

ESTUDO BIOGEOGRÁFICO E TRILHA INTERPRETATIVA EM ÁREA VERDE URBANA – MARINGÁ-PR

BIOGEOGRAPHIC STUDY AND INTERPRETIVE TRAIL IN URBAN GREEN AREA -
MARINGÁ-PR

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y RUTA INTERPRETATIVA EN ÁREA VERDE
URBANA - MARINGÁ-PR

Dalton Nasser Muhammad Zeidan¹

Maria Eugenia Moreira Costa Ferreira²

Resumo: Este estudo biogeográfico proporcionou informações para a elaboração de um roteiro de trilha para visitantes, propício para abordagem e transmissão de conhecimento no âmbito da biologia e geografia. Esta prática demonstrou-se significativa como veículo mediador entre o objeto de estudo, o conhecimento adquirido e os visitantes. Na área de estudo, uma reserva florestal urbana particular, inserida no domínio da Mata Atlântica, foram reconhecidas 66 espécies arbóreas, 9 mamíferos e 30 aves. Ao considerar que os fragmentos florestais urbanos são de suma importância para qualidade ambiental o intuito é propiciar ações educativas que potencializem a função da educação ambiental e científica, bem como a conservação do meio. Perante estas necessidades, foram desenvolvidas atividades e materiais voltados à educação ambiental e científica, de modo que envolvam os visitantes em uma trilha interpretativa guiada em um roteiro temático biogeográfico, avaliados por questionários pré e pós-avaliativos. Dentre os materiais produzidos inclui a elaboração de um manual de reconhecimento de 8 espécies arbóreas e utilização de ferramentas de apoio didático voltadas ao reconhecimento da fauna local, a partir de contramoldes de pegadas de 3 espécies de mamíferos e de sons emitidos por 34 aves e mamíferos. Conclui-se que ações voltadas para a manutenção das áreas verdes urbanas, reconhecimento da bio e geodiversidade, educação ambiental e científica, ainda que sejam realizadas em áreas alteradas, contribuem com a conservação das mesmas, dos elementos bióticos e abióticos, também para que o conhecimento possa ser perpetuado e formem-se cidadãos mais conscientes, atuantes e possíveis replicadores.

Palavras chave: Biogeografia. Área verde urbana. Trilha interpretativa.

Abstract: This biogeographic study provided information for the elaboration of a trail script for visitors, conducive to approach and transmission of knowledge in the field of biology and geography. This practice proved to be significant as a mediating vehicle between the object of

¹ Mestre em Geografia. Biólogo e Analista Ambiental autônomo. Maringá/PR. E-mail: daltonzeidan@gmail.com. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/1668900748962019>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-3356-2491>.

² Doutora em Geografia. Professora Associada nível 1. Universidade Estadual de Maringá - UEM. Maringá/PR. E-mail: eugeniguart@hotmail.com. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/6927311623220981>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-4262-743X>.

study, the knowledge acquired and the visitors. In the study area, a private urban forest reserve, inserted in the domain of the Atlantic Forest, 66 tree species, 9 mammals and 30 birds were recognized. When considering that urban forest fragments are of paramount importance for environmental quality, the aim is to provide educational actions that enhance the role of environmental and scientific education, as well as the conservation of the environment. In view of these needs, activities and materials aimed at environmental and scientific education were developed, so as to involve visitors on an interpretive trail guided in a biogeographic thematic itinerary, evaluated by pre- and post-evaluation questionnaires. Among the materials produced includes the elaboration of a manual for the recognition of 8 tree species and the use of didactic support tools aimed at the recognition of the local fauna, based on footprints of 3 species of mammals and sounds emitted by 34 birds and mammals. It is concluded that actions aimed at the maintenance of urban green areas, recognition of bio and geodiversity, environmental and scientific education, even if they are carried out in altered areas, contribute to the conservation of them, biotic and abiotic elements, also so that the knowledge can be perpetuated and more conscious, active and possible replicators are formed.

Keywords: Biogeography. Urban green area. Interpretative track.

Resumen: Este estudio biogeográfico proporcionó información para la elaboración de un guión de ruta para visitantes, propicio para el acercamiento y la transmisión de conocimientos en el ámbito de la biología y la geografía. Esta práctica demostró ser significativa como vehículo mediador entre el objeto de estudio, el conocimiento adquirido y los visitantes. En el área de estudio, se reconoció una reserva forestal urbana privada, insertada en el dominio del Bosque Atlántico, 66 especies de árboles, 9 mamíferos y 30 aves. Al considerar que los fragmentos de bosque urbano son de suma importancia para la calidad ambiental, el objetivo es proporcionar acciones educativas que mejoren el papel de la educación ambiental y científica, así como la conservación del medio ambiente. En vista de estas necesidades, se desarrollaron actividades y materiales destinados a la educación ambiental y científica, a fin de involucrar a los visitantes en un recorrido interpretativo guiado en un itinerario temático biogeográfico, evaluado mediante cuestionarios previos y posteriores a la evaluación. Entre los materiales producidos se incluye la elaboración de un manual para el reconocimiento de 8 especies de árboles y el uso de herramientas didácticas de apoyo destinadas al reconocimiento de la fauna local, basado en las huellas de 3 especies de mamíferos y los sonidos emitidos por 34 aves y mamíferos. Se concluye que las acciones dirigidas al mantenimiento de áreas verdes urbanas, reconocimiento de bio y geodiversidad, educación ambiental y científica, incluso si se llevan a cabo en áreas alteradas, contribuyen a su conservación, elementos bióticos y abióticos, también para el conocimiento puede perpetuarse y se forman replicadores más conscientes, activos y posibles.

Palabras clave: Biogeografía. Zona verde urbana. Pista interpretativa.

Introdução

O presente trabalho foi realizado em uma área verde urbana privada (AVUP) inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica, representada pela fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (FES) submontana, conservado pelo Shopping Catuaí, da cidade de Maringá.

A Floresta Estacional Semidecidual, componente do domínio fitogeográfico Mata Atlântica, amplamente antropizada, apresenta-se no estado do Paraná com apenas 3,4%

(CAMPOS e SILVEIRA FILHO, 2010) de sua área original.

Esta Região Fitoecológica é definida a partir de sua semidecuidade, uma vez que parte de seus elementos florísticos (entre 20 e 50%) perdem as folhas durante o período desfavorável (seco, e/ou frio), determinado pelo clima estacional (IBGE, 2012).

O município de Maringá retrata e contribui com a baixa porcentagem de remanescentes florestais, com 48.727 ha, situa-se 99% na área abrangida pela Lei da Mata Atlântica, dos quais, atualmente, apenas 1.538 ha (3,16%) ainda são cobertos por Florestas (ATLÂNTICA, 2017). Estes remanescentes são destacados como áreas pertencentes às zonas de proteção ambiental (ZP), conforme lei complementar 888/2011 (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, 2011).

Os Parques Urbanos, como exemplos de áreas verdes urbanas, além dos aspectos biológicos, como forma de proteção dos remanescentes florestais, refúgio da vida silvestre e manutenção da biodiversidade local, são áreas fundamentais para educação ambiental, melhorando a qualidade urbana e de vida do cidadão (OBARA, 2008).

