2008), a combinação entre a provável raridade, o baixo número de indivíduos da população de *Callithrix aurita* e a plasticidade adaptativa de *Callithrix penicillata* em se tratando de território e fonte de alimento, é possível afirmar que a presença de *Callithrix penicillata* no PARNASO culminará na diminuição e na consequente extinção das populações de *Callithrix aurita* neste local.

Entre 2005 e 2008 foram detectados espécimes de sagui-da-serra-escuro no PARNASO. No entanto, estudos posteriores confirmaram que esses indivíduos não foram detectados em áreas onde ocorriam anteriormente (PEREIRA, 2006 e 2010; NUNES, 2015). Segundo Nunes (2015), no entorno do Parque e nas regiões adjacentes o número de saguis pode ser até mesmo considerado nulo (NUNES, 2015). Tendo em vista a atual situação desse primata, são necessárias estratégias para sua conservação. Dentre essas estratégias é possível destacar medidas como a promoção da Educação Ambiental e proteção dos habitats (CHIARELO *et al.*, 2008).

2.4 Material de Divulgação Científica e Paradidáticos

Compreender o que é Ciência e quais são seus benefícios para toda a população pode ser considerado um dos principais valores encontrados nas sociedades democráticas. É crescente o número de educadores, jornalistas e cientistas que compreendem a importância da inserção na sociedade da ciência e da tecnologia desenvolvidas pelos profissionais especializados. Visto que o progresso científico é uma das grandes conquistas de nossa sociedade, é essencial que todos os cidadãos possam compreender e admirar os avanços e todas as questões que dizem respeito ao conhecimento científico (ROCHA, 2012).

Segundo Rocha (2012), “a ciência deve ser entendida como um produto cultural”. A partir dessa afirmação entende-se que a difusão da ciência e da tecnologia é essencial para o desenvolvimento cultural da sociedade. É relevante para toda a população que as pesquisas científicas e seus resultados sejam conhecidos por todos e que sejam também parte integrante de sua cultura (ROCHA, 2012).

A compreensão da importância da ciência e da tecnologia também pode ser vista de acordo com sua aplicação na sociedade. É também relevante que a população tenha um conhecimento básico acerca das questões sobre ciência e tecnologia para que possa participar de discussões importantes para toda a sociedade sobre estes assuntos e também para tomar decisões individuais. Até mesmo para compreender de forma crítica as informações advindas dos meios de comunicação é necessário que se tenha, pelo menos, um entendimento superficial sobre Ciência. Por isso, é essencial que a população, de modo geral, tenha maior acesso às informações relacionadas à ciência, para que possa opinar acerca de questões sobre saúde, segurança, conservação ambiental e também repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente. De acordo com Rocha (2012), “se ocorrer uma aproximação efetiva entre sociedade, Ciência e comunicação, os cidadãos estarão mais preparados para tomar decisões”.

Para conhecer e reconhecer os assuntos acerca da ciência e discutir sobre como as descobertas científicas influenciam a sociedade como um todo, é necessário que a informação transmitida pelos meios de comunicação, por exemplo, seja compreendida corretamente. Interpretações ambíguas sobre questões relacionadas à ciência prejudicam ainda mais a compreensão de um determinado assunto e não permitem que o mesmo seja devidamente compreendido. Para que a população seja capaz de questionar e opinar sobre avanços científicos e sobre o impacto dos mesmos em toda a sociedade, é imprescindível que as

informações recebidas sejam concisas e de qualidade. Para garantir a qualidade e a clareza dessas informações acerca da Ciência no ambiente escolar, é passível o uso de diversos recursos que contenham tais informações. Nesse contexto, o uso de textos de divulgação científica no ambiente escolar apresenta diversas vantagens, como acesso à informação científica, a eventual contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos alunos e torna possível abranger a discussão acerca de questões referentes à atualidade em sala de aula (ROCHA, 2012).

A utilização desses textos pode favorecer ainda o desenvolvimento de capacidades relacionadas à leitura e a habituação ao uso de termos científicos. Dessa forma, os textos de Divulgação Científica são um recurso rico para o professor e cativante para o aluno, podendo este encontrar uma referência entre o que está lendo e seu cotidiano. Textos de Divulgação Científica são uma ligação entre o conteúdo abordado pelo professor na escola e o conhecimento do próprio aluno (ROCHA, 2012).

Segundo as recomendações curriculares, o professor deve procurar novas informações em diversas fontes e materiais de pesquisa. Isso contribuirá de forma significativa para o sucesso no processo ensino-aprendizagem e levará o aluno a conhecer informações que irão ajudá-lo e criar suas próprias ideias sobre o assunto que está sendo apresentado e sobre diversos outros (ROCHA, 2012).

A utilização de recursos variados para auxiliar no ensino pode ajudar os alunos a desenvolverem sua própria autonomia para conseguirem adquirir novos conhecimentos. Quando um recurso alternativo, diferente do conhecido livro didático, é apresentado ao aluno, o mesmo tende a olhar para esse recurso- que pode ser um texto de Divulgação Científica, uma história em quadrinhos e outros- com maior interesse e isso pode ajudá-lo a compreender melhor o conteúdo que lhe está sendo apresentado (ROCHA, 2012).

Sendo a leitura de textos de Divulgação Científica uma atividade que pretende formar e informar os indivíduos, esses textos devem, então, ser direcionados não apenas a uma pequena fração da população, mas a todos os indivíduos. No entanto, para que aconteça essa divulgação dos conhecimentos produzidos nos centros de pesquisa, se torna essencial adaptar esses textos a uma linguagem mais acessível à população, de modo que a informação possa ser compreendida (MELO, 1982, *apud* NASCIMENTO, 2008).

