



FORMULARIO DE SOLICITUD

(ver los [lineamientos](#) para completar el formulario)

1. MODALIDAD

AICOM (Area de importancia para la conservación de los murciélagos)

2. NOMBRE PROPUESTO

Nombre Completo: Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás

Nombre Abreviado: FLONA Carajás

3. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

PCM responsable: Programa para la Conservación de los Murciélagos de Brasil

País: Brasil

Nombre del coordinador del PCM: Susi Missel Pacheco

Fecha de solicitud: 21 noviembre 2024

4. AUTORES DE LA PROPUESTA

Dayana Ferreira Torres^{1,2,3} & Maria Elina Bichuette³.

1 Laboratório de Estudos Subterrâneos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.

2 Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.

3 Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos, São Carlos, São Paulo, Brasil

5. JUSTIFICACIÓN

Marque los criterios que correspondan:

Criterio 1. El área/sitio contiene especies de interés de conservación nacional o regional (incluye especies amenazadas y casi amenazadas en listas rojas de los países, especies en la lista de IUCN, endémicas, migratorias, raras, con Datos Deficientes, rol importante en el funcionamiento ecosistémico, especies con rangos de distribución pequeño o restringido, o especies presentes en su límite de distribución).

Criterio 2. El área/sitio contiene refugios con una o varias especies de interés para la conservación y que sean usados de manera permanente o temporal, o en parte significativa de su ciclo de vida, como en el caso de refugios de maternidad o sitios de agregación por migración (puede ser un sistema de cuevas, refugios específicos como construcciones antrópicas, entre otros).

Criterio 3. El área/sitio contiene una alta riqueza de especies independientemente de su amenaza.



Marque las amenazas que correspondan:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Amenaza 1. Pérdida de hábitat. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Amenaza 2. Destrucción y perturbación de refugios. |
| <input type="checkbox"/> | Amenaza 3. Conflictos murciélago—humano y enfermedades emergentes. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Amenaza 4. Uso indiscriminado de sustancias tóxicas. |
| <input type="checkbox"/> | Amenaza 5. Amenazas emergentes (eólicas, especies invasoras, síndrome de nariz blanca). |

Resumen de la justificación:

Carajás posee una elevada riqueza de especies de murciélagos, que participan directamente en procesos ecológicos relacionados con el mantenimiento de los ecosistemas (Bernard *et al.*, 2012), son considerados excelentes bioindicadores (Beltrão *et al.*, 2015) y utilizan las cuevas de hierro de la región como recurso (refugio diurno, dormitorio nocturno, para la reproducción, cuidar a las crías, protección contra depredadores y mal tiempo, interacciones sociales y obtención de ventajas termorreguladoras (Kunz, 1982; Trajano, 1984; Humphrey; Oli, 2015; Torres; Bichuette, 2019a,b; Pereira *et al.*, 2022). Estas cavidades albergan colonias maternas y permanentes formadas por cientos de individuos, con especies endémicas y amenazadas, así como una nueva especie de murciélago nectarívoro del género *Hsunnycteris* (en proceso de descripción, por lo que aún se desconoce su biología, ecología y genética). En general, los hábitats subterráneos son esenciales para la supervivencia y conservación de las poblaciones de murciélagos, mientras que estos mamíferos desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la complejidad ecológica de estos entornos, ya que su guano es una de las principales fuentes de alimento para los invertebrados que allí viven (Trajano; Bichuette, 2006). La Floresta Nacional de Carajás, a pesar de ser una importante Unidad de Conservación Federal, se encuentra bajo la intensa y constante amenaza de las actividades mineras, con licencias para la expansión de áreas mineras aprobadas por el órgano ambiental competente - el Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – que están a punto de ser ejecutadas. Los impactos previstos incluyen la pérdida y fragmentación de los hábitats de superficie y la supresión de innumerables cuevas, lo que reducirá irreversiblemente la calidad del medio ambiente desde el punto de vista funcional y estructural y disminuirá la capacidad de los ecosistemas para prestar servicios de calidad de forma eficaz y en cantidad adecuada, haciendo que algunas especies sean incapaces de persistir (Levins, 1969; Hanski, 1999).