Chaves a partir de caracteres vegetativos são importantes ferramentas que facilitam a identificação de espécies em diferentes épocas do ano, inclusive em períodos não reprodutivos. Os caracteres vegetativos, ao contrário dos reprodutivos, são mais fáceis de serem visualizados em campo e estão disponíveis durante a maior parte do ano. As chaves de identificação podem ser impressas, levadas a campo e usadas para identificação das espécies na própria área de estudo, garantindo maior aplicabilidade por profissionais da área e afins (BRAZ et al., 2004; MAIORALLI et al., 2009).

Ainda considerando a diversidade biótica, a Zoogeografia é um ramo da biogeografia urbana que estuda a distribuição e ocorrência da vida animal atual. Desta forma, a fauna, tanto nativa quanto exótica, também merece foco entre os estudos realizados para conhecimento da diversidade atual e efeito da fragmentação sobre o grupo. Quanto aos métodos usados, alguns são mais simples e outros mais sofisticados, como a identificação de vestígios e as armadilhas fotográficas, ambos considerados métodos não-invasivos (OLIVEIRA, 2007).

No reino animal, o grupo dos mamíferos possui ampla diversidade, com registro de 701 espécies nativas no país, sendo que, destas 270 ocorrem no Bioma Mata Atlântica (CHIARELLO et al., 2008; PAGLIA et al., 2012), dos quais 180 ocorrem no Paraná (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2009). Esta abundância reflete na importância ecológica do grupo e necessidade de estudos que levantem dados e informações sobre os mesmo para contribuir com o conhecimento, conservação e manejo de áreas florestais

remanescentes (MORATO et al, 2004). No município de Maringá, por sua vez, de acordo com o plano de manejo do Parque-do-Ingá foram relatadas 26 espécies, sem contabilizar as espécies de roedores, sendo dessas 11 espécies voadoras, os morcegos (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, 2008).

O Registro e a identificação da fauna silvestre local são importantes para atualização das listas de espécies e compreensão da distribuição espacial dos mesmos, para verificar a ocorrência da espécie em determinada área. Esta detecção envolve técnicas de identificação diretas e indiretas, as quais são preferíveis conforme o objeto e condições do estudo. No entanto cabe ressaltar que as combinações dos métodos favorecem um resultado mais assertivo. Dentre as técnicas as armadilhas de captura são mais invasivas, tornando muitas vezes os métodos sem captura preferíveis, como a observação visual ou auditiva, presença de rastros, armadilhas de areia e fotográfica (GUILHON et al., 2017; MORO-RIOS et al., 2008).

A armadilha fotográfica tem tido resultado positivo com diferentes grupos de mamíferos e as armadilhas de areia complementam estes registros, com um custo relativamente baixo em relação ao método anterior, possibilitam produzir contramoldes das pegadas para identificação (DE MOURA, 2017; SPEZIA et al., 2013), e aplicação como material didático para educação ambiental (DE QUEIROZ et al., 2008).

A coletânea de sons das aves e mamíferos de espécies típicas, que podem ser encontradas no dia-a-dia, visa valorizar o ambiente e fatos cotidianos, ocasionar a curiosidade, estimular o processo ensino-aprendizagem e promover o desenvolvimento. A intenção é que o material seja transportado e acessado em momentos oportunos para sua aplicação e favorecer a aprendizagem (FARIAS e TERÁN, 2011).

Diante das informações e conhecimento gerado é importante transmitir e difundir o mesmo para a sociedade. Neste contexto, a transmissão do conhecimento científico auferido na área analisada, é fundamental, para que, a partir do conhecimento, o cidadão possa atuar de forma saudável em sociedade (THOMAZ e OLIVEIRA, 2009).

A concretização do processo de ensino e aprendizagem requer estímulos e vivências durante o processo, para isso as estratégias necessitam entusiasmar os visitantes e explorar suas competências e habilidades (CECCON, 2008).

Nesta circunstância, Krasilchik (2008) destaca conforme o conhecimento em questão e o público alvo, a modalidade escolhida pode variar contanto que a opção desperte a atenção e curiosidade dos alunos e o interesse em participar exija o esforço mental e incite a intenção de perpetuar o conhecimento adquirido. Neste âmbito, destacam-se os trabalhos de campo e as

excursões, as quais são estratégias de ensino significativas. Deste modo, as trilhas caracterizam-se como recurso didático motivacional e instigador na busca pelo conhecimento. Este recurso conscientiza o visitante como parte daquele ambiente, assim como de seus benefícios e importância da sua conservação (ZEIDAN et al., 2013).

As áreas conservadas na perspectiva apresentada são como cenários favoráveis para realização das aulas de campo, como as trilhas. São espaços adequados para chamar a atenção e instigar a busca pelo conhecimento, de maneira a despertar emoções e sensações relevantes para o ensino e para a aprendizagem (CECCON, 2008; ZEIDAN et al., 2013). Cabe destacar ainda que estas práticas em áreas verdes contribuem com a valoração e conservação tanto da área quanto da diversidade biológica (DO NASCIMENTO e DE ALMEIDA, 2009).

Diferentes recursos como coleções de pegadas e sons de aves e mamíferos aumentam o interesse e conservam a atenção dos participantes (KRASILCHIK, 2008). As coleções auxiliam na compreensão do conteúdo, da mesma forma que outros materiais didáticos, enriquecem as aulas e propiciam a interdisciplinaridade (CALADO, 2012). Coleções de registros são úteis inclusive para práticas de educação ambiental (DE QUEIROZ et. al, 2008).

Diante das condições que os ambientes naturais se encontram, alteradas e fragmentadas, a criação e conservação de áreas verdes, designadas para minimizar os impactos oriundos do meio artificial, é um tema que tem se tornado cada vez mais relevante no contexto social, político e acadêmico (LOBODA e DE ANGELIS, 2005).

No que tange o conceito e definição de áreas verdes urbanas no meio acadêmico, assim como a função dessas áreas, tem evoluído e deste modo reflete no planejamento e gestão dessas áreas. Milano (1984) distingue a cobertura arbórea urbana em áreas verdes e arborização urbana. Deste modo, a arborização viária está incluída na arborização urbana, entretanto não é contabilizada como área verde urbana (LIMA et al., 1994; NUCCI, 2001).

As áreas verdes, como parte da arborização urbana, fragmentadas diante do ambiente construído, contribuem com a qualidade ambiental e de vida, no âmbito do aspecto social, psicológico, educativo, ecológico e estético (VIEIRA, 2004). Estes espaços livres são importantes parâmetros para a verificação da qualidade do meio e de vida.