Outro ponto positivo acerca dos textos de Divulgação Científica é sua estrutura. Em muitos desses textos são apresentadas estruturas diferentes das observadas nos textos usados normalmente em sala de aula pelos professores, os chamados textos didáticos. A conexão desses textos com outros assuntos é outro ponto positivo para o uso dos mesmos, visto que

isso possibilita a interdisciplinaridade, a abordagem conjunta de assuntos de outras disciplinas. Assim, essa leitura potencializa as relações entre aspectos científicos, tecnológicos e ambientais, por exemplo. Isso é relevante para o desenvolvimento de um aluno com capacidade de repensar o mundo que o cerca e de compreender quais devem ser suas atitudes enquanto cidadão, atuando de forma consciente nas questões sociais (ASSIS e TEIXEIRA 2003).

Além dos textos de Divulgação Científica, existem outros recursos que podem e devem ser utilizados pelos professores em sua prática docente, são eles os textos e livros paradidáticos. Acerca do que seriam textos ou livros paradidáticos, segundo Menezes e Santos (2001) estes são textos, livros ou materiais que não são considerados exatamente didáticos, mas são amplamente usados como recurso didático alternativo.

A importância dos textos e livros paradidáticos está no fato de que estes podem se apresentar de forma mais lúdica que os materiais didáticos, por isso sendo eficazes no processo ensino-aprendizagem. São assim denominados (paradidáticos), pois vão além das características do livro didático e são utilizados paralelamente aos recursos convencionais, mas não substituindo os materiais didáticos (MENEZES e SANTOS, 2001).

O uso de livros paradidáticos é viável também devido à disponibilidade de títulos de praticamente todas as disciplinas, servindo de apoio para o professor e para enriquecer os conhecimentos dos alunos. Apresentando temas de acordo com os que são ensinados em sala de aula, os paradidáticos são um importante instrumento para promover no aluno o hábito de ler (LAGUNA, 2012).

Além da proximidade do conteúdo desses paradidáticos e do que é visto em sala de aula, esses materiais podem abordar também temas que não são encontrados nos livros didáticos. O número reduzido de páginas e linguagem mais coloquial torna o livro convidativo para os alunos e é relevante como complemento dos assuntos abordados pelo professor e contidos no livro didático. Largamente usados dentro e fora da escola, os livros paradidáticos são encontrados à preços populares e seu conteúdo dificilmente se torna obsoleto. Direcionados principalmente à crianças e jovens, esses materiais apresentam em sua composição temas considerados transversais e uma linguagem mais coloquial. Existe atualmente um grande número de livros paradidáticos disponíveis para o professor, que podem ser utilizados como instrumentos didáticos, tanto para o uso no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio (LAGUNA, 2012).

2.5 Diferentes abordagens no Ensino de Ciências: uso de Mapas Conceituais

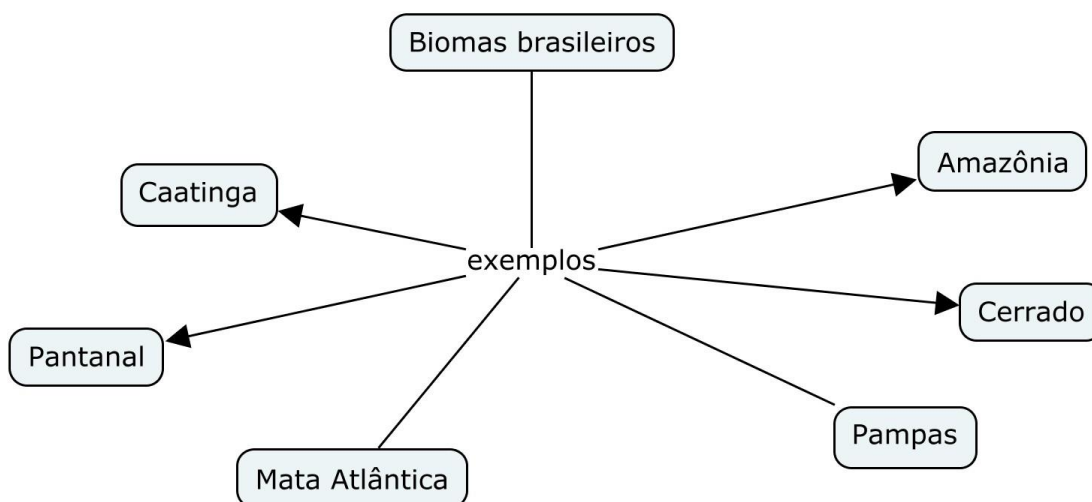
De acordo com os PCN, já são bem conhecidas as críticas feitas ao ensino de ciências voltado para a memorização dos conteúdos, ao ensino que não se relaciona ao contexto social, cultural ou ambiental, que é resultado de uma aprendizagem momentânea, decorada para a prova, que não permanece a médio ou longo prazo. Por outro lado, é sabido que aulas interessantes de Ciências envolvem atividades diferenciadas, como a leitura de textos científicos, a experimentação e observação direta, a confecção de resumo e também a construção de esquemas de ideias. “Assim, o conhecimento científico, que também é construção humana, pode auxiliar os alunos a compreenderem sua realidade global ou regional” (BRASIL, 1998). Dessa forma, é necessário utilizar-se de alternativas que auxiliem os alunos no processo de aprendizagem.

