

Visitas nocturnas en el Cerrado: contribuciones para la desmitificación de los murciélagos en actividades educativas en la naturaleza

Visitas noturnas no Cerrado: contribuições para a desmistificação dos morcegos em atividades educativas na natureza

Night visits in the Cerrado: contributions to demystifying bats in nature education activities

Denilson Barbosa de Araújo¹
Alana Moraes Scardovelli²
Ana Luiza Piacentin³
Sonia Buck⁴

RESUMEN

Las características peculiares de los murciélagos han contribuido al estigma social construido en relación a ellos. A pesar de las investigaciones sobre su papel en los ecosistemas, el acceso a los estudios sigue siendo limitado, de modo que los prejuicios continúan perpetuándose. Así, con el objetivo de destacar la importancia ecológica de los murciélagos, se llevó a cabo una experiencia de visita a la Trilha da Natureza, establecida en un fragmento del Cerrado en el campus sede de la Universidad Federal de São Carlos, con enfoque en los quirópteros. Esta actividad tuvo como objetivo: sensibilizar sobre la necesidad de conservación de los murciélagos; promover un cambio de percepción respecto a este grupo; demostrar los diversos nichos que ocupan; compartir experiencias con una investigadora portuguesa que trabaja en turismo relacionado con murciélagos en Lisboa; y explorar el uso de instrumentos. Para la metodología, se utilizaron visitas nocturnas, conducidas por especialistas y monitores. La preparación del equipo incluyó lecturas y conferencias. Se instalaron redes de neblina para capturar murciélagos y permitir observaciones, y se utilizaron detectores de ultrasonido para monitorear las vocalizaciones. Se revelaron diversas especies y estas visitas nocturnas demostraron ser viables para transmitir la importancia de los murciélagos en consonancia con el ODS 15: Vida en la Tierra. Este trabajo tiene el potencial de contribuir a la sensibilización sobre la necesidad de conservación de los murciélagos y a la investigación continua.

Palabras clave: Murciélagos. Cerrado. Biodiversidad. Monitoreo. Educación.

RESUMO

As características peculiares dos morcegos contribuíram para o estigma social construído em relação a eles. Apesar de pesquisas sobre o papel deles nos ecossistemas, o acesso aos estudos permanece limitado, de forma que os preconceitos continuam a ser perpetuados. Assim, com vistas a destacar a importância ecológica dos morcegos, foi realizada uma experiência de visita à Trilha da Natureza, estabelecida em um fragmento do Cerrado no *campus* sede da

¹ Graduando en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil; monitor voluntario en el proyecto de extensión Visitas Orientadas a la Trilla de la Naturaleza (denilsonaraujo@estudante.ufscar.br).

² Graduanda en Ciencias Ambientales por la Universidad Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil (alana.scardovelli@estudante.ufscar.br).

³ Graduanda en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil (anapiacentin@estudante.ufscar.br).

⁴ Doctora en Ciencias Biológicas (Zoología) por la Universidad de São Paulo, Brasil; estancia postdoctoral en el Instituto de Ciencias Psicológicas, Sociales y de la Vida, Lisboa, Portugal; profesora asociada I del Centro de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil (sbuck@ufscar.br).

Universidade Federal de São Carlos, com foco nos quirópteros. Essa atividade visou a: sensibilizar sobre a necessidade da conservação dos morcegos; promover uma mudança de percepção em relação a esse grupo; demonstrar os diversos nichos deles; partilhar experiências com uma pesquisadora portuguesa, que atua em turismo envolvendo morcegos em Lisboa; e explorar o uso de instrumentos. Para a metodologia, foram utilizadas visitas noturnas, conduzidas por especialistas e monitores. A preparação da equipe incluiu leituras e palestras. Foram instaladas redes de neblina para capturar morcegos e permitir observações, e utilizados detectores de ultrassom para monitorar as vocalizações. Espécies diversas foram reveladas e essas visitas noturnas se mostraram viáveis para transmitir a importância dos morcegos em consonância com o ODS 15: Vida na Terra. Este trabalho tem potencial de contribuir para a sensibilização sobre a necessidade de conservação dos morcegos e para a pesquisa contínua.

Palavras-chave: Morcegos. Cerrado. Biodiversidade. Monitoramento. Educação.

ABSTRACT

The peculiar characteristics of bats have contributed to their social stigma. Despite research on their role in ecosystems, access to studies remains limited, perpetuating prejudices. To highlight the ecological importance of bats, an experiment was conducted, visiting the Nature Trail established in a fragment of the Cerrado at the main campus of the Federal University of São Carlos, focusing on chiropterans. This activity aimed to raise awareness about the need for bat conservation, promote a change in perception towards this group, demonstrate the various niches of bats, share experiences with a Portuguese researcher involved in bat tourism in Lisbon, and explore the use of instruments. The methodology involved nighttime visits led by experts and monitors. The team preparation included readings and lectures. Mist nets were set up to capture bats for observation, and ultrasonic detectors were used to monitor vocalizations. Diverse species were revealed. These nighttime visits proved effective in conveying the importance of bats in line with SDG 15: Life on Land. This work has the potential to contribute to awareness of the need for bat conservation and to ongoing research.