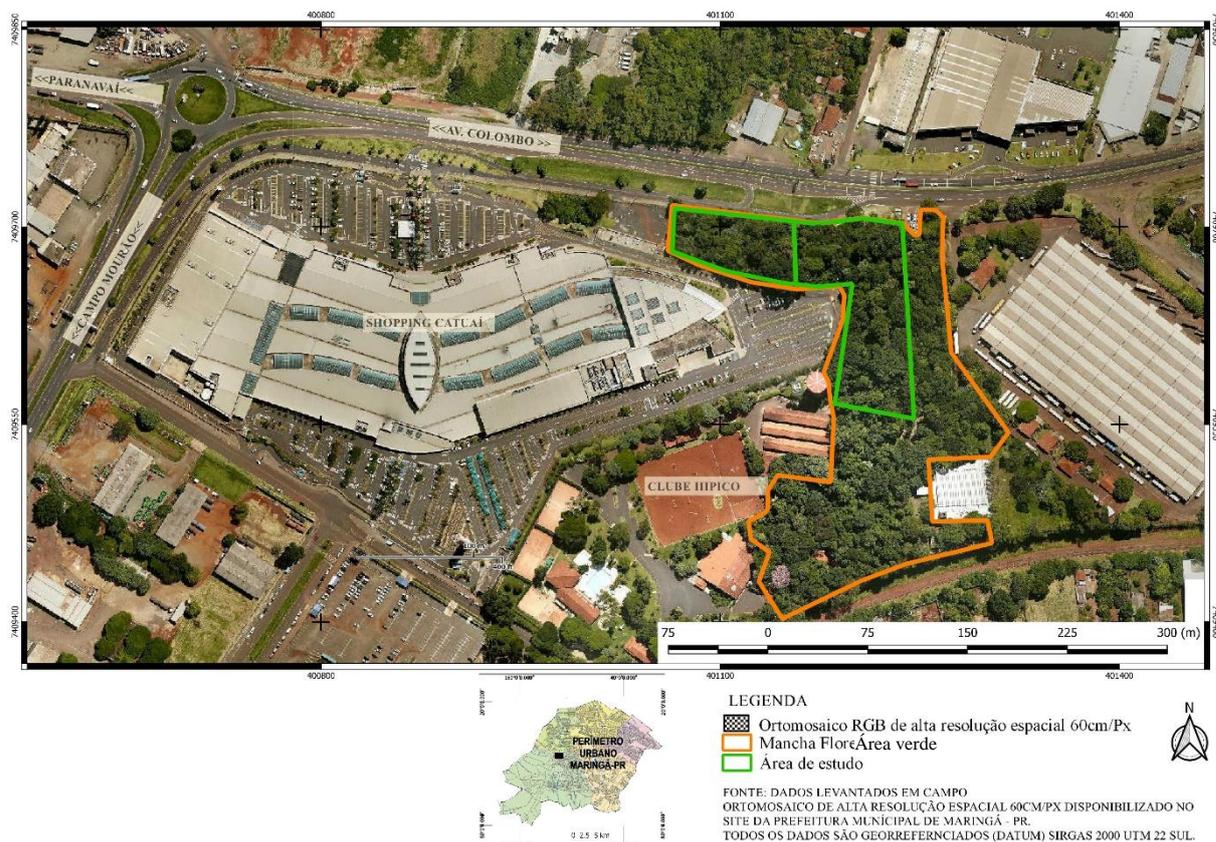
Nesta conjuntura, o objetivo geral deste trabalho é o de produzir um roteiro de trilha interpretativa para abordagem de temáticas voltadas à educação ambiental num contexto biogeográfico, além de gerar material facilitador para a identificação de espécies arbóreas da FES e coleções didáticas para auxiliar no reconhecimento das aves e mamíferos locais.

Material e métodos

O fragmento arbóreo, objeto de estudo, está inserido na área do terreno do Catuaí Shopping Maringá e faz limite com o estacionamento do próprio Shopping, com um terreno com árvores isoladas, com fragmento conservado pelo Clube Hípico, e com a Avenida Colombo. O fragmento é parte de uma mancha maior, de 3,8 ha, que se estende além da área pertencente ao shopping (figura 1).

Esta área remanescente está situada em macrozona urbana industrial de Maringá, Área Industrial 1, ZI1, a qual destina-se a atividades industriais não nocivas ou perigosas e qualifica-se como uma zona prioritária ambiental, do tipo ZP20 (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, 2011).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo, Maringá-PR.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Primeiramente, foi realizado o reconhecimento empírico e mapeamento da área do fragmento florestal trabalhado, assim como o trecho de trilha interpretativa considerada com o uso de GPS de navegação Garmin H72. Em seguida, definiu-se os pontos de parada

selecionados para abordagem dos assuntos temáticos e reconhecimento dos indivíduos arbóreos do manual de identificação das plantas durante a visitação. A pesquisa incluiu a identificação da vegeta o existente, priorizando as espécies arbóreas, e fauna (masto e avifauna) local, e características geoambientais, com a finalidade de caracterizar o campo de trabalho, para realizar uma abordagem no  mbito da biogeografia com grupos de visitantes ao longo da trilha interpretativa.

Nessa perspectiva, afim de averiguar o nivelamento do conhecimento do grupo de visitantes ao início e término da trilha foram coletados dados através de questionários pré e p s-avaliativos (GIL, 2008).

Elaborou-se um questionário pré e p s-avaliativo com as mesmas 7 questões. O pr -avaliativo foi aplicado antes da trilha para analisar o nível de conhecimento do grupo sobre o tema proposto enquanto o questionário p s-avaliativo, aplicado depois da trilha ter sido realizada. Procurou-se avaliar se o pesquisador conseguiu transmitir o conteúdo proposto, com vistas a contribuir e nivelar o conhecimento do grupo. A metodologia aplicada após coleta dos dados foi de análise quantitativa (GIL, 2008), relacionando os resultados dos questionários pré e p s-avaliativos.

Para o estudo da flora foram realizadas expedi es mensais, em fevereiro, março e abril de 2019, para identificação de espécies botânicas arbóreas, fauna e observa es de campo na área do fragmento. Os espécimes foram identificados ao longo da área, em sua borda externa, em trilhas pré-existentes e caminhadas aleatórias e pré-estabelecidas na mata.

Para a identificação taxon mica dos espécimes foi utilizada bibliografia especializada, compara o com outras cole es e consulta a especialistas. A partir dos materiais identificados foi elaborado um manual de identificação baseadas em características morfológicas de 7 espécies arbóreas nativas da FES e 1 exótica, as quais foram descritas utilizando-se terminologia e chaves segundo Polisel (2017) e Ramos (2015). Para a compreensão dos termos técnicos foram descritos o desígnio dos termos em um glossário, conforme Gonçalves e Lorenzi (2011). As informa es e imagens contidas no manual pertencem e estão de acordo com Lorenzi (2002a, 2002b e 2003), Gonçalves e Lorenzi (2011) e Ramos (2015) e foram organizadas para elabora o do conteúdo das lâminas.

Devido à dificuldade de observar a fauna terrestre, optou-se por métodos indiretos: parcelas de areia e câmera de movimento. Parcelas de areia é uma metodologia que além de registrar a ocorrência de determinada espécie naquele local gera um registro material físico palpável e pedagógico, que é a produ o de moldes das pegadas dos animais.

Para coletar as pegadas foram locadas bandejas, com dimensões de 50 cm de largura e 3 cm de altura, preenchidas com areia fina umedecida, ao longo da trilha e em pontos específicos da área que aparentam maior probabilidade de registro (PARDINI et al., 2006; OLIVEIRA, 2007). Ao todo foram dispostas 15 bandejas, com distância de pelo menos 10 m umas das outras (SCOSS, 2002), na área de conservação. Nestes locais a serapilheira e solo foram movimentados com a intensão de disfarçar as bandejas.