Embora existam diversos meios pelos quais um conhecimento possa ser representado, essa representação é comumente realizada na forma de texto. No entanto, muitas vezes os alunos não são capazes de compreender informações dispostas na forma de textos devido a uma dificuldade em organizar conceitos de maneira hierárquica (GREGORIO *et al.*, 2008). Uma alternativa para a representação de um conhecimento é a construção de Mapas Conceituais. Estes mapas podem ser utilizados em diversas situações em sala de aula, tanto para apresentar um determinado conteúdo, quanto para construir uma síntese do mesmo (GAVA *et al.*, 2010).

Os Mapas Conceituais podem apresentar diversas vantagens sobre os textos clássicos, e devido a sua natureza gráfica, esses mapas podem tornar as informações desejadas mais acessíveis, o que os leva a serem entendidos como um importante recurso para expressão de conhecimento (GAVA *et al.*, 2010).

Criados por Novak e Gowin (1984 *apud* MOREIRA, 1997), os Mapas Conceituais são um instrumento para viabilizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Segundo Moreira (1997), a aprendizagem é chamada de significativa a partir do momento que uma nova informação ou ideia passa a ter significados para o aprendiz. Ainda segundo o autor, isso acontece “através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo”, ou seja, em ideias e informações que já existem em sua estrutura de conhecimentos, apresentando coesão entre esses conhecimentos. Na figura 4, tem-se um exemplo de Mapa Conceitual.

Figura 4–Exemplo de mapa conceitual sobre biomas brasileiros.



Fonte: a autora

Segundo Lima (2004), os Mapas Conceituais podem ser construídos com diferentes finalidades, dentre elas auxiliar no processo de aprendizagem, onde é possível explicitar de forma gráfica conexão entre conhecimentos novos e antigos, através da comparação de conhecimentos já preexistentes com novos conhecimentos que vão sendo associados.

Ainda segundo Lima (2004), “uma das principais funções da mente é interpretar o significado das informações adquiridas e transformá-las em conhecimento”, sendo tal função mais simples a partir do momento em que podem ser mostradas em formato gráfico. A estruturação do conhecimento de forma hierarquizada pode facilitar a compreensão do mesmo, visto que as informações partem de um conceito mais geral e seguem para um conceito mais específico (LIMA, 2004).

Esses mapas serão construídos conforme o conhecimento que se tem sobre um determinado assunto e embora o tema possa ser o mesmo para todos os alunos, nenhum mapa conceitual será exatamente igual ao outro. Isso quer dizer que não é possível afirmar que exista mapa conceito correto. É importante que o professor não tente mostrar a seus alunos o modelo correto de mapa conceitual sobre um determinado assunto, mas sim apresentar um mapa conceitual para o assunto abordado de acordo com os significados que ele mesmo conferiu aos conceitos selecionados e as relações que eles apresentam entre si. Também não se deve esperar do aluno o mapa conceitual correto acerca de um assunto, mas sim que ele esteja de fato compreendendo de forma significativa o conteúdo proposto (MOREIRA, 1997).

Muitos trabalhos têm sido escritos sobre a metodologia de aplicação dos mapas conceituais e seus resultados. Em Gregório *et al* (2006), os autores trabalharam a técnica dos

mapas conceituais associadas à leitura de textos, discussão e construção de mapas. Primeiramente, os mapas eram semi-estruturados, ou seja, apresentavam a estrutura e alguns conceitos presentes no texto. A finalidade era familiarizar os alunos com a hierarquização de conceitos. Em trabalhos subsequentes do mesmo grupo de pesquisadores (FREIRE e FREIRE, 2010; FREIRE *et al.*, 2014) utilizam a mesma metodologia para iniciar os alunos na construção de mapas conceituais. Sendo que em Freire *et al.* (2014) os alunos são estimulados a construir seus mapas sem uma estrutura proposta. A evolução dos alunos com relação à hierarquização dos conceitos é significativa.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A partir dos dados obtidos através do Projeto no PARNASO e de uma revisão na literatura, foi pensada a construção de um pequeno livro (livreto) que contivesse informações sobre o sagui-da-serra-escuro e os problemas relacionados às espécies exóticas invasoras introduzidas em sua área de distribuição. O esqueleto do livro foi feito a partir da separação de questões ambientais encontradas na literatura e no projeto sobre os saguis, como competição com espécies nativas, predação de ninhos de aves, tráfico ilegal de animais dentre outros. Essas questões foram listadas para a posterior construção dos textos que acompanhariam as imagens no livro. Esses pequenos textos foram escritos em linguagem coloquial e praticamente livre de conceitos científicos, para facilitar a compreensão e interesse dos alunos.

A princípio, as imagens usadas no livro seriam fotos tiradas durante a realização do projeto no PARNASO, por seus integrantes. Essa ideia foi posteriormente substituída pela ilustração, que foi realizada por um desenhista, utilizando como molde algumas imagens retiradas de trabalhos na internet para criar os desenhos. O ilustrador confeccionou esses desenhos com o auxílio do programa de edição gráfica *Photoshop cs6*. O título do livro foi retirado do próprio nome científico do sagui nativo (*Callithrix aurita*), do qual foi utilizado apenas o epíteto específico, devido ao seu tamanho reduzido e a facilidade na pronúncia.

Estando prontas as ilustrações e os textos, a montagem do livro propriamente dito foi feita com o auxílio de um programa online chamado *Papyrus* (disponível em: <http://papyrus.yourstory.com/>) que permite criar e publicar livros digitalizados (*E-books*) sem nenhum custo, com poucas páginas e com formatação restrita. Com auxílio desse site, foram anexadas às páginas do livro as ilustrações e os textos correspondentes, de acordo com uma sequência previamente definida. Ao publicar o livro criado através desse site, o autor pode permitir que sua obra esteja disponível para download, podendo ser utilizada por qualquer pessoa, a partir do acesso ao endereço online do livro.