6. PRINCIPALES ESPECIES A PROTEGER

FAMILIA EMBALLONURIDAE SUBFAMILIA EMBALLONURINAE



Peropteryx kappleri Peters, 1867

Foto: (Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: se distribuye por Suriname, desde México hasta las Guayanas, Perú, el norte de Bolivia y el este de Brasil. En este último, está presente en los estados de Alagoas, Amazonas, Bahía, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Pernambuco, Río de Janeiro, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016).

Comentarios: los emballonurídeos son murciélagos cuyo tamaño de grupo social está limitado por la abundancia de microhábitats (Hill; Smith, 1984; Giral *et al.*, 1991). Más concretamente, *Peropteryx kappleri* requiere refugios más protegidos que los utilizados por otros emballonurídeos y, en condiciones naturales, utiliza preferentemente cuevas húmedas y grietas en las rocas como refugios (Sanborn, 1937; Giral *et al.*, 1991). Estos lugares se seleccionan en función de las condiciones microclimáticas que favorecen la gestación, la lactancia, el desarrollo de las crías y la protección frente a los depredadores (Humphrey, 1975; Giral *et al.*, 1991). En las cuevas de Carajás, *P. kappleri* forma colonias permanentes y estables, ocupando siempre la zona de entrada, donde la humedad relativa era superior al 70% (Torres, 2023). En general, las hembras adultas se mueven con frecuencia entre los refugios en busca de otros machos, pero siempre regresan a su lugar de origen, lo que demuestra la alta fidelidad a los refugios para los dormideros diurnos y los dormideros reproductivos individuales (Giral *et al.*, 1991), y la importancia de las cuevas para estos murciélagos (Torres, 2023).



**FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE**



***Lampronnycteris brachyotis* (Dobson, 1879)**

Foto: (Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: se encuentra desde México hasta Bolivia, así como en Trinidad y el sudeste de Brasil. En este último, se da en los estados de Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Piauí, São Paulo, Tocantins y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2018). En Brasil, es vulnerable a la extinción en el estado de Espírito Santo (Aguar; Zórtea, 2018).

Comentarios: en las cuevas de Carajás, *Lampronnycteris brachyotis* forma una colonia permanente y estable con decenas de individuos, cohabitando con *Carollia perspicillata*. Este murciélago parece demandar condiciones térmicas ligadas a requerimientos fisiológicos como la digestión, el apareamiento y la lactancia, que requieren temperaturas ambientales en torno a los 30 °C (Menaker, 1962; Saldaña-Vázquez *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta que *C. perspicillata* es un termorregulador eficiente (en el rango de -2 a 30 °C) (Cloutier; Thomas, 1992) y que responde a un descenso de la temperatura ambiente duplicando su tasa metabólica y manteniendo su temperatura corporal (Thies *et al.*, 2006), se infiere que esta asociación es beneficiosa para *L. brachyotis* y que, por este motivo, mantienen sus colonias en el centro de agregaciones de *C. perspicillata* (Torres, 2023). Por ello, las cuevas en las que se encuentran son esenciales para el mantenimiento de sus colonias (Torres, 2023).



SUBFAMILIA DESMODONTINAE



***Diphylla ecaudata* Spix, 1823**

Foto: (Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: tiene una distribución más restringida que otros murciélagos hematófagos. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos a través de México, Centroamérica y Sudamérica. En Brasil, está presente en 21 de los 26 estados, incluido Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Santos *et al.*, 2015; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016). En Brasil, está en peligro de extinción en el estado de Santa Catarina (Aguiar; Zórtea, 2018).