Este procedimento foi realizado por quatro dias consecutivos mensalmente, por três meses, sendo o primeiro destinado a reconhecimento e preparação da área. Sua manutenção contemplou a preparação das bandejas no primeiro dia (limpeza, descompactação e umedecimento da areia), no segundo e terceiro dia a revisão, e a coleta de registros do segundo ao quarto dia (adaptado de OLIVEIRA, 2007).

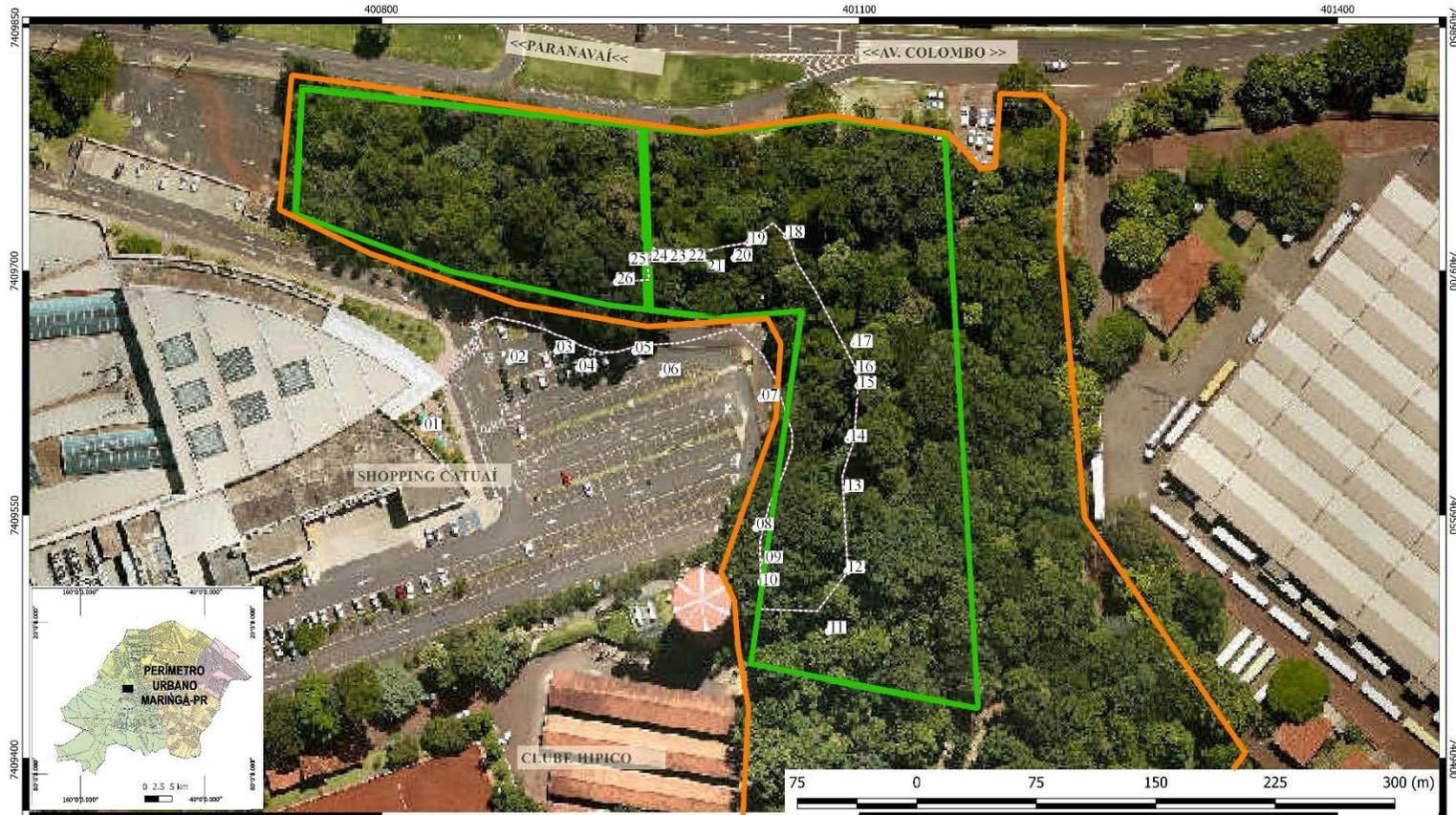
As pegadas encontradas foram registradas de acordo com sua disposição na bandeja de areia, fotografadas na presença de uma escala, feitos moldes de gesso e identificadas a partir de manuais e guias de campo (SPEZIA, 2013).

A câmera de movimento, marca SIMMONS modelo 119234C, foi instalada de maneira alternada nos pontos de localização das bandejas, para aproveitar da posição das bandejas de areia. Então a armadilha permaneceu instalada e ativa um dia em cada ponto amostral. Do segundo ao quarto dia, durante a manutenção e registro dos vestígios nas bandejas de areia, a câmera foi vistoriada e seus dados baixados para o computador, na sequência a mesma foi posicionada em outro ponto, junto de outra bandeja, para mais um ciclo de 24 horas de registro.

A coletânea de vocalizações de espécies de aves e mamíferos comumente encontradas nessa formação e no fragmento considerado neste estudo, foi obtida a partir de registros do *WIKIAVES* e aplicativos do *App Store* (Cantos das Aves – Sons Pássaros e Investigador de animais livre).

O roteiro temático sugerido tem 369 metros de extensão, com início fora da área verde, e a variação de altitude vai de 570m a 580m, uma inclinação máxima no entorno de 20%. A porção da trilha no interior da AVUP se dará em parte do percurso total, na extensão de 188m. As trilhas interpretativas que forem realizadas de acordo com o roteiro planejado neste trabalho são projetadas para ocorrerem entre 70 a 90 minutos. Nestas são realizadas paradas durante o percurso, nos quais são abordadas temáticas ambientais voltadas para biogeografia urbana, com o intuito de buscar a interpretação do ambiente natural ao nosso redor e transmiti-lo (figura 2).

Figura 2: Mapa de localização da área de estudo, Maringá-PR.



TRILHA TEMÁTICA

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 Parada de encontro dos visitantes | 14 Placa Furão |
| 2 Placa Cedro-rosa | 15 Ponto do muro vasado |
| 3 Placa não jogte lixo | 16 Placa do Ouriço |
| 4 Placa Ligacira | 17 Ponto dos cupins |
| 5 Placa não jogte lixo | 18 Parada do descanso |
| 6 Recepção dos visitantes | 19 Placa Paineira |
| 7 Ponto do Luxímetro | 20 Placa Peroba |
| 8 Placa Tapiá | 21 Parada do reflorestamento |
| 9 Placa Jequitibá-rei | 22 Placa da Primavera |
| 10 Parada laício da trilha no interior da reserva | 23 Placa do Gamba |
| 11 Parada da árvore caída | 24 Placa do João de Barro |
| 12 Placa Canjarana | 25 Parada das passagens |
| 13 Placa Sagüi | 26 Placa do final da trilha |

- Ortomosaico RGB de alta resolução espacial 60cm/Px
- Percurso total - Trilha Biogeografia Urbana
- Área verde
- Área de estudo

FONTE: DADOS LEVANTADOS EM CAMPO
 ORTOMOSAICO DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL 60CM/PX DISPONIBILIZADO NO
 SITE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ - PR.
 TODOS OS DADOS SÃO GEORREFERENCIADOS (DATUM) SIRGAS 2000 UTM 22 SUL.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No decorrer da trilha utiliza-se, a abordagem comunicativa do tipo interativa/de autoridade, segundo Mortimer e Scott (2002). Nesse tipo de abordagem, o pesquisador, geralmente, conduz os visitantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de se chegar a um ponto de vista específico e nivelar o conhecimento dos visitantes.