Partindo do momento da introdução dos saguis invasores na Mata Atlântica, o desenrolar da história do Aurita, nome dado ao sagui nativo, aborda os diversos fatores negativos advindos da introdução de espécies exóticas. Acompanhando os textos, seguem os desenhos que estão localizados no centro da página. Coloridas e com um estilo moderno, as ilustrações caracterizam as espécies citadas no texto e seus biomas de origem, bem como as relações existentes entre essas espécies. De uma forma lúdica, o livro aponta para problemas

ambientais graves, como a hibridação, visando que o aluno/leitor adquira uma consciência acerca dos danos provocados ao meio ambiente.

Com a intenção de servir como ferramenta para o professor e um recurso complementar ao livro didático, o livro foi publicado em duas versões: uma para o aluno e outra para o professor. Para a versão do professor foi construída uma série de propostas de assuntos que podem ser trabalhados com o uso do livro, assuntos que estão de acordo com o currículo de Ciências para o 6º, 7º e 9º anos do segundo seguimento do Ensino Fundamental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além da proposta de conteúdos de Ciências a serem trabalhados, essas instruções contêm uma sugestão de construção de mapas conceituais pelos alunos. Após a leitura do livro, propõe-se que o professor motive os alunos a expressarem o que aprenderam com essa leitura a partir de esquemas, que são os mapas conceituais. Com uma breve explicação do que são os mapas e como devem ser feitos, contida nas instruções do livro e também utilizando outras fontes de consulta, o professor poderá explicar aos alunos como organizar o conhecimento que aprenderam a partir do livro de maneira hierárquica, partindo do conceito mais geral para o mais específico.

Com uma abordagem mais lúdica dos conteúdos de Ciências, a disposição das informações no livro também tem a intenção de trabalhar de maneira interdisciplinar esses conteúdos, apontando para os aspectos econômicos e culturais, não se prendendo apenas aos aspectos biológicos dos problemas ambientais.

O livro paradidático se apresenta em duas versões: uma destinada ao aluno e outra para o professor. A versão do aluno contém quatorze páginas, onde quase todas contêm ilustrações e textos explicativos. Já a versão destinada ao professor apresenta um total de dezoito páginas, todas iguais às do livro do aluno, mas com três páginas extras de instruções para o professor (Apêndice). Essas instruções visam auxiliar o professor a utilizar esse paradidático, exemplificando os conteúdos que podem ser trabalhados a partir da leitura do livro sobre o sagui. Ainda nas instruções para o professor, o mesmo poderá encontrar uma sugestão de construção de mapas conceituais, com instruções que podem auxiliá-lo na confecção dos mesmos. O endereço eletrônico para acessar e baixar a versão do professor está disponível em: <http://www.ibrag.uerj.br/index.php/material/347-aurita-o-sagui-da-serra-escuro.html>.

As imagens contidas no livro representam, além de espécies da fauna e flora nativas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, inúmeras situações que colaboram para a introdução e desenvolvimento de espécies exóticas em áreas distantes de seu hábitat de origem. Na Figura 5 é possível observar a capa do livro e na Figura 6 observam-se duas páginas do livro, cuja temática principal é a alimentação de animais selvagens por seres humanos, o que pode alterar o comportamento desses animais e o tráfico de animais.

Figura 5– Capa do livro Aurita, o sagui-da-serra-escuro.



Figura 6– Páginas do livro Aurita, o sagui-da-serra-escuro.



As propostas de assuntos abordados a partir do uso do livro estão de acordo com o conteúdo abordado em Ciências e também, alguns podem ser discutidos como Temas Transversais, conectando outras disciplinas. Para utilizar a versão do aluno, basta excluir as instruções para o professor. Embora pensado para uso na Educação Básica, o referido livro pode ser utilizado pelo público em geral, como um material de Divulgação Científica.

O uso desse paradidático dentro e fora do ambiente escolar visatambém sensibilizar os alunos sobre os perigos de levar exemplares da fauna e da flora para ambientes diferentes e também alertar para que as pessoas não retirem animais selvagens de seus ambientes para transformá-los em animais de estimação. O convívio desses saguis com seres humanos, devido à proximidade de seu hábitat dos centros urbanos, pode alterar os hábitos desses animais e até transmitir doenças.

Como mencionado anteriormente, considerando os inúmeros problemas ocasionados pela introdução de espécies exóticas, a melhor maneira de evitar futuras introduções de espécies exóticas é a difusão da informação acerca dos perigos decorrentes dessa prática em todos os setores da sociedade (IUCN, 2000).

No caso dos saguis nativos, é importante mostrar para a população do entorno das áreas de ocorrência desses animais quem são esses primatas e a sua importância na natureza, visto que em uma pesquisa feita com moradores de áreas adjacentes ao PARNASO por Pereira *et al* (2008) comprovou que poucos dos entrevistados conheciam os saguis que eram encontrados no Parque. A falta de conhecimento acerca dessas espécies leva a um descaso por parte da população, que acaba não reconhecendo a importância desses animais na natureza e a importância do sagui-da-serra-escuro como espécie endêmica dessa região (PEREIRA *et al.*, 2008).

Em sala de aula, a leitura do livro pode ser realizada para apresentar o conteúdo de ecologia ou como recurso de síntese do conteúdo trabalhado, apresentando a problemática de uma espécie nativa que sofre sérios riscos de extinção. Ao utilizar o livro, o professor trabalhará diversos temas (espécies exóticas, perda de biodiversidade, hibridação, tráfico de animais, animais em ambientes urbanos e etc.) de uma forma lúdica e sem a linguagem rebuscada dos termos científicos. Sendo a construção de mapas conceituais uma atividade que favorece a aprendizagem, propor aos alunos essa atividade após a leitura pode auxiliar na compreensão dos assuntos abordados pelo livro e fazer com que os conteúdos trabalhados tenham significado para esses alunos.