Keywords: Bats. Cerrado. Biodiversity. Monitoring. Education.

INTRODUCCIÓN

En el estado de São Paulo, fragmentos de fisonomía del Cerrado constituyen áreas de dimensión que varían entre algunas centenas a pocos mil hectáreas, y están rodeados por áreas destinadas principalmente a la actividad agropecuaria. Esta matriz agropecuaria está constituida por grandes plantaciones de caña de azúcar y por campos de pastoreo, entre otras formas de monocultivo (Kronka *et al.*, 1998).

En lo que respecta a las fitofisionomías de Cerrado en Brasil, Marinho-Filho (1996) destacó la presencia de ochenta especies de murciélagos. Ellos representan los únicos mamíferos capaces de vuelo activo (Nowak, 1991). Están clasificados en el orden *Chiroptera* (del griego “cheir”, que significa “mano”, y “ptero”, que se refiere a “ala”), abarcando dieciocho familias, 202 géneros y 1120 especies (Reis *et al.*, 2007). Estos mamíferos presentan una amplia

diversidad de hábitos alimentarios, incluyendo dietas carnívoras, frugívoras, insectívoras, piscívoras, polínívoras, nectarívoras, omnívoras e incluso hematófagas (Reis *et al.*, 2007).

Las características singulares de los murciélagos, como su actividad predominantemente nocturna, la habilidad de reposar boca abajo, la ocupación de cuevas y refugios disimulados, y la aversión a la luz, además de la existencia de especies hematófagas, han contribuido a que estos animales no sean comprendidos ni aceptados por parte de la población humana. Adicionalmente, a lo largo de diversas culturas, numerosos mitos asocian a los murciélagos con entidades malévolas, como vampiros y demonios (Scavroni *et al.*, 2008).

A pesar de la existencia de investigaciones que exploran el papel de los murciélagos en el ecosistema, es raro que dicha información sea divulgada a la sociedad (Taylor *et al.*, 2018). Como subrayan Andrade y Talamoni (2015), esta falta de difusión resulta en un acceso limitado a esta información para los estudiantes de educación básica y, en consecuencia, para el público en general (Lopes 2023). Este escenario contribuye a la persistencia de prejuicios en relación a los murciélagos y representa un riesgo potencial para la reducción de su diversidad biológica (Esbérard, 1994; Cardoso; Veras; Lustosa, 2019).

Como una forma de divulgación de estos animales, se han desarrollado varias actividades orientadas a la enseñanza sobre murciélagos en el proyecto de extensión “Visitas Orientadas a la Trilla de la Naturaleza”, cuyo objetivo es realizar visitas monitorizadas en un fragmento de Cerrado ubicado en la Universidad Federal de São Carlos, en São Carlos/SP. La propuesta del proyecto es sensibilizar e incentivar a los visitantes a establecer una relación de familiaridad con la biodiversidad local, que incluye especies como el lobo-guará, el tamandúa-bandeira y una gran variedad de plantas emblemáticas, entre ellas, el Barbatimão (*Stryphnodendron spp*) y los Pequiizeiros (*Caryocar brasiliense*).

En este contexto, el proyecto puede relacionarse con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al servir como una forma de ayudar en el cumplimiento de estas metas dirigidas a los ambientes naturales y a la vida. En el ODS 11, titulado Ciudades y Comunidades Sostenibles, por ejemplo, esta actividad de extensión contribuye a fomentar la divulgación científica y cultural del Cerrado para la población en general, ayudando en la conservación del patrimonio natural al contribuir con la sensibilización del público participante. Además, el proyecto coopera en los esfuerzos para el mantenimiento de un área protegida en el campus de la UFSCar. Las actividades de sensibilización, así como la protección del área, también pueden relacionarse con el tema 15.1 del Objetivo Vida Terrestre, que busca la protección y el uso sostenible de los hábitats terrestres y de agua dulce, debido a la posible

modificación del comportamiento por parte de los participantes, en la que se amplían las relaciones de cuidado y respeto hacia el medio ambiente.

Volviendo al ODS Ciudades y Comunidades Sostenibles, este proyecto también puede relacionarse con el tema 11.7 que señala, “proporcionar el acceso universal a espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles y verdes, particularmente para las mujeres y niños, personas mayores y personas con discapacidad”, al realizar diversas actividades con la comunidad en el Cerrado, mediante la promoción de visitas inclusivas y dirigidas a diferentes públicos.

Considerando el contexto presentado, este trabajo propone un modelo de visita nocturna en el Cerrado, con enfoque en la observación de murciélagos, involucrando tanto acciones directas, como la observación de especies nectarívoras, como acciones de registro indirecto de la presencia de los murciélagos en el ambiente, con el objetivo de informar y sensibilizar a los participantes sobre la relevancia ecológica de estos animales.