Resultados e discussão

Flora

A vegetação da área verde urbana considerada consiste em um fragmento arbóreo remanescente no entorno do estacionamento do *Shopping Catuaí*. Antes da conservação a área sofreu intervenção de corte seletivo, descarte de resíduos e despejo de entulho. Devido a antropização as condições foram favoráveis para dispersão, germinação e desenvolvimento de espécies exóticas, principalmente *Leucaena leucocephala*. A vegetação vem sendo incrementada por propágulos de áreas do entorno e encontra-se em regeneração. O dossel é em grande parte composto por espécies nativas. Na borda voltada para a Av. Colombo é possível observar a presença de *Mimosa bimucronata* e *Bambusa* sp., típicas de estágio inicial, no entanto, no restante da área identificou-se *Aspidosperma polyneuron*, *Cedrela fissilis*, *Peltophorum dubium*, *Parapiptadenia rígida* e *Ficus guaranitica*, entre outras espécies, identificadoras de estágios mais avançados de regeneração (secundário).

A análise florística do fragmento (ver tabela 1) considerou espécies arbóreas jovens e adultas identificadas ao longo da área, durante o trabalho realizado, a fim de compreender se está ocorrendo a regeneração do componente arbóreo. Os indivíduos identificados encontram-se distribuídos entre 66 espécies, nativas e exóticas, e 28 famílias botânicas.

Cabe ressaltar que as espécies são representadas por espécimes jovens no sub-bosque e representantes adultos que compõe os outros estratos. É importante dizer que 51 das espécies identificadas foram encontradas também como indivíduos jovens, regenerantes no sub-bosque representando a regeneração da composição arbórea na área verde urbana em Questão.

Tabela 1: Análise Florística da área verde urbana. Reg = regenerantes.

Família	Nome científico	Origem	Reg
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	nativa	X
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	exótica	X
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	nativa	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	nativa	X
Areaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	nativa	X
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	nativa	

Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	nativa	X
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	nativa	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	nativa	
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	nativa	
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I. M. Johnst.	nativa	X
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	nativa	X
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	nativa	X
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	nativa	
Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	nativa	X
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.	nativa	X
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	nativa	X
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	nativa	X
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	nativa	X
Fabaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	nativa	X
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	exótica	X
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	nativa	X
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	nativa	X
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	nativa	X
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	nativa	
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	nativa	X
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	nativa	X
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	exótica	
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	nativa	X
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	nativa	X
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	nativa	X
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	nativa	X
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	nativa	X
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	nativa	X
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	nativa	X
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	nativa	X
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	nativa	X
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	nativa	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> L.	nativa	
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	nativa	X
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	nativa	X
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	nativa	X
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	nativa	X
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	exótica	
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	nativa	X
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	nativa	X
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	nativa	X
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	exótica	X
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	nativa	X
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	exótica	X
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	nativa	X
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	exótica	X
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	nativa	
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	nativa	X
Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	nativa	X

Rutaceae	<i>Zanthoxylum Rhoifolium</i> Lam.	nativa	X
Sapindaceae	<i>Allophyllus edulis</i> (A. St.-Hil. et al.) Radlk.	nativa	X
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	nativa	X
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	nativa	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	nativa	X
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	nativa	
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	nativa	X
Tiliaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	nativa	X
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	nativa	X
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	nativa	
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	nativa	X

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O intitulado *manual de identificação de espécies arbóreas da área verde conservada do shopping Catuaí de Maringá-PR*, foi elaborado para facilitar a identificação e reconhecimento de espécies que ocorrem na flora local, durante alguns pontos de parada na trilha. As espécies escolhidas são justamente para contemplar espécies contidas em placas informativas e por sua representatividade na área de conservação. Ao todo foram selecionadas oito espécies para compor o manual. Destas sete são nativas e uma exótica (ver tabela 2).

Tabela 2: Espécies que compõem o manual de identificação.

Família	Espécie	Origem
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	nativa
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	nativa
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	nativa
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	nativa
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	exótica
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	nativa
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	nativa
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	nativa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A AVUP apresenta um histórico de uso de corte seletivo, construções habitacionais para moradia de caseiros, plantio recreativo e ornamental de espécies exóticas e descarte de resíduos. Nos fragmentos urbanos as barreiras para imigração são reforçadas pela falta de conectividade em algumas áreas, como é o caso da área de estudo e a malha viária que contorna seu perímetro. Em 2007 o fragmento foi cercado, as construções foram removidas; é conservado e desenvolve-se programa socioambiental por parte do *shopping* junto à comunidade e aos clientes, e dessa forma reduziu-se a intensidade e frequência das perturbações antrópicas.

A área está desconectada das 19 ZPs. A ZP01, áreas de fundo de vale, mais próxima é o córrego Nazareth, afluente do Ribeirão Maringá, distante cerca de 600m, seguido pela Reserva da Rua Pioneira Deolinda T. Garcia, ZP18, à aproximadamente a 750m ao norte, são as Zonas de Proteção mais próximas da AVUP objeto deste estudo. A ZP02 (Bosque I, ou Parque do Ingá), ZP03 (Bosque II, ou Parque dos Pioneiros) e ZP04 (Horto Florestal) são as 3 maiores áreas fonte no perímetro urbano do município de Maringá e estão localizadas a distância de 3.890, 2.670 e 1.640 metros de distância em linha reta respectivamente.

Apesar da diversidade observada na área de estudo (66 espécies arbóreas, pertencentes a 56 gêneros e distribuídas entre 27 famílias, das quais 59 espécies são nativas e 7 são exóticas), essa variedade é menor quando comparada com outras áreas verdes conservadas. As três principais áreas fontes na área urbana do município de Maringá, o Parque do Ingá (165 espécies arbóreas, com área de 47,3 ha), o Parque Florestal dos Pioneiros (128 espécies arbóreas, com área de 59 ha) e o Horto Florestal (158 espécies arbóreas, com área de 36,8 ha) (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, 2008, 2013a e 2013b).

Este resultado ratifica os efeitos deletérios da exploração florestal e fragmentação sobre a composição florística arbórea. Foi observado nos outros estudos um padrão de maior diversidade de espécies arbóreas em fragmentos maiores. Este fato revalida a relação entre o tamanho e distância dos fragmentos e suas fontes para recolonização por espécies nativas, ou seja, fragmentos menores e mais distantes possuem menor diversidade de espécies arbóreas, dentre outros fatores, visto a dificuldade de migração de novas espécies, acentuado pela desconexão com outros fragmentos, além do histórico de antropização (PIRES et al. 2006; NASCIMENTO et al., 2012). Da mesma forma que ilhas de habitats, as quais estão relacionados com as ilhas e os aspectos tratados na teoria de biogeografia de ilhas (MACARTHUR; WILSON, 1963; PIRES et al. 2006).

Fauna

A metodologia baseada em técnicas de identificação indiretas e esforço amostral utilizado para fauna resultou no registro para mastofauna de 5 ordens, 6 famílias e 9 espécies (ver tabela 3).