É comum que moradores de áreas urbanas localizadas próximo à florestas não se preocupem com a presença de animais silvestres em suas casas e em praças públicas. No entanto, a presença destes animais nessas áreas exprime uma situação preocupante de instabilidade nos ecossistemas, sendo o incentivo à presença desses animais em áreas urbanas extremamente danoso também para outros animais, que devido ao crescimento exacerbado de espécies exóticas em seus habitats, são prejudicados na busca por alimento e até por território.

Essa aproximação com os saguis, por exemplo, pode interferir de maneira negativa no comportamento desses primatas, correndo risco também de disseminar doenças, como a raiva, para os seres humanos. Outro exemplo dos danos acarretados pela presença dos saguis invasores também em áreas urbanas é o impacto negativo desses primatas sobre espécies de aves, graças à predação descontrolada de seus ovos (SÃO PAULO, 2013).

Visto que a falta de conhecimento acerca dessas espécies e de seu ambiente de origem leva a atitudes impróprias por parte da população (como alimentá-los, soltá-los em áreas distantes de seu hábitat de origem, domesticá-los etc.), a educação ambiental tem um papel relevante no fornecimento de informações que visem conscientizar a sociedade de modo geral e os alunos em sala de aula. Para tanto, é necessário que sejam propostas sugestões de caráter pedagógico voltadas para o desenvolvimento de uma postura crítica e avaliativa em relação às questões do meio ambiente, levando os indivíduos a uma modificação de sua conduta, através também do desenvolvimento de capacidades que lhes permitam fazer essa avaliação de forma crítica. Desse modo, através da educação ambiental é possível agregar mais saberes que levarão os indivíduos a repensarem seus valores, e a disporem dos requisitos necessários para que ocorra um convívio harmonioso das pessoas com o meio ambiente (PÁDUA e TABANEZ, 1998 *apud* JACOBI, 2003).

Jacobi (2003) afirma que educar um indivíduo para cidadania implica diretamente em uma postura consciente acerca do meio ambiente. No entanto, essa função se torna cada vez mais complexa, exigindo para seu cumprimento novos conhecimentos sobre o aumento dos riscos ambientais e como a sociedade deve se posicionar em relação a eles. O autor ainda reflete sobre a postura do professor em relação às informações sobre questões ambientais, salientando que é preciso que os professores sejam capazes de rever informações recebidas, também as relacionadas ao meio ambiente, de modo a transmiti-las aos alunos de maneira clara, definindo os termos encontrados sobre ambiente e ecologia, dentro do contexto em que se encontram inseridos.

Assim, a presença destes primatas exóticos no Estado do Rio de Janeiro necessita de grande cuidado, visto que os danos acarretados, devido à presença dessas espécies invasoras, ao ecossistema pode culminar na eliminação de algumas espécies nativas (IUCN, 2000).

Para reverter essa situação de degradação ambiental, é necessário que as informações relevantes a este assunto estejam mais acessíveis, tanto no ambiente escolar, quanto para a população em geral. É preciso tornar as pessoas mais solidárias às discussões e questões ambientais para que as mesmas possam compreender sua responsabilidade na redução da degradação (JACOBI, 2003).

Tendo em vista a importância da discussão de temas relacionados ao meio ambiente dentro e fora do ambiente escolar, a utilização do livro paradidático “Aurita, o sagui-da-serra-escura” durante as aulas e em espaços não formais de ensino pode ser uma importante ferramenta que favorece a compreensão dos alunos acerca dos problemas relacionados às espécies exóticas. O livro pode auxiliar também na construção de uma visão interdisciplinar de um tema transversal, o que é de extrema relevância de acordo com os PCN (BRASIL, 1998).

Assim, abordar questões ambientais de forma interdisciplinar transmite a ideia de que os problemas relacionados à manutenção da vida no nosso planeta não devem ser vistos isoladamente, ou apenas remetendo aos fatores biológicos desses problemas, mas também deve incluir os aspectos políticos, sociais e culturais (JACOBI, 2005). O livro pode ainda ter função avaliativa, pois propõe após sua leitura a construção de um mapa conceitual, que proporciona ao aluno expressar o conhecimento aprendido com a leitura.

Dentre as finalidades dos textos alternativos, pode-se destacar o auxílio na constituição de um cidadão capaz de pensar criticamente, com competência para interagir com seu meio. A possibilidade de aplicação dos textos alternativos em trabalhos de grupo intensifica e encoraja a discussão entre os próprios alunos e entre os alunos e professores sobre o assunto que está sendo abordado em sala de aula. (ASSIS e TEIXEIRA, 2003).

Utilizar o livro referido paradidático como recurso para auxiliar no processo ensino-aprendizagem dos alunos demanda do professor a postura de mediador do processo de leitura e das discussões provenientes da mesma. Através da leitura desse material, é possível incentivar a busca pelo entendimento dos fatores que influenciam negativamente no aumento dos problemas ambientais e, a partir dessa compreensão começar a construir uma visão mais crítica e responsável sobre esses problemas. Ao invés de funcionar como um resumo dos conteúdos, o livro suscita um exame detalhado da real situação descrita no mesmo, promovendo uma legítima identificação com a situação em que se encontra o personagem descrito na obra Aurita.