Objetivo principal

Las actividades de Extensión del Proyecto Trilha da Natureza tienen el desafío de enfocarse en la biodiversidad del Cerrado, destacando la importancia de los murciélagos como componentes vitales de los ecosistemas y, de esta manera, proporcionar subsidios para medios educativos de calidad e inclusivos para la comunidad local.

Objetivos específicos

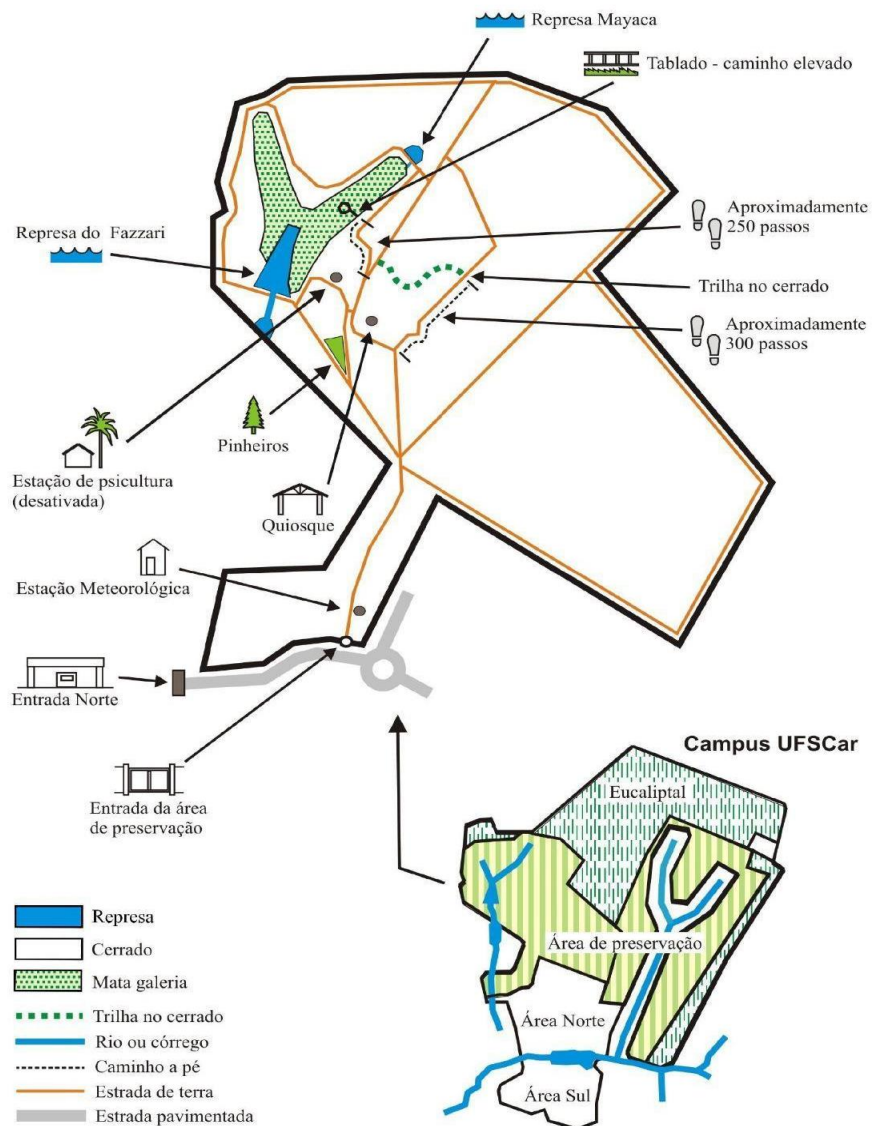
- a) Sensibilizar a los participantes sobre la importancia de la protección de los murciélagos y promover un cambio de percepción respecto a estos animales frecuentemente estigmatizados;
- b) Demostrar la diversidad de alimentación de los murciélagos, elucidando su papel como depredadores de insectos y polinizadores, y de esta forma, proporcionar conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar estilos de vida saludables, con caminatas en la naturaleza y respeto por las formas de vida animal;
- c) Compartir experiencias con una investigadora portuguesa que trabaja con turismo relacionado con murciélagos en Lisboa;
- d) Explorar el uso de detectores de murciélagos para enriquecer la experiencia de los visitantes, permitiendo la audición e identificación de las vocalizaciones de estos animales durante el recorrido de la senda.

Área del proyecto

El lugar de realización de las actividades es el área de reserva legal de la Universidad Federal de São Carlos, en el municipio de São Carlos, que corresponde al 22,26% del área total del campus, que posee 6.450.000 m² y 188.100 m² de área construida, siendo utilizado como campo de investigación y área de educación ambiental, como se muestra en la Figura 1. Inserto en la fitofisionomía del Cerrado, el lugar también cuenta con un área de Mata Atlántica/Mata de galería, como vegetación ribereña, del Córrego Fazzari y un gran lago denominado *Mayaca* por la ocurrencia de *Mayaca fluviatilis* (Santos; Queiroz, 2022).