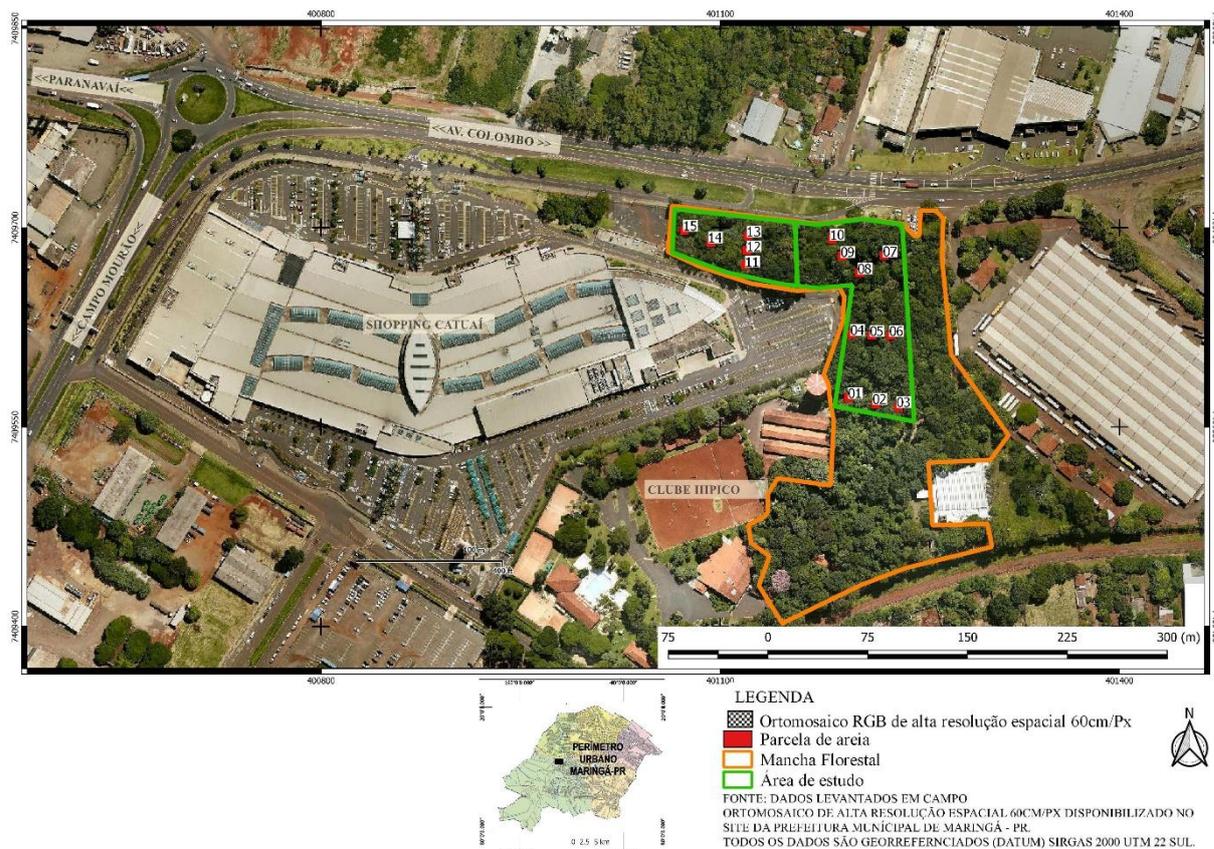
Tabela 3: Lista de espécies de mamíferos identificados.

Ordem	Família	Nome Científico
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i> (Linnaeus, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Os registros das espécies de mamíferos terrestres foram espacializados de maneira a conceder noção da área de forrageio e compreender a dinâmica na área (Figura 3 e Tabela 4).

Figura 3: Distribuição das parcelas de areia na área de estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Tabela 4. Distribuição de espécies de mamíferos de acordo com as bandejas em que foram registrados.

Nome Científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	X					X									
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Felis catus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X		X				X		X		X	X	
<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)								X	X				X		
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)				X			X								

Legenda: Bandejas 1 a 15 = 1 a 15.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Observou-se que a espécie *Canis lupus familiaris* restringiu seu deslocamento até a bandeja 6, enquanto o gambá pode ser considerado a mais generalista e de amplo deslocamento, no entanto, se resguardou em não transitar pelas armadilhas 1, 2 e 3, espaço comum de *Canis lupus familiaris* e *Felis catus*. Este por sua vez foi observado nos pontos de 1 a 6 e 11 ao 15, o que pode representar dois grupos ou realmente o acesso a toda a área. Os indivíduos da ordem Rodentia foram observados a partir do ponto 11 e no entorno da área verde urbana. Por fim, a espécie *Callithrix jacchus* e *Didelphis albiventris* recobrem toda a área em busca de recursos, porém a primeira os indivíduos acessaram apenas as bandejas 4 e 7. Para as outras espécies não foram observados vestígios nas bandejas.

Os contramoldes confeccionados a partir de pegadas e da mesma forma a coletânea de sons, tanto da masto quanto da avifauna, foram utilizados no ponto 16 para apresentação da fauna local. Foram feitos moldes das pegadas de *Canis lupus familiaris*, *Felis catus* e *Didelphis albiventris* e coletânea de sons das espécies observadas na área, exceto *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*, *sturnira lilium* e *Sturnira lilium*, com 34 sons (30 de aves). Allenspach e Zuin (2013) apontam a aplicação do conhecimento sobre as aves como subsídio para educação ambiental e destaca a importância dos sons das aves para identificação das espécies e possibilidade de trabalho com PcD visual.

As espécies de mamíferos identificados são mais plásticas e de hábitos generalistas, as quais buscam recursos em áreas urbanas e periurbanas. Foram observadas 9 espécies de mamíferos, das quais 5 são nativas da Mata Atlântica e a situação de conservação das espécies pouco preocupantes. No mesmo município o Plano de Manejo do Parque do Ingá (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, 2008), destaca o encontro de 22 espécies de mamíferos, sendo 11 delas espécies de morcegos. Esta diferença demonstra a influência negativa devido às alterações ambientais, e de acordo com Cuarón (2000), os mamíferos são afetados por essa antropização. Assim constata-se que a alteração e a qualidade do ambiente

influenciam a presença, passagem para forrageio e diversidade dos animais em áreas verdes. Nesta perspectiva, a manutenção e conservação da área contribuem no sentido de melhorar a qualidade ambiental da área verde e favorece a variedade de espécies que podem vir a ter acesso a área para transitarem ou estabelecerem-se.

No quesito ensino, De Queiroz et al. (2008) com propósito semelhante a este trabalho registraram pegadas de mamíferos (*Nasua nasua*) com a finalidade de utilizar os contramoldes para educação ambiental.

Por meio da câmera de movimento empregada fotografou-se na AVUP 4 espécies, *Canis lupus familiaris*, *Felis catus*, *Mus musculus* e *Didelphis albiventris*. Devido à dificuldade de encontrar vestígios a câmera de movimento contribui para complementar a identificação de espécies (DE MOURA, 2017).