A utilização do livro em ambientes não formais de ensino pode ser potencialmente benéfica para sensibilizar os alunos. Em uma visita a Parques nacionais ou florestas urbanas, por exemplo, é possível observar diretamente a dinâmica e o funcionamento desses ambientes e esse pode ser um local propício para reforçar os problemas advindos da falta de preservação e de proteção das espécies ali encontradas (BRASIL, 1998).

Por apresentar uma linguagem de fácil compreensão, a leitura do livro paradidático pode ser realizada fora do ambiente escolar, de modo a conectar as características encontradas

no ambiente de leitura (uma floresta urbana, por exemplo) com as informações disponíveis no livro. Como visto nos PCN, é importante que os alunos entrem em contato direto com o que estão estudando, de forma que o ensino dos ambientes não seja exclusivamente livresco. As observações diretas, as entrevistas, os trabalhos de campo e os diferentes trabalhos práticos são atividades básicas (BRASIL, 1998).

Segundo Queiroz e colaboradores (2011), a combinação entre ambiente escolar e espaços não formais de ensino tem sido uma grande parceira na alteração da percepção e atitudes diante das questões ambientais. Segundo os autores, essa mudança de atitudes não é mérito exclusivo de atividades em ambientes externos à sala de aula, mas quando realizadas, essas atividades devem conter características diferentes da abordagem em sala de aula, permitindo que o professor explore diversos outros recursos e metodologias de ensino.

É necessário que o aluno tenha conhecimento do ambiente onde vive e de suas características, sendo esse conhecimento considerado também uma questão de cidadania (BRASIL, 1998). Para tanto, é importante que sejam aumentadas as práticas sociais com sua base no direito ao acesso à informação e também à educação ambiental, partindo de um panorama integrador (JACOBI, 2003).

De acordo com Jacobi (2003), “o professor tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais”. O mesmo deve se utilizar dessas referências como ferramenta que viabilizem o desenvolvimento de práticas sociais com foco no conceito da natureza. A postura de dependência e de falta de responsabilidade da população em relação aos problemas ambientais decorre, principalmente da desinformação, da falta de consciência ambiental e da deficiência das práticas comunitárias embasadas na participação e no engajamento de todos os cidadãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exposição dos conteúdos sobre características dos ecossistemas brasileiros, classificação dos seres vivos, impactos ambientais e extinção de espécies, que são trabalhados durante o 6º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, através do livro sobre o sagui-da-serra-escuro pode causar nos alunos maior impacto que a utilização do livro didático ou a simples exposição oral. Visto que o livro apresenta esse conteúdo de maneira menos extensa, com uma linguagem menos rebuscada e de forma lúdica, com o uso de imagens que chamam a atenção dos alunos e funcionam como complemento ao que é explicado pelo texto.

Através da leitura os alunos podem perceber esse conteúdo de modo interdisciplinar, observando os diversos aspectos (biológicos, culturais, sociais e econômicos) que resultam na atual situação em que se encontra o sagui-da-serra-escuro e diversas outras espécies ameaçadas de extinção. Uma abordagem contextualizada dos conteúdos de Ciências torna mais fácil a tarefa de compreender a importância do assunto abordado e de fazer com que o mesmo tenha significado para os alunos.

Difundir os resultados das pesquisas científicas e suas implicações pode auxiliar os alunos na compreensão de sua co-responsabilidade nos inúmeros problemas ambientais. Uma linguagem mais acessível, com o uso de poucos termos científicos, pode transformar a leitura de materiais de divulgação científica em uma atividade mais interessante para os alunos e capaz de fornecer aos mesmos conteúdos de Ciências importantes para sua formação enquanto cidadãos.

O livro aqui descrito pode assumir diferentes funções, como: ser um recurso complementar para o professor, possibilitando a abordagem de assuntos encontrados nos conteúdos de Ciências de maneira mais atraente para os alunos; como material de divulgação científica, possibilita aos alunos um contato maior com o que é produzido nos centros de pesquisa e com uma linguagem menos científica, que facilita a compreensão do aluno de questões ambientais e de sua responsabilidade sobre essas questões; atuar como ferramenta a ser utilizada em espaços formais e não formais de ensino, visando promover a observação na prática de algumas situações abordadas no livro; favorecer o processo de Ensino-Aprendizagem também através da construção de mapas conceituais, onde os alunos podem representar aquilo que assimilaram com a leitura desse livro. Acredita-se também que a leitura do livro possa aproximar a população das questões ambientais apresentadas no paradidático e assim, possam se tornar mais sensíveis a esses problemas.

Visando divulgar não apenas no âmbito escolar, mas também para a sociedade de modo geral, esse livro será disponibilizado para o uso como material de divulgação no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ).