El área se ve afectada por un gran impacto antrópico al estar situada junto a la carretera Washington Luís, una vía importante en el estado de São Paulo, pero aun así mantiene una amplia biodiversidad, pudiendo observarse desde insectos y aves variados hasta grandes felinos, caninos y ciervos. La vegetación se encuentra en estado de regeneración, siendo de sucesión secundaria, con la presencia de plantas emblemáticas y de importancia para biomas como la canela-de-velho (*Miconia albicans*), la lobeira (*Solanum lycocarpum*) y el pequi (*Caryocar brasiliense*) (Santos; Queiroz, 2022).

Figura 1 – Mapa del cerrado de la UFSCar São Carlos



Fuente: Centro de Divulgação Científica y Cultural-USP. Trilha UFSCar. Universidad Federal de São Carlos. Disponible en: <http://200.144.244.96/visitas/TrilhaUFSCar.html>.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las visitas nocturnas, los participantes fueron guiados por monitores vinculados a la actividad de extensión y por especialistas en ecología del Cerrado y en murciélagos. Redes de neblina fueron cuidadosamente montadas para capturar murciélagos de forma no invasiva, proporcionando a los visitantes la oportunidad de observar a los animales de cerca antes de ser liberados. El uso de redes de neblina para la captura de animales requiere autorizaciones ambientales de los organismos competentes y debe ser realizado por investigadores de *Chiroptera* debidamente autorizados. Además, se utilizaron detectores de murciélagos para

permitir que los visitantes escucharan las vocalizaciones características de estos animales, enriqueciendo la experiencia sensorial.

RESULTADOS Y DESARROLLO

Durante los meses de mayo y junio de 2023, que precedieron la realización de la primera actividad educativa con los murciélagos, los miembros del proyecto de extensión *Visitas Orientadas a la Senda de la Naturaleza* crearon un cronograma de estudios centrado en contenidos relacionados con el comportamiento, hábitos alimentarios, hábitat, entre otros aspectos de este grupo animal que permitieran comprender la dinámica de vida de los murciélagos. Además, se llevaron a cabo clases teóricas en línea y discusiones de textos sobre la presencia de murciélagos en el campus y en la región circundante para la adquisición de este conocimiento. Durante las actividades, los monitores del proyecto desarrollaron otra perspectiva respecto a los murciélagos que se encuentran en la UFSCar, reconociendo la diversa gama de especies y hábitos alimentarios que existen en la región, además de desarrollar un mayor interés en relación con los métodos de estudio y captura de estos animales.

Entre los textos leídos se encuentran los artículos “Estructura de la comunidad de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) de la estación experimental de Itirapina” (Sato, 2015) y “Levantamiento de la *quiropterofauna* en área urbana en el municipio de Araras, São Paulo” (Teixeira; Rocha, 2013). Estos textos ayudaron en la indicación de qué especies potenciales podrían ser encontradas durante la actividad de captura en el cerrado de la UFSCar, así como a identificar cuáles son los mejores lugares para la captura y la disposición de las redes de niebla, teniendo en cuenta la disponibilidad de alimento y la ecolocalización. Además, contamos previamente con la conferencia del ecólogo y maestro en Zoología, Pedro Henrique Miguel, quien compartió sus conocimientos sobre el tema.

El primer día de práctica fue planeado para centrarse en los murciélagos de la actividad de extensión *Visitas Orientadas a la Senda de la Naturaleza*. Se llevó a cabo un entrenamiento mediante la utilización de redes de niebla para la captura de ejemplares de murciélagos. El doctorando Pedro Henrique Miguel, de la UNESP Rio Claro, y la maestranda Camila Francisco Gonçalves, del Programa de Posgrado en Conservación de la Fauna de la UFSCar, fueron responsables de demostrar el montaje del aparato, y posteriormente, de la captura y manejo del ejemplar, explicando características y comportamientos del murciélago. La práctica se inició a las 16:30 con un plazo de finalización a las 20:00. Las redes de niebla se revisaban cada 30 minutos, para evitar el estrés de los murciélagos en la red.

Inicialmente, nos pusimos los equipos de protección individual, polainas de cuero para protección contra accidentes ofídicos y para un desplazamiento más seguro por el Cerrado, práctica empleada constantemente en este proyecto. En total, se montaron tres redes de niebla, en áreas seleccionadas de las trayectorias de vuelo de los individuos. La primera red de niebla fue colocada cerca de la Mata de Galería y del quiosco, una edificación de madera, de aproximadamente 30 m², con seis mesas y bancos de madera, construida en área natural que sirve de apoyo a las visitas en el Cerrado. Posteriormente, la segunda red de niebla fue colocada en el lateral del aceiro que se encuentra cerca de la entrada para la Senda del Cerrado. La última red de niebla fue colocada en el punto central de la Senda del Cerrado.