Comentarios: intolerante a los climas fríos, *Diphylla ecaudata* depende de refugios diurnos con condiciones ambientales adecuadas en términos de temperatura (alrededor de 20 °C), humedad relativa (70 a 80%) y luz (ausencia total y poca o ninguna perturbación), esenciales para la supervivencia de sus colonias (Scheffer *et al.*, 2015). Debido a estas necesidades, *D. ecaudata* muestra una fuerte selección de dormideros, siendo las cuevas sus principales refugios (Greenhall *et al.*, 1984; Santos *et al.*, 2015; Scheffer *et al.*, 2015). En Carajás, *Diphylla ecaudata* se posa en microhábitats específicos y forma una colonia permanente y estable, con poca variación en el tamaño de la población, presencia de crías y reproductivamente activa; estos sitios son esenciales para la reproducción y crianza de sus crías (Torres, 2023).

SUBFAMILIA LONCHORHININAE



***Lonchorhina aurita* Tomes, 1863**

Foto: Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: se da en Trinidad, desde México hasta Bolivia y el sureste de Brasil. En este último, se encuentra en los estados de Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Piauí, Río de Janeiro, Roraima, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2015). En Brasil, está en peligro de extinción en el estado de Bahia (Aguiar; Zórtea, 2018).

Comentarios: *Lonchorhina aurita* tiene una asociación restringida con ambientes subterráneos, por lo que su ausencia en algunos lugares, como la región amazónica, se ha relacionado con la escasez de cuevas, que es su principal refugio (Medeiros *et al.*, 2018). Por lo tanto, se ha considerado una especie rara, representada por sólo unas pocas localidades en toda su distribución (Medeiros *et al.*, 2018). Dada su rareza, necesidad de ambientes subterráneos y sensibilidad a los cambios en estos hábitats, además de la destrucción de cuevas, principalmente debido a actividades relacionadas con la minería, se prevé que la población de la especie disminuya al menos un 30% en Brasil en los próximos 10 años (Medeiros *et al.*, 2018). Sin embargo, a pesar de esta predicción y de su fuerte asociación con hábitats subterráneos (fuertemente amenazados por las actividades económicas, especialmente la minería), *L. aurita* fue retirada de la Lista Oficial de Especies Amenazadas de Brasil en 2022 (MMA N° 148, de 7 de junio de 2022). Esta eliminación se basó en la falta de datos sobre sus poblaciones y en la necesidad de nuevos estudios para corroborar la clasificación de la especie como sometida a cierto grado de amenaza. Esto hace que las cuevas de Carajás sean críticas para el desarrollo de estudios poblacionales, de seguimiento y de conservación, que pueden ayudar a cubrir estas lagunas de conocimiento.



SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE



***Phyllostomus latifolius* (Thomas, 1901)**

Foto: (M. Dewynter – Inventaire National du Patrimoine Naturel)

Distribución: endémica de la región amazónica, *Phyllostomus latifolius* se encuentra en el norte y Centro Oeste de Brasil, estados de Amazonas, Mato Grosso y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Souza et al., 2022).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016).