REFERÊNCIAS

- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B.; IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Algumas reflexões sobre a utilização de textos alternativos em aulas de física.SP nov. 2003. Disponível em:
<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL029.pdf>. Acesso em: fev.2016
- BORGES, S.C. A. *Das relações interespecíficas de Callithrix jacchus (PRIMATES CALLITRICHIDAE) e aves de Mata Atlântica*. 2012. 56f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Departamento de Biologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2012.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente ensino fundamental 1ª parte; 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf> Acesso em: 27/02/2016
- CHIARELLO, A. G. *et al.*; *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção /Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil*.1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008. 2v. (1420 p.) : il. - (Biodiversidade ; 19).vol 2. p 737. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Mamiferos.pdf>. Acesso em: jan. 2016
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ALDRIGHI, A. D. A Restauração da fauna do parque nacional da Tijuca: estado da Guanabara, Brasil, por. Edição 57 de Museu Nacional (Rio de Janeiro). Publicações avulsas. Editora Museu Nacional, 1971.
- COIMBRA-FILHO, A.F. Situação atual dos calitriquideos que ocorrem no Brasil (Callitrichidae-Primates). In: *A Primatologia no Brasil*, v. 1, Brasília, 1984, p. 15-33.
- FERNANDEZ, F. O Poema Imperfeito. Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza e seus Heróis. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. 260 p. 2000.
- FREIRE *et al.* Concept Mapping, Evolutionary Biology and Reading: Transdisciplinary Approach. Concept Mapping to Learn and Innovate Proc. of Sixth Int.l Conference on Concept Mapping, Santos Brazil, 2014.
- GAVA, T. B. S.; MENEZES, C. S.; CURY, D. Aplicações de Mapas Conceituais na Educação como Ferramenta MetaCognitiva. p11. Departamento de Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo. Brasil.[2010?]
 Disponível em:
http://www.geografia.ufflch.usp.br/posgraduacao/apoio/apoio_raffo/flg5052/aula_1/AplicacoesdeMapasconceituaisnaEducacao.pdf. Acesso em: jan. 2016
- GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. *América do Sul invadida*. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p, 2005. Disponível em:
http://www.institutohorus.org.br/pr_CBD.htm Acesso em: jan. 2016.
- GREGORIO, *et al.*; *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology* Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping. San José, Costa Rica, 2008.

IBGE, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

ICMBio. *Homepage do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/>> Acesso em: fev.2016.

IUCN, The World Conservation Union. Guias para laprevención de perdidás de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras, 2000. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Rep-2000-052-Es.pdf> Acesso em: jan. 2016

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Universidade de São Paulo. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Autores Associados, n. 118, p. 189-205, 2003.

LAGUNA, A. G. J.; A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, São Paulo, n. 2, p. 43-52, Ago. 2012. ISSN 2316-3852. Disponível em: <http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/81>. Acesso em: fev. 2016.

LIMA, G.A. B.; Mapa Conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 9, n.2 , p. 135-145. dezembro/2004. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/355/164>. Acesso em: jan.2016

LOREAU M. Linking biodiversity and ecosystems: towards a unifying ecological theory. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010; 365(1537):49-60. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2842700/> Acesso em: jan.2016

MELO, José Marques de. Impasses do Jornalismo Científico. *Comunicação e Sociedade*, n. 7, pp. 19-24, 1982.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbete paradidáticos. *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/paradidaticos/>>. Acesso em: fev. 2016.
Ministério do Meio Ambiente. Homepage do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/> Acesso em: 15/01/2016

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ensino, **Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, No 23 a 28: 87-95, 1988.

NASCIMENTO, T. G. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. **Ciência em Tela**, RJ, v. 1, n. número 2, p. 1-8. dez. 2008. Disponível em:

http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/volume1/2/divulgacao_e_espacos_nao_formais.html. Acesso em: jan.2016

NEIMAN, Z. Era verde?:ecossistemas brasileiros ameaçados. São Paulo: Atual, 1989, 103 p.

NOVAK, J. D. and GOWIN, D. B. Learning how to learn. CUP, New York, 1984.

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

OLIVEIRA, P. P.; GRATIVOL, A.D.; RUIZ-MIRANDA, C. R.; Conservação do mico-leão-dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada– Campos dos Goytacazes : Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Centro de Biociências e Biotecnologia; Laboratório de Ciências Ambientais, 2008. 200p.: il. – (Série em Ciências Ambientais; v. 3)

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998

PARANÁ, Instituto Ambiental do. Plano de controle de espécies exóticas invasoras no estado do Paraná. AP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009

PAULA, H. M. G.; TÁVORA, R. S.; ALMEIDA, M. V.; PELEGRINI, L. S.; SILVA, G. V.;ZAGANINI, R. L. & LUCINDO, A. Estudos Preliminares da Presença de Sagüis no Município de Bauru, São Paulo, Brasil. Neotropical Primates, v. 13, n. 3, p. 6-11. 2005. Disponível em <<http://www.bioone.org/doi/full/10.1896/1413-4705.13.3.6>> acesso em: fev, 2016.

PEREIRA, D.G. Interação entre espécies exóticas Invasoras nativas: calitriquídeos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. 2006, 75 f.Dissertação (Mestrado em Ciência ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006

_____. *Densidade, genética e saúde populacional como ferramentas para propor um plano de controle e erradicação de invasão biológica: o caso de Callithrixaurita (Primates) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil*. 2010, 158 f. Tese (Doutorado em Meio ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, D. C.; OLIVEIRA, M. E. A.; RUIZ-MIRANDA, C. R.Interações entre Calitriquídeos exóticos e nativos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ; Espaço & Geografia, Vol.11, No 1 (2008), 87:114 ISSN: 1516-9375.

QUEIROZ, R. M.*et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus , v. 4, n. 7, p. 12-23. ago-dez/2011. Disponível em:

<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/83/67>. Acessoem: fev.2016

RYLANDS, A.B. Habitat and the evolution of social and reproductive behavior in callitrichidae.*American Journal of Primatology*, v.38, n. 1, p. 5-18, 1996.