Eventualmente, justo al inicio de la noche, ocurrió la captura accidental de un ejemplar de *Nyctidromus albicollis*, conocido popularmente como Bacurau. Esta captura tuvo lugar a las 18:18, en la tercera red de niebla. Tan pronto como fue capturado, fue cuidadosamente retirado por los especialistas y liberado en el ambiente.

A las 18h54, ocurrió la primera y única captura de un ejemplar de murciélago, en la primera red de niebla montada. El ejemplar se trataba de un *Carollia perspicillata* (Figuras 2 y 3). Los responsables de manejar el animal, utilizando guantes y vacunados contra la rabia, lo retiraron cuidadosamente de la red de niebla.

Figura 2 – Registro del primer murciélago capturado (*Carollia perspicillata*)



Fuente: Los autores (2023).

Aún con estos guantes, los especialistas utilizaron el ejemplar de murciélago capturado para explicar su morfología, por ejemplo, comparando las manos humanas con sus alas (Figura 3). Durante la dinámica, se discutió mucho sobre la falta de conocimiento acerca de la

importancia de este animal, y se enfatizó el creciente miedo hacia estos seres debido a la pandemia de COVID-19 (Petti, 2021). Este miedo se intensificó por la ignorancia de la población respecto a la veracidad de los hechos, muchas veces compartido por los miembros de la comunidad.

Figura 3 – Homología de las alas de *Carollia perspicillata* con las manos humanas



Fuente: Los autores (2023).

El segundo día de práctica estuvo dedicado a la formación de los monitores de la Trilha da Natureza, contando con la presencia del equipo del Programa de Ensino Tutorial (PET/Biología UFSCar), un programa de la Capes que invierte en la capacitación de universitarios en sus áreas de formación. Además de algunos estudiantes del PET Bio, participaron de la actividad los especialistas, el profesor Vlamir José Rocha de UFSCar Araras, la doctora Ana Elisa del Programa de Posgrado en Ciencias Ambientales (PPGCam), el doctor Pedro Miguel del Programa de Zoología de Unesp/Rio Claro y la bióloga Eliana Salles de la empresa BIOTA Portugal.

La Empresa Biota/PT es una empresa del ámbito de la consultoría ambiental en Portugal (www.biota.pt) y está en negociaciones para establecer un convenio con la UFSCar, con el objetivo de intercambiar experiencias entre Brasil y Portugal en el área ambiental. Desarrolla una importante iniciativa para divulgar los murciélagos de Lisboa a los turistas que visitan el Castillo de San Jorge por la noche. Este castillo es un importante punto turístico de la ciudad, y cuenta con áreas de jardines además de una edificación abierta, situaciones propicias para la presencia de murciélagos.

La selección del día elegido para la actividad de inspección de murciélagos en la Ruta de la Naturaleza en San Carlos fue determinada a partir de la disponibilidad de los participantes, así como de la proximidad a la luna nueva, con menor luminosidad nocturna para maximizar la eficiencia de captura. El efecto de maximización de la captura en luna nueva fue demostrado por la investigación de Esbérard (2007), que indicó que la tasa de captura, así como la riqueza de especies, presentaron una relación lineal inversa con la porción iluminada por la luna. La actividad fue planificada para llevarse a cabo en el mismo horario de la primera recolección, entre las 16:30 y las 20:00, sin embargo, debido a algunas eventualidades, la práctica comenzó a las 17:15.

En un primer momento, los participantes se pusieron los equipos de protección individual (perneras), y poco después comenzaron la caminata para la instalación de las redes de neblina. Desde el inicio de la actividad fue posible visualizar un vuelo de murciélagos insectívoros sobre la vegetación. Se instalaron dos redes con la ayuda de los especialistas, ambas en las proximidades de la Mata de Galería, contorneando los senderos. Cabe resaltar que las redes se instalaron a una altura un poco más baja que las anteriores, debido a la falta de varas para realizar la instalación. La primera captura de un murciélago se llevó a cabo alrededor de las 18h, de un individuo de la especie *Myotis riparius* (Figura 4). La extracción del animal de la red fue realizada por uno de los especialistas, utilizando guantes de protección. Posteriormente, se explicó sobre la morfología de este tipo de murciélago, así como la información para su identificación y un manejo seguro. A continuación, el ejemplar fue liberado en su hábitat natural.

Figura 4 – Registro de captura de *Myotis riparius* sostenido por el investigador con guante de protección de cuero



Fuente: Los autores (2023).

Después de esta primera captura, la investigadora portuguesa inició una rápida presentación de diapositivas, utilizando una tableta, que contenía información y fotos de murciélagos divulgadas en el programa Murciélagos en el Castillo de San Jorge, en Portugal. Durante la presentación, se discutieron los estigmas relacionados con los murciélagos, sus influencias positivas en la agricultura y en otros aspectos de la ecología, así como lo que se debe hacer en caso de encuentros con murciélagos en residencias y otros espacios urbanos. A continuación, se realizó una actividad de uso de detector de murciélagos en medio natural, con registro de la frecuencia del sonar de los animales, técnica empleada por la investigadora portuguesa. En esta actividad, se utilizó un equipo de detección de murciélagos de la marca “Magenta bat”. El uso de este detector de sonar, sin embargo, no se mostró tan efectivo aquí en el Cerrado, probablemente debido a la falta de un micrófono propio y al poco conocimiento sobre las frecuencias de los murciélagos presentes en el lugar para ajustar el aparato. La investigadora portuguesa comentó que este detector de murciélagos se utiliza con eficiencia en Portugal.