Comentarios: *Phyllostomus latifolius* está presente en zonas de bosque primario y se refugia principalmente en cuevas (Sampaio et al., 2003; Reis et al., 2007). Su asociación con ambientes subterráneos es más fuerte que para las otras especies del género (Reis et al., 2007). En general, no hay registros disponibles en la literatura sobre su dieta, sólo inferencias sobre el consumo de insectos, frutas, néctar y pequeños vertebrados (Reis et al., 2007; Souza et al., 2022). En las cuevas de la región de Carajás, *P. latifolius* tiende a aparecer en ausencia de *Trachops cirrhosus*, lo que sugiere que el espacio de descanso puede ser un factor limitante que regula el intercambio de estas especies en las comunidades y la ocupación de las cavidades (Torres, 2023). Aunque fundamentales, la mayoría de los registros de ocurrencia listados para *Phyllostomus latifolius* en esta región provienen de estudios de licenciamiento ambiental y no están disponibles para la sociedad (Torres, 2023). Además, corresponden a datos puntuales de inventarios faunísticos y no proporcionan información sobre la biología y ecología de la especie, que aún es bastante escasa e incipiente (Torres, 2023). En este contexto, por tratarse de una especie endémica con registros de ocurrencia restringidos a pocas localidades en la Amazonía, estas lagunas de conocimiento pueden tener implicaciones directas para la conservación de *P. latifolius*, especialmente considerando la necesidad de los filostomíneos de ambientes intactos y de alta calidad (Reis et al., 2007) - lo que corrobora la necesidad de crear áreas prioritarias para la conservación de murciélagos y estudios dirigidos a entender y remediar estas lagunas de conocimiento sobre *Phyllostomus latifolius* (y otras especies).



SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE



***Trachops cirrhosus* (Spix, 1823)**

(Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: se encuentra desde México hasta las Guayanas, Bolivia, Ecuador, Trinidad y el sureste de Brasil. En este último, se ha registrado en los estados de Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Roraima, Rondônia, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2015). En Brasil, está en peligro de extinción en el estado de Paraná (Aguiar; Zórtea, 2018).

Comentarios: comúnmente encontrado en áreas con afloramientos rocosos, *Trachops cirrhosus* utiliza las cuevas como refugio y puede compartir sus dormideros con otras especies de murciélagos (Jones, 1966; Fleming *et al.*, 1972; Handley, 1976; Kunz, 1982; Willig, 1985; Cramer *et al.*, 2001). Se considera un murciélagos sedentario y filopátrico, que forma colonias grandes y estables en las cuevas que utiliza como recurso (Trajano, 1996). Dado que otros recolectores omnívoros de tamaño similar y simpátricos con *T. cirrhosus* son sus potenciales competidores (Cramer *et al.*, 2021), en las cuevas de Carajás, éste parece ser un factor determinante para su presencia (Torres, 2023). Al tratarse de una colonia permanente, se han observado hembras preñadas y crías, por lo que las cuevas son esenciales para la reproducción, la cría de las crías y el mantenimiento de sus colonias (Torres, 2023).



SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE



***Anoura caudifer* (É. Geoffroy, 1810)**

Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: se encuentra en Colombia, Venezuela, Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y Brasil. En este último país, se ha registrado en los estados de Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016).

Comentarios: *Anoura caudifer* se ha asociado a menudo con elevaciones más altas, lo que ha dado lugar a poblaciones geográficamente aisladas con un flujo genético reducido y unidades de población contiguas (Oprea *et al.*, 2009). A pesar de su amplia distribución geográfica y sus hábitos generalistas, se considera vulnerable a la destrucción del hábitat y a la perturbación de sus refugios (Oprea *et al.*, 2009). Aunque se captura con regularidad, los datos sobre el tamaño de sus poblaciones son insuficientes y siguen faltando en la mayor parte de su distribución (Oprea *et al.*, 2009). Así, la falta de esta información imposibilita inferir los impactos de la pérdida y alteración del hábitat sobre *A. caudifer*, especialmente en áreas minables (como es el caso de Carajás), y se refleja negativamente en las acciones de conservación, que se vuelven ineficaces y poco aplicables en ausencia de datos básicos (Torres, 2023).



SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE



Anoura geoffroyi Gray, 1823

(Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: se encuentra desde México hasta Perú, Bolivia y Brasil. En este último, se ha registrado en Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Río de Janeiro, Río Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016).