Essa diversidade baixa da mastofauna em relação a mata original, assim como a flora, está atrelada as condições destacadas pela teoria de biogeografia de ilhas (PIRES et al. 2006; NASCIMENTO et al., 2012), desta forma, ser pequena e distante de uma fonte de colonizadores conflui para ter uma diversidade menor da fauna se comparada com áreas maiores e próximas da fonte.

Roteiro biogeográfico de trilha interpretativa

Ao todo são considerados 26 pontos neste roteiro, nomeado *trilha interpretativa: uma abordagem procedente da Biogeografia Urbana*. Estes pontos distribuídos pela trilha estão parte fora (5) ou são observados por fora (6), no caso de algumas placas, e parte no interior (15) da área verde urbana objeto de estudo.

As práticas com os participantes se tornaram prazerosas, trabalhou-se a educação ambiental e científica no contexto da Biogeografia Urbana pautado além da flora, na fauna, solo e microclima da área de estudo.

Da mesma forma que neste trabalho, Ceccon (2008), Zeidan et al. (2013) e Zeidan e Silva (2018) fizeram uso de trilhas como estratégia metodológica para o ensino e educação ambiental e científica. As trilhas se demonstraram importantes instrumentos de apoio para o ensino propiciando o contato com o objeto de estudo e relação com o conteúdo e dessa maneira contribui com o aprendizado, com a recreação e com a qualidade de vida.

Como forma de retribuição para a área verde e ambiente natural como um todo as trilhas interpretativas são como pontes de acesso a estes ambientes, as quais favorecem o conhecimento e sensibilizam os participantes quanto a conservação da biodiversidade e

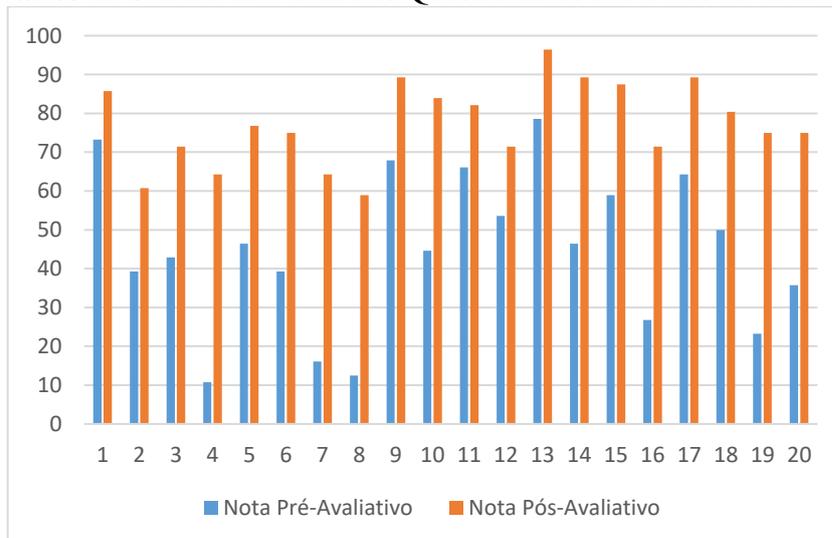
geodiversidade (ZEIDAN e SILVA, 2018 e BRILHA, 2005) e por consequente das áreas verdes e do ambiente natural (DO NASCIMENTO e DE ALMEIDA, 2009). Ou seja, é possível incentivar a conservação das áreas verdes a partir da reaproximação do homem e a natureza, das percepções ambientais e do conhecimento adquirido.

Questionários

Os questionários foram aplicados em 20 visitantes que participaram de trilhas de acordo com o roteiro proposto, intitulado *trilha interpretativa: uma abordagem procedente da Biogeografia Urbana*. O público variou em idade (15 a 65 anos), sexo (masculino e feminino), e grau de escolaridade (1º, 2º e 3º grau, mestrando e doutorando). Durante os 5 minutos estipulados no ponto 1 para que respondessem ao questionário pré-avaliativo os participantes comunicaram-se para trocar informações e respostas, questionavam-se, repetiam as perguntas em voz alta e mesmo depois de entregarem as folhas conversaram sobre as questões. Após o término do percurso, de volta no ponto 1, os visitantes foram convidados para responderem os questionários pós-avaliativos e demonstraram contentamento e satisfação enquanto respondiam, além de acessarem menos uns aos outros em busca de respostas.

Ao todo foram 7 perguntas em cada questionário com nota final entre 0 e 100 para cada participante. A menor nota para o conhecimento prévio foi 11 e a maior 79, ao fato de que a nota após a trilha variou entre 59 e 96 (ver gráfico 1).

Gráfico 1: Gráfico de Notas dos Questionários Pré e Pós-Avaliativos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A diferença observada entre as notas do questionário aplicado antes e depois da trilha foi significativa. Destaque para a menor nota do questionário pós, 59, ser maior que a nota de 70% dos questionários pré-avaliativos. Ao levar em consideração as médias obtidas antes e depois da trilha obteve-se uma variação positiva, de 45 para 77. Do mesmo modo, Zeidan et al. (2013) e De Oliveira (2010) tiveram resultados positivos em suas avaliações aplicadas aos participantes das trilhas realizadas. Esta com uma abordagem mais voltada para geografia e aquele voltado para questões da biologia

Entre as respostas antes da trilha a maior parte dos acertos foram nas questões voltadas mais para o âmbito da biologia, no entanto, no questionário pós-avaliativo confirmou-se um maior aumento no número de respostas corretas no contexto da geografia, além do aumento do reconhecimento de elementos da biologia, principalmente espécies da fauna e flora que ocorrem na área.

Desta forma os questionários revelam a importância de atividades ao ar livre e o uso de ferramentas didáticas para transmissão do conhecimento, facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem.

Conclusão

A Área Verde Urbana Privada atrelada à manutenção e programa de educação desenvolvido pelo *Shopping*, tem papel fundamental, configurada como fragmento componente do mosaico urbano, qualificada como contribuinte para a conservação da FES, para a manutenção da biodiversidade, o microclima e veiculação do conhecimento produzido.

O *manual de identificação de espécies arbóreas da área verde conservada do shopping Catuaí de Maringá-PR*, os contramoldes e coletâneas de sons foram e serão utilizados no roteiro proposto como material didático para complementar a experiência e reconhecimento das espécies pelos visitantes. Dessa maneira os participantes têm mais elementos para conhecerem as espécies abordadas.

De acordo com os resultados adquiridos nos questionários avaliativos o roteiro proposto, nomeado *trilha interpretativa: uma abordagem procedente da Biogeografia Urbana*, e a forma de abordagem, guiada, munido de recursos didáticos, propiciou a transmissão do conhecimento a despeito da biogeografia urbana local aos participantes. Dá-se desta maneira condição para que o conhecimento possa ser perpetuado e formem-se cidadãos mais conscientes, atuantes no processo de conservação e possíveis replicadores.

Agradecimentos

Agradecimentos a Fundação CAPES pela bolsa de nível de mestrado que permitiu a realização deste estudo. Agradecimentos também ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá (PGE-UEM) por todo apoio.

Referências

ALLENSPACH, N.; ZUIN, P. B. Aves como subsídio para a Educação Ambiental: perfil das iniciativas brasileiras. **Atualidades Ornitológicas On-line**, n. 176, p. 50-57, 2013.

ATLÂNTICA, SOS Mata. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE. **Atlas dos municípios da Mata Atlântica**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br/dados>. Acesso em 18 ago 2018.