La segunda captura de *Chiroptera* ocurrió alrededor de las 19h30, siendo un individuo de la especie *Sturnira lilium*, mostrado en la Figura 5; la especie fue presentada a todos, destacando las características morfológicas que la diferenciaban de las demás. Poco después, se realizó su liberación. La finalización de la actividad ocurrió a las 20h30, con la recolección de las redes.

Figura 5 – Registro de captura de *Sturnira lilium*



Fuente: Los autores (2023).

Posteriormente, el día 25 de octubre de 2023, se realizó una visita temática integrando el Proyecto Trilha da Natureza, actividad titulada “Halloween y Día Nacional del Saci”, que abordaba leyendas y aspectos del folclore de São Carlos y de regiones relacionadas con el Cerrado. Se abrió un formulario para seleccionar a los visitantes según el número de inscripción. El espacio del quiosco (Figura 1) fue decorado previamente.

La visita se inició a las 18h con la distribución de los equipos de protección a los visitantes. Nos dirigimos al lago Mayaca (Figura 1), donde la especialista en murciélagos, Camila Francisco Gonçalves, presentó parte de su trabajo, que consistió en la elaboración de una aplicación sobre murciélagos. También se observaron vuelos de murciélagos durante aproximadamente 30 minutos. Después de este momento, las leyendas fueron compartidas por todos a lo largo de la visita. Durante el trayecto, pasamos por un pequizeiro, árbol típico del Cerrado, y aprovechamos el momento para debatir que esta planta posee flores polinizadas y frutos consumidos por murciélagos, situación que ilustra el comportamiento de este animal como polinizador y dispersor de semillas. Continuando el trayecto, se presentaron más leyendas. En el Lago Mayaca, se discutieron las investigaciones sobre las libélulas presentes en el lago, y se recordaron leyendas acerca de estos insectos. Se siguió el mismo camino de regreso hasta el quiosco, donde se contaron más leyendas y se utilizó un insetario para divulgar la biodiversidad de los insectos a los visitantes. Posteriormente, ocurrió una interacción mayor con los visitantes, en la que ellos compartieron leyendas que conocían y sobre lugares considerados abandonados y embrujados. Con esto, se finalizó la visita, caminamos hasta el punto de partida, donde guardamos las perneras y nos despedimos de los visitantes.

DISCUSIÓN

La iniciativa de enfocar la biodiversidad del Cerrado para enriquecer las experiencias de los visitantes en la Trilha de la Naturaleza, con énfasis en la importancia de los murciélagos, es un enfoque educativo y ambientalmente poderoso y significativo. La biodiversidad es un componente vital de los ecosistemas, y la elección de destacar a los murciélagos como parte de esta diversidad es especialmente relevante, dada la contribución ecológica de este animal, a menudo subestimada.

Después de las visitas, además de ampliar el conocimiento sobre los murciélagos, los participantes lograron registrar más fácilmente la presencia de estos animales en el ambiente natural, identificando sus sonidos y observando animales en vuelo por el sendero, situación en

la que antes podrían haber sido confundidos con pájaros. Otra cuestión es que los murciélagos en la naturaleza pueden ser avistados en lugares comunes, incluso sin el uso de equipos de captura e identificación sonora. A lo largo de las actividades se notó un gran interés por parte de los involucrados en las explicaciones de los especialistas, mostrando cómo la actividad práctica ayudó a una mayor concentración y ampliación del interés de los participantes sobre los murciélagos. Durante la visita de "Halloween y del Día Nacional del Saci", que se realizó con la comunidad interna y del entorno de la UFSCar, los participantes mostraron un gran interés en la temática de los murciélagos, siendo posible llevar a cabo una discusión fructífera sobre el tema.

La demostración de los diversos tipos de alimentación de los murciélagos, destacando su papel como depredadores de insectos y polinizadores, es una estrategia eficaz para proporcionar conocimientos prácticos. Al asociar esta información con la promoción de estilos de vida saludables, la iniciativa no solo educa sobre la ecología de los murciélagos, sino que también destaca su valor para el equilibrio ambiental y agrícola, propuestas establecidas en los ODS.