Comentarios: la temperatura es un factor importante en la modulación de los ciclos reproductivos de las hembras de murciélago (Mello *et al.*, 2009; Saldaña-Vázquez *et al.*, 2019), las cuales, en regiones templadas, tienden a realizar migraciones altitudinales estacionales en busca de lugares con temperaturas ideales para la reproducción, desarrollo embrionario, parto y crianza de sus crías (Angell *et al.*, 2013; Saldaña-Vázquez *et al.*, 2019). En Carajás, una región tropical, la humedad relativa del aire ha demostrado ser un factor determinante para la presencia de *Anoura geoffroyi* y, posiblemente, para sus eventos reproductivos; por lo que el uso constante de las cavidades por parte de las hembras (sin indicios de migración en busca de sitios de reproducción) indica que estos hábitats poseen características físicas ideales para los eventos reproductivos y permanencia de *A. geoffroyi* – desde la cópula hasta el nacimiento y crianza de las crías (Torres, 2023).



SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE



Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

(Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: ampliamente distribuida por el Neotrópico, se da desde México hasta las Guayanas, el norte de Argentina y el sureste de Brasil. En este último, se ha registrado en los estados de Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Río de Janeiro, Roraima, Rondônia, Río Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2015).

Comentarios: se considera el murciélago nectarívoro más frecuentemente encontrado en los inventarios locales de fauna de Brasil (Reis *et al.*, 2007). *Glossophaga soricina* se posa en una variedad de lugares, incluyendo cuevas, y en sus colonias (Webster, 1983; Alvarez *et al.*, 1991), donde puede cohabitar con aproximadamente 30 especies de murciélagos (Goodwin; Greenhall, 1961; Webster, 1983; Willig, 1985). En las cuevas de Carajás, *G. soricina* tiende a cohabitar con *Carollia perspicillata* (Torres, 2023) y esta asociación es beneficiosa, ya que está relacionada con la reducción de los costes de termorregulación entre estas dos especies (Alvarez *et al.*, 1991), especialmente en cuevas donde mantener la temperatura corporal puede ser costoso (Howell, 1975).



SUBFAMILIA LONCHOPHYLLINAE



Hsunycteris sp.

Foto: (Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: nueva especie en proceso de descripción taxonómica y con estudios filogenéticos en curso, que se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, estado de Pará, en el que se propone esta AICOM (observación personal).

Estado de conservación: al tratarse de una especie nueva, este murciélago no figura en la IUNC Red List of Threatened Species ni en la lista de especies amenazadas de Brasil. Por lo tanto, está aún más sujeta a las amenazas de destrucción de su hábitat y supresión de sus y supresión de sus refugios (cuevas), sobre todo teniendo en cuenta la posible expansión de las actividades económicas – vinculadas a la minería – en la región de Carajás.

Comentarios: en las cuevas de Carajás se han registrado colonias permanentes (frecuentemente avistadas) y estables (poca variación en el tamaño de la población y reproductivamente activas) formadas por decenas a centenares de los nuevos loncofilinos (Torres, 2023). En cualquier caso, la subfamilia Lonchophyllinae sigue estando poco estudiada en términos poblacionales y genéticos (Alvarado, 2021), lo que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios que cubran lagunas y mejoren el conocimiento de la diversidad biológica, incluyendo nuevos taxones.

SUBFAMILIA LONCHOPHYLLINAE



***Hsunnycteris thomasi* (Allen, 1904)**

(Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: se distribuye por el este de Panamá, Colombia, Venezuela, las Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia y la Amazonia brasileña, con presencia en los estados de Acre, Amazonas, Amapá y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2015).

Comentarios: en las cuevas de Carajás, *Hsunnycteris thomasi* forma colonias permanentes con centenas de individuos cohabitando con *Anoura geoffroyi* (Torres, 2023). Actualmente, existen dos especies del género *Hsunnycteris* en Brasil: *H. pattoni* y *H. thomasi* (Garbino *et al.*, 2022). Este último se considera un grupo parafilético, con poblaciones que incluyen linajes con divisiones divergentes (Velazco *et al.*, 2017; Lim; Lee Jr., 2018). Recientemente, taxones recolectados en la región amazónica han revelado nuevas especies de *Hsunnycteris* (Velazco *et al.*, 2017). Como esta especie está restringida al bioma amazónico en Brasil y tiene problemas taxonómicos y sistemáticos y vacíos de conocimiento en su biología y ecología, se deben realizar más esfuerzos e investigaciones, especialmente en áreas con alta densidad de cuevas y muy propensas a la destrucción del hábitat - como es el caso de la región de Carajás (Torres, 2023).