RYLANDS, A.B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R.A., GROVES, C.P.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World Primates. *Neotropical Primates*, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000

RUIZ-MIRANDA, C. R.; AFFONSO, A. G.; MORAIS, M. M.; VERONA, C. E.; MARTINS, A.; BECK, B. Behavioral and Ecological Interactions between Reintroduced Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766) and Introduced Marmosets (*Callithrix spp*, Linnaeus, 1758) in Brazil's Atlantic Coast Forest Fragments. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol. 49, n. 1 : pp. 99-109, jan 2006.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, , v. 5, n. número 2, p. 47-68. mai-ago/2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263/847>. Acesso em: jan. 2016

SÃO PAULO, Secretaria de Meio Ambiente. *Cadernos de Educação Ambiental, Fauna Urbana*. n 17.vol 1. p 218. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013

SILVA, L. Z. *et al.* Dieta de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Primates, Callitrichidae) introduzidos na Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 227-235, mar. 2013. ISSN 2175-7925. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21757925.2013v26n2p227/24710>> Acesso em: jan. 2016

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA: Conhecer e conservar os primatas brasileiros. *Homepage*. Disponível em: <http://www.sbprimatologia.org.br/os-primatas/> Acesso em: jan. 2016

STEVENSON, M.F., RYLANDS, A.B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. v. 2. World Wildlife Fund: Washington, D.C., 1988.

VALE, C. A.; PREZOTO, F. Invasões biológicas: o caso do mico estrela (*callithrix penicillata*). **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 29, n. 1. p. 58-76 , jan./jul. 2015.

VERONA, C. E. S. *Parasitos em sagui-de-tufo-branco (Callithrix jacchus) no Rio de Janeiro*. 2008. 116 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública)- Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Departamento de Endemias Samuel Pessoa, Rio de Janeiro. 2008.

APÊNDICE–Instruções para o professor

O livro paradidático “Aurita, o sagui-da-serra-escuro” é um recurso alternativo ao livro didático que pretende auxiliar no processo de ensino-aprendizagem acerca dos conceitos de ecologia e educação ambiental. O livro é destinado aos alunos do Ensino Fundamental II, visando complementar os materiais já utilizados pelo professor sobre este tema e também é uma ferramenta que pode ser utilizada tanto em sala de aula quanto em espaços não formais de ensino. Ao final desse livro, o leitor encontrará uma proposta de construção de mapas conceituais a partir de termos retirados do livro. Com o uso desse paradidático, o professor poderá trabalhar com os alunos os seguintes assuntos:

- **Biomias brasileiros:** quais são esses biomas e suas particularidades, focando os biomas apresentados pelo livro (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga) e algumas das espécies características dessas regiões; característica de endemismo de algumas espécies desses biomas, chamando a atenção para o sagui-da-serra-escuro; como esses biomas se encontram distribuídos pelo país e o que corresponde a sua área atual.

- **Relações entre os seres vivos:** como predação e competição, por exemplo, e como o equilíbrio dessas relações é importante para controlar o tamanho de uma população. Quando uma espécie é introduzida em um determinado ambiente onde não existe um predador e com grande abundância de recursos, a tendência é que o número de indivíduos dessa população cresça de tal modo que passa a comprometer a sobrevivência de espécies nativas. No presente livro são apresentadas espécies endêmicas da Mata Atlântica que sofrem com a presença dos saguis invasores, que são o sagui-da-serra-escuro, o mico-leão-dourado e espécies de aves.

- **Classificação dos seres vivos:** como os seres vivos estão agrupados, segundo características que os assemelham; mostrar que espécies aparentadas podem se reproduzir, gerando descendentes férteis.

- **Tráfico ilegal de animais selvagens:** uma das grandes causas de introdução de espécies exóticas, o tráfico de animais selvagens acarreta a soltura de espécies em regiões distantes das de sua captura. Em ambientes diferentes, essas espécies podem não encontrar predadores e se desenvolver sem controle, causando sérios danos às espécies nativas. Esses animais são capturados com o objetivo de serem domesticados, mas quando isso não acontece, eles são abandonados.

- **Impactos ambientais:** diferentes fatores que podem alterar o funcionamento normal dos ecossistemas e os riscos dessa alteração; quais são os maiores causadores da perda de

biodiversidade, definindo os conceitos de espécie exótica invasora e fragmentação do hábitat; chamar a atenção para a introdução dos saguis exóticos na região de Mata Atlântica do Rio de Janeiro e como a presença dessas espécies é prejudicial para as espécies nativas.

A proximidade desses animais de áreas urbanas favorece o contato com seres humanos, o que pode ser prejudicial para os mesmos e para outros animais selvagens. O costume de alimentar esses animais pode alterar seu comportamento e até interferir no tamanho de suas populações, já que isso significa ter uma fonte energética a mais. Ainda existe a preocupação de que esses saguis possam transmitir doenças para os seres humanos e para outros animais, doenças como a raiva.

- **Extinção de espécies:** além da destruição de seus habitats originais, várias espécies estão ameaçadas de extinção devido à competição com espécies exóticas invasoras; quando as espécies exóticas são aparentadas à algumas espécies nativas, pode ocorrer a hibridação (formação de indivíduos híbridos) entre essas espécies. À longo prazo, a hibridação pode resultar no desaparecimento dessas espécies.

- **Construção de mapas conceituais:** como proposta final desse livro, a construção de mapas conceituais auxiliada pelo professor pode ser uma importante aliada no processo de aprendizagem. Para construir um mapa, é preciso definir uma pergunta foco, que pode ser um problema ou mesmo uma pergunta; o segundo passo é listar os conceitos que estão relacionados a este assunto, cerca de oito a dez conceitos; os conceitos devem ser organizados partindo do mais geral para o mais específico e devem ser conectados com o uso de termos de ligação; por último tem-se a proposta de construção de mapas conceituais pelos alunos. Para tal construção, o professor deve explicar aos alunos o que são os mapas conceituais e como os mesmos devem ser feitos.

Abaixo, tem-se um exemplo de Mapa Conceitual, construído a partir de conceitos retirados deste livro.