BRAZ, D. M. et al. Chave de identificação para as espécies de Dicotiledôneas arbóreas da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, com base em caracteres vegetativos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 2, p. 225-240, 2004.

BRILHA J. B. R. Patrimônio geológico e geoconservação: A conservação da natureza na sua vertente geológica. **Palimage editora**, 190 p. 2005.

CALADO, Flaviana Moreira. O ensino de Geografia e o uso dos recursos didáticos e tecnológicos. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeeducacionais**, v. 3, n. 5, p. 12-20, 2012.

CAMPOS, J. B.; SILVEIRA FILHO, L. Série Ecossistemas Paranaenses–Floresta Estacional Semidecidual. **Governo do Estado do Paraná**, v. 5, 2010.

CECCON, S. Trilhas interpretativas como estratégia metodológica para o ensino médio de biologia. In: VII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE: Teoria, metodologia e prática, 2008, Curitiba, **Anais...** Curitiba, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008, p. 12397-12407 Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/553_322.pdf. Acesso em 10 mai. 2019.

MORATO, R. G. et al. Plano de ação: pesquisa e conservação de mamíferos do Brasil. **Brasília: Ibama**, 2004. 52p.

CHIARELLO, A. G. et al. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. **Biodiversitas: Belo Horizonte**, p. 681-880, 2008.

CUARÓN, A. D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, v.14, n.6, p.1574-1579. 2000.

DE MOURA CALIXTO, B. Armadilhas fotográficas e vestígios como instrumentos para a complementação de inventários de mamíferos na serra da jiboia, Bahia. In: Seminário de Iniciação Científica, 21, 2017, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade

Estadual de Feira de Santana. 2017, p. 4. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/ojs/index.php/semic/article/view/2168>. Acesso em: 11 mai 2019.

DE OLIVEIRA, S. R. **Educação ambiental com enfoque na elaboração de roteiro de trilha interpretativa na reserva do sítio roseira, presidente Castelo Branco-PR**. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado em Análise Regional e Ambiental) Universidade Estadual de Maringá, Curso de Pós-Graduação em Geografia

DE QUEIROZ, J. P. A. F. et al. Registro de pegadas de quatis (*nasua nasua*) para monitoramento e educação ambiental utilizando diferentes substratos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 1, p. 11-15, 2008.

DO NASCIMENTO, M. V. É.; DE-ALMEIDA, E. A. Importância da realização de trilhas participativas para o conhecimento e conservação da diversidade biológica: uma análise da percepção ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, 2009.

FARIAS, R. S. B.; TERÁN, A. F. Os sons da natureza motivando o ensino da biologia em ambientes não-formais. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 6, n. 3, 2011.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.Ed. São Paulo: **Atlas**, 2008.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. J. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. São Paulo: **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**, 2011.

GUILHON, B. F. et al. Um museu de pegadas–rastros de animais como ferramenta para o ensino de zoologia. **Encontros Universitários da UFC**, v. 2, n. 1, p. 3132. 2017.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Manuais técnicos em geociências**, v. 1, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LIMA, A. M. L. P. et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, Áreas verdes e correlatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994. São Luiz/MA. **Anais...** São Luiz: Imprensa EMATER/MA, 1994 p. 539 - 553.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

LORENZI, H. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 2002a. v.1, 384p.;

LORENZI, H. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 2002b. v.2, 384p.;

LORENZI, H. **Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP. 391 p. 2003.

MACARTHUR, R.H. & E.O. WISLON. The theory of island. biogeography. Princeton **University Press**, princeton. 1967.

MAIORALLI, C. P. et al. Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos para as espécies arbustivo-arbóreas de fragmentos de cerrado do município de Itirapina, SP. São Paulo: **Instituto de Biologia**, UNICAMP, 2009.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ. Secretaria do Meio Ambiente. Revisão do **Plano de Manejo do Parque do Ingá**. Maringá, PR: PMM, 2008.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ. **Lei complementar 888 de 26 de julho de 2011**. Substitui a lei complementar nº 331/99, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Maringá e dá outras providências. Maringá, Paraná, 2011.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ. Prefeitura do Município de Maringá. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Horto Florestal**. Maringá, PR: PMM, 2013a.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ. Prefeitura do Município de Maringá. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Florestal dos Pioneiros**. Maringá, PR: PMM, 2013b.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba - PR**. 1984. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, 1984. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40695/D%20-%20MIGUEL%20SEREDIUK%20MILANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acesso em: 12 mai. 2019.

MORO-RIOS, R. F. et al. Manual de rastros da fauna paranaense. **Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná**, 2008.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.7, n. 3, p 1-24, 2002.

NASCIMENTO, A. T. A. et al. Conservação da biodiversidade e dinâmica ecológica espacial: evolução da teoria. **CEP**, v. 60020, p. 181, 2012.

NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo da ecologia e do planejamento urbano aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). São Paulo, SP: **Humanitas/USP**, 2001.

OBARA, A.T. Educação ambiental e trilhas interpretativas. **Caderno de Curso**, UEM, 2008. 25p.

OLIVEIRA, V. B. **O uso de armadilhas de pegadas na amostragem da mastofauna em duas unidades de conservação nos biomas Cerrado e Mata Atlântica**. 2007, 99 f.

Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Zoologia_OliveiraVB_1.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2019.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 1-82, 2012.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. IAP/ **Projeto Paraná Biodiversidade**, 2009. Número de ISBN 978-85-86426-32-2.

PARDINI, R. et al. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte, p. 181-201. In: L. CULLEN JR; R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (EDs). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 667p. 2006.

PIRES, A. S. et al. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos, São Paulo, Brazil, p. 231-260, 2006.

POLISEL, R. T. **Chave de reconhecimento das famílias e gêneros arbóreos nativos presentes em todos os Domínios de Vegetação do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Brasil Bioma. 2017

RAMOS, S. V. et al. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de identificação de espécies**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Biota/Fapesp, 2015. 320 p.

SCOSS, L. M. **Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres: o caso do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**. 2002, 96p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 2002.

SPEZIA M. P. et al. Inventário rápido de mamíferos não voadores em um fragmento florestal do bioma mata atlântica. **Unoesc & Ciência - ACBS**, Joaçaba, v. 4, n. 2, p. 145-154, jul./dez, 2013.

THOMAZ, L.; OLIVEIRA, R. de C. A educação e a formação do cidadão crítico, autônomo e participativo. **Dia-a-dia Educação**, p. 1-25, 2009.

VIEIRA, P. B. H. **Uma visão geográfica das áreas verdes de Florianópolis-SC: estudo de caso do Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG)**. 2004. 109 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

ZEIDAN, D. N. M. et al. Trilhas interpretativas como estratégia didática no ensino de ciências. In: Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 15, 2013, Cascavel- PR. **Anais**. Cascavel, 2013. p. 70-80.

ZEIDAN, D. N. M.; SILVA J. de P. Proposta de roteiro ciclogeoturístico em Maringá-PR. In: Encontro Regional de Geografia, 4., Maringá, PR. **Anais..** Maringá: UEM-DGE, 2018. p. 514-528.

Recebido em 20 de janeiro de 2020.

Aceito em 12 de fevereiro de 2019.

Publicado em 25 de maio de 2020.