SUBFAMILIA CAROLLIINAE



Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)

(Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: se encuentra en Bolivia, las Guayanas, México, Paraguay, Perú, Tobago y Trinidad, Jamaica, las Antillas, Surinam y Brasil. En este último, está ampliamente distribuida en los estados de Acre, Amazonas, Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Roraima, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2015).

Comentarios: *Carollia perspicillata* es la segunda especie más común en las cuevas brasileñas (Trajano, 1995), y su presencia está asociada a un espacio interno (o refugio) libre de depredadores y de temperatura (Marques, 1985; Cloutier; Thomas, 1992) – importante para el mantenimiento de su metabolismo basal, con un gasto energético mínimo necesario para mantener sus actividades vitales. Dadas las demandas energéticas asociadas al mantenimiento de sus colonias, a la reproducción, a los cuidados parentales y a la necesidad de protegerse de los predadores, la temperatura también ha demostrado ser un factor determinante para encontrar colonias de maternidad permanentes y estables en la región de Carajás (Torres, 2023). Al tratarse de una colonia permanente, se han observado hembras preñadas y crías, por lo que las cuevas son esenciales para la reproducción, la cría de las crías y el mantenimiento de sus colonias (Torres, 2023).



FAMILIA MORMOOPIDAE



Pteronotus rubiginosus (Wagner, 1843)

(Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos – IBES)

Distribución: se encuentra desde México hasta Venezuela, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, La Española, San Vicente, Trinidad y Tobago, la isla de La Gonave (Haití), las Guayanas, Perú, Bolivia y Brasil. En este último país, está presente en los estados de Mato Grosso do Sul, Piauí, Rondônia, Roraima, Distrito Federal y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016).

Comentarios: en general, la selección del refugio es crítica para los murciélagos, especialmente para aquellos que forman grandes colonias y mantienen a todos los individuos en el mismo lugar, como es el caso de las especies del género *Pteronotus* (Barros; Bernard, 2023). *Pteronotus rubiginosus* habita preferentemente en salas de cuevas con alta humedad relativa (Handley, 1976; Herd, 1983; Reis *et al.*, 2007). De hecho, en Carajás, la presencia de *P. rubiginosus* se ha relacionado con cuevas cuya humedad se mantiene próxima a la saturación (Torres, 2023).



***Pteronotus gymnonotus* (Wagner, 1843)**

Foto: (Roberto L. M. Novaes – Programa de Pesquisa em Biodiversidade, INPA)

Distribución: se distribuye por la mayor parte de los continentes neotropicales, desde el sureste de México hasta el sur de América Central y del Sur, el noreste de Bolivia y el centro de Brasil, incluido el estado de Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Tavares *et al.*, 2012; Pavan; Tavares, 2020).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2018).

Comentarios: considerado uno de los mormopídeos con mayor rango latitudinal, es menos común en la mayor parte de su distribución geográfica (Handley, 1976; Pavan; Tavares, 2020). Grandes colonias de *Pteronotus gymnonotus* han sido observadas en varias áreas cársticas del nordeste de Brasil; mientras que en el centro y norte de Brasil, se han reportado colonias menos abundantes, como en el estado de Pará, donde pocos individuos han sido capturados o pequeños grupos han sido observados en cuevas (Pavan; Tavares, 2020). En este estado, *P. gymnonotus* ha sido registrado en varias cuevas ferríferas de la Floresta Nacional de Carajás (Tavares *et al.*, 2012), posándose en cuevas húmedas y cálidas, en asociación con otras especies de mormopídeos y filostomídeos (Torres, 2023).