Respecto a la utilización de los materiales de captura y del uso de equipos de detección de *Chiroptera*, el empleo de redes de niebla ha demostrado ser una práctica eficiente para aumentar el interés del público. Sin embargo, esta técnica de captura no podría ser utilizada en las visitas abiertas del Proyecto Sendero de la Naturaleza, ya que requiere una autorización de captura que generalmente se expide para la investigación del animal. Además, la presencia de un gran número de participantes en estos eventos puede intensificar el estrés animal o generar situaciones que posibiliten accidentes, ya que el enfoque de los monitores puede estar dirigido a la atención al público, generando una desatención que puede ocasionar mordeduras o arañazos del animal a los visitantes, lo cual debe ser evitado. La presencia de especialistas capacitados y licenciados para el manejo de los individuos ha sido identificada como una práctica exitosa para las visitas. En relación a la eficiencia de captura, los estudiosos informaron que podría aumentarse si las redes se dispusieran cruzando el sendero en zig-zag; sin embargo, dado que se trata de un área abierta a la visita, con paso de peatones y bicicletas, esta disposición de las redes podría causar accidentes con los visitantes, lo que la hace inviable. Sobre el uso de aparatos de detección de sonares, aunque no funcionaron muy bien durante la experiencia, se constató que serían de gran ayuda para la percepción de los animales en ese ambiente, pudiendo ser utilizados si se configuran para detectar sus frecuencias.

Según Mendonça (2017), visitas como esta de la actividad, así como otras realizadas por el proyecto del sendero de la naturaleza, suscitan muchas reflexiones, que a partir de la

experiencia llevan a las personas a explorar y comprender campos sutiles y delicados del medio. Estas visitas inmersivas causan encantamiento, ya sea por la naturaleza en sí, ya sea por el conocimiento transmitido por el educador ambiental, que siempre es fundamental para formar los cimientos del conocimiento y del respeto hacia la naturaleza. La curiosidad generada por los murciélagos, con los sentidos sensibilizados por la oscuridad, por el registro de sonidos en la senda y por olores, corrobora aún más el proceso de aprendizaje.

Al analizar el valor de la experiencia para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se puede afirmar que la actividad de los murciélagos, específicamente, atiende a estos objetivos al proporcionar una perspectiva diferenciada sobre el conocimiento de estos seres, que a menudo son estigmatizados por gran parte de la sociedad. Este enfoque ha sido observado en otras investigaciones, como el estudio realizado por Tiago Yamazaki Izumida Andrade y Jandira Liria Biscalquini Talamoni, titulado “Murciélagos, ¿ángeles o demonios? Desmitificando los murciélagos en una senda interpretativa”. Tal actividad contribuye al alcance del tema 11.4 del ODS Ciudades y Comunidades Sostenibles, que propone “Fortalecer los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo”, mediante la difusión de conocimiento sobre estas especies. Esto ayuda a la desconstrucción de los estigmas asociados a estos animales por parte de la población general, además de promover la ampliación de la divulgación de información sobre la importancia de los murciélagos para la comunidad local. De esta forma, también es posible relacionar esta iniciativa con el ODS 4.7, que busca garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para promover el desarrollo sostenible, contribuyendo, así, a la difusión de información relevante sobre estos animales.

Los resultados vivenciados en este proyecto, realizados con la participación de especialistas, consolidan la credibilidad del proyecto. La inclusión de información proveniente de investigaciones, como los artículos debatidos, fortalece la base teórica del proyecto. La preocupación por abordar el miedo creciente hacia los murciélagos, a menudo relacionado con el virus de COVID-19, es especialmente relevante. Con énfasis en la divulgación de información correcta para la población, las actividades desarrolladas se mostraron positivas para combatir mitos y equívocos.

CONSIDERACIONES FINALES

Las visitas nocturnas orientadas al Cerrado, con prácticas de captura de murciélagos, resultaron ser una estrategia eficaz para transmitir la importancia ecológica de estos animales a

los visitantes. La colaboración con la investigadora portuguesa permitió incorporar conocimientos internacionales y técnicas de turismo con murciélagos, enriqueciendo la experiencia de los participantes. El uso de detectores de murciélagos también demostró ser una herramienta valiosa para conectar a los visitantes con las vocalizaciones de estos animales.

En lo que respecta a los materiales de captura y detección, las redes de niebla se mostraron eficientes en captar la atención del público, pero su utilización en visitas abiertas presentó desafíos logísticos y éticos. La constatación de que dispositivos de detección de sonares podrían ser valiosos, si se configuran adecuadamente, sugiere una mejora potencial en la experiencia sensorial de los participantes. El enriquecimiento de la experiencia de los participantes fue evidente durante la visita de “Halloween y Día Nacional del Saci”, donde se destacó el interés por la temática de los murciélagos. Las actividades prácticas generaron una gran concentración de los involucrados, indicando el éxito del enfoque en la sensibilización y educación ambiental.

Además, el análisis del valor de la experiencia en relación con los ODS destacó la contribución del proyecto al cumplimiento del ODS 11.4, fortaleciendo esfuerzos para proteger el patrimonio cultural y natural del mundo. La difusión del conocimiento sobre murciélagos contribuye a deshacer estigmas, cumpliendo también con el tema 4.7 del ODS de educación de calidad. La preocupación por abordar el creciente miedo hacia los murciélagos, asociado al virus de COVID-19 (Petti, 2021), resalta la relevancia del proyecto en la divulgación de información correcta y en la promoción de una visión más positiva de estos animales.