FAMILIA NATALIDAE



***Natalus macrourus* (Gervais, 1856)**

Foto: (Global Biodiversity Information System– GBFI)

Distribución: restringida a la región neotropical, se da en las Antillas Menores y desde Baja California y Sonora (norte de México) hasta el sureste de Brasil, así como en el este de Bolivia y Paraguay. En Brasil, se ha registrado en los estados de Paraíba, Roraima, Pernambuco, Ceará, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, São Paulo y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016). En Brasil, es vulnerable a la extinción en el estado de Bahia y está en peligro de extinción en Río de Janeiro (Aguar; Zórtea, 2018); y está clasificada como vulnerable a la extinción para todo Brasil en la Lista de Fauna Brasileña en Peligro de Extinción (MMA N° 148, de 7 de junio de 2022).

Comentarios: encontrado principalmente en cuevas – encaramado en lugares más profundos, cálidos y húmedos, *Natalus macrourus* tiene una baja tolerancia a la desecación y, por esta razón, su distribución se limita a la disponibilidad de ambientes subterráneos (Nowak, 1994; Arita; Vargas, 1995; Reis *et al.*, 2007; Bredt *et al.*, 2018). Considerando su fuerte asociación con ambientes subterráneos y la acelerada destrucción de estos hábitats, principalmente por la minería, se espera que sus poblaciones disminuyan aproximadamente un 30% en los próximos 10 años (Bredt *et al.*, 2018). Ante esto, los registros de la ocurrencia de *N. macrourus* en regiones minables, como Carajás, son esenciales para establecer patrones de distribución y conocer aspectos poblacionales que brinden perspectivas para la conservación de la especie (Torres, 2023).



FAMILIA FURIPTERIDAE



***Furipterus horrens* (Cuvier, 1828)**

Foto: (Roberto L. M. Novaes – Morcegos do Brasil)

Distribución: está presente desde el sur de Costa Rica hasta Perú, las Guayanas, Trinidad y Brasil. En este último, se ha registrado en los estados de Amazonas, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahía, Distrito Federal, Minas Gerais, Río de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina y Pará – donde se encuentra la Floresta Nacional de Carajás, en el que se propone esta AICOM (Reis *et al.*, 2007; Tavares *et al.*, 2012).

Estado de conservación: clasificada mundialmente como de baja preocupación (IUCN, 2016). En Brasil, está en peligro crítico en el estado de Santa Catarina (Aguiar; Zórtea, 2018); y clasificada como vulnerable a la extinción para todo Brasil en la Lista de Fauna Brasileña en Peligro de Extinción (MMA N° 148, de 7 de junio de 2022).

Comentarios: *Furipterus horrens* está fuertemente asociada a las cuevas, tiene una alta especificidad de hábitat y sensibilidad a los cambios de hábitat (Bredt *et al.*, 2018). En las cuevas de Carajás ha sido una de las especies más frecuentes, lo que sugiere que estos hábitats son fundamentales para la especie y que presentan condiciones adecuadas para el establecimiento de sus colonias (permanentes y con cientos de individuos) (Torres, 2023). Actualmente, Carajás está experimentando una de las mayores tasas de destrucción de hábitats, incluyendo cavidades naturales subterráneas, debido al gran potencial mineral de la región (Torres, 2023). En este escenario, los estudios indican que las poblaciones de *Furipterus horrens* ya están disminuyendo y que en 10 años se perderá al menos el 30% de sus poblaciones (V. Tavares, comunicación personal, en Bredt *et al.*, 2018).



7. LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN EL AREA

FAMILIA EMBALLONURIDAE

SUBFAMILIA EMBALLONURINAE

Centronycteris maximiliani
Diclidurus albus
*Peropteryx kappleri**
Peropteryx macrotis
Rhynchonycteris naso
Saccopteryx leptura

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE

*Lampronnycteris brachyotis**
Micronycteris megalotis
Micronycteris microtis
Micronycteris schmidtorum
Micronycteris minuta
Micronycteris hirsuta

SUBFAMILIA DESMODONTINAE

Desmodus rotundus
*Diphylla ecaudata**

SUBFAMILIA LONCHORHININAE

*Lonchorhina aurita**

SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE

Chrotopterus auritus
Lophostoma brasiliense
Lophostoma silvicolum
Mimon bennettii
Phylloderma stenops
Phyllostomus discolor
Phyllostomus elongatus
Phyllostomus hastatus
*Phyllostomus latifolius**
Tonatia saurophila
*Trachops cirrhosus**
Vampyrum spectrum

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

*Anoura caudifer**
*Anoura geoffroyi**
Choeroniscus minor

Choeroniscus godmani

*Glossophaga soricina**

Lichonycteris degener

SUBFAMILIA LONCHOPHYLLINAE

*Hsunnycteris thomasi**

Lionycteris spurrelli

Lonchophylla aff. mordax

SUBFAMILIA CAROLLIINAE

Carollia breviceauda

Carollia benkeithi

*Carollia perspicillata**

SUBFAMILIA GLYPHONYCTERINAE

Glyphonycteris sylvestris

Trinycteris nicefori

SUBFAMILIA RHINOPHYLLINAE

Rhinophylla fischeriae

Rhinophylla pumilio

SUBFAMILIA STENODERMATINAE

Ametrida centurio

Artibeus concolor

Artibeus lituratus

Artibeus obscurus

Artibeus planirostris

Artibeus cinereus

Chiroderma villosum

Mesophylla macconnelli

Platyrrhinus brachycephalus

Platyrrhinus incarum

Sturnira lilium

Sturnira tildae

Uroderma bilobatum

Uroderma magnirostrum

Vampyriscus bidens

Vampyriscus brocki

Vampyrodes caraccioli

FAMILIA FURIPTERIDAE

*Furipterus horrens**

FAMILIA MORMOOPIDAE

Pteronotus personatus
*Pteronotus rubiginosus**
*Pteronotus gymnonotus**

FAMILIA TIROPTERIDAE

Thyroptera discifera
Thyroptera tricolor

FAMILIA NATALIDAE

*Natalus macrourus**

FAMILIA MOLOSSIDAE

SUBFAMILIA MOLOSSINAE

Neoplatymops

mattogrossensis

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE

Eptesicus brasiliensis

Eptesicus chiriquinus

Lasiurus ega

Lasiurus blossevillii

SUBFAMILIA MYOTINAE

Myotis riparius

Myotis nigricans

8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA



Ilustración 1. Mapa de ubicación de la AICOM propuesta.

La delimitación del AICOM se basó en el papel fundamental de las cuevas para la ecología y evolución de los murciélagos, y para la protección y mantenimiento de sus poblaciones. No menos importante es la importancia ecológica y biológica (considerada un *hotspot* de biodiversidad) de la región de Carajás que, a pesar de ser una Unidad de Conservación Federal, está sometida a una fuerte presión por las actividades mineras y necesita apoyo para reforzar sus áreas protegidas.



Coordenadas geográficas de un ponto central: ordenanza N5 Vale S.A, 6°02'34.40"S 50°05'41.14"O, 689 m.

Área aproximada: 391.263,04 hectáreas.

9. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

El área propuesta se encuentra en el sudeste del estado de Pará, Brasil, y forma parte de una Unidad Federal de Conservación de Uso Sostenible: la Floresta Nacional de Carajás, creada por el Decreto Nº 2.486 de 2 de febrero de 1998, que se encuentra dentro de los municipios de Água Azul do Norte, Canaã dos Carajás y Parauapebas.

La región de Carajás tiene el