AGRADECIMIENTOS

A la contribución de la bióloga Eliana Salles, de la Empresa Biota de Lisboa, Portugal. A la coordinadora del proyecto, la bióloga Liane Biehl Printes. A los investigadores: Prof. Dr. Vlamir José Rocha, de UFSCar Araras; Doctoranda Ana Elisa, del Programa de Posgrado en Ciencias Ambientales (PPGCam); Doctoranda Camila Gonçalves, del Programa de Posgrado en Conservación de la Fauna, de UFSCar; al Doctorando Pedro Miguel del Programa de Posgrado en Zoología, de UNESP Rio Claro, quienes facilitaron el desarrollo de esta actividad.

Agradecemos también a los monitores de la actividad de extensión Trilha da Natureza involucrados, que, sin su ayuda, no habría podido llevarse a cabo. A la Pró-reitoria de extensión de UFSCar (ProEx) por el apoyo financiero a la actividad de extensión.

REFERENCIAS

ANDRADE, T. Y. I.; TALAMONI, J. L. B. Morcegos, anjos ou demônios? Desmitificando os morcegos em uma trilha interpretativa. **Simbiologias**, Botucatu, v. 8, n. 11, p. 179-187, 2015. Disponível em: <https://simbiologias.ibb.unesp.br/index.php/files/article/view/156>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CARDOSO, F. H. S.; VERAS, D. S.; LUSTOSA, G. S. Desmistificando os morcegos: sensibilização de discentes do ensino fundamental para conservação da biodiversidade. **Educação Ambiental em Ação**, [s. l.], v. 69, 2019. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3830>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CARVALHO, C. **Estrutura de comunidades de morcegos de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil**: padrões de diversidade e de vulnerabilidade das espécies. 2016. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8559>. Acesso em: 19 ago. 2023.

ÉSBERARD, C. E. L. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos *Phyllostomidae*. **Lheringia**: Série Zoologia, Porto Alegre, v. 97, n. 1, p. 81-85, mar. 2007. DOI 10.1590/S0073-47212007000100012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/isz/a/nPZf65wjTdnR48Rpjg73jd/#>. Acesso em: 15 abr. 2024.

KRONKA, F. J. N.; NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K. Secretaria do Meio Ambiente. **Áreas de domínio do cerrado no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 1998.

LOPES, G. S. **Biologia dos morcegos**: o que te contam por aí – o conhecimento dos alunos da educação básica. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Humanas) – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2022. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/6180>. Acesso em: 16 abr. 2024.

MENDONÇA, R. **Atividades em áreas naturais**. 2. ed. São Paulo: Ecofuturo, 2017. Disponível em: <http://www.ecofuturo.org.br/atividades-em-areas-naturais/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 5. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1991.

PETTI, C. Origem do coronavírus: morcego e acidente de laboratório são pontos investigados. **CNN Brasil**, 24 jun. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/origem-do-coronavirus-morcegos-ou-acidente-de-laboratorio/>. Acesso em: 28 nov. 2023.

REIS, N. R. *et al.* (ed.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina, 2007. 256 f. Disponível em: https://pos.uel.br/biologicas/wp-content/uploads/2021/06/Morcegos_do_Brasil.pdf. Acesso em: 16 abr. 2024.

SANTOS, S. A. M.; QUEIROZ, S. L. **Trilha da natureza UFSCar**: roteiro didático. São Carlos: USP/CDCC, 2020. Disponível em: <https://www.sgas.ufscar.br/arquivos/deaea/roteiro-visita-trilha-vs3-isbn-cpg7.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SATO, T. M. *et al.* Estrutura da comunidade de morcegos (*Mammalia, Chiroptera*) da estação experimental de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 1-11, 2015. DOI 10.1590/0031-1049.2015.55.01. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paz/article/view/106360>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SCAVRONI, J.; PALEARI, L. M.; UIEDA, W. Morcegos: Realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu, SP. **Simbiologias**, Botucatu, v. 1, n. 2, p. 1-18, nov. 2008. Disponível em: <https://simbiologias.ibb.unesp.br/index.php/files/article/view/23>. Acesso em: 16 abr. 2024.

TAYLOR, P. J. *et al.* Economic value of bat predation services: a review and new estimates from macadamia orchards. **Ecosystem Services**, Washington, v. 30, p. 372-381, 2018. DOI 10.1016/j.ecoser.2017.11.015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321849394>. Acesso em: 16 abr. 2024.

TEIXEIRA, A. E.; ROCHA, V. J. Levantamento da chiropterofauna em área urbana no município de Araras, São Paulo. **Foco: Caderno de Estudos e Pesquisas**, n. 4, p. 39-54, 2013. Disponível em: <https://www.revistafoco.inf.br/index.php/FocoFimi/article/view/21/24>. Acesso em: 16 abr. 2024.

Sometido a 27 de diciembre de 2023.

Aprobado el 24 de junio de 2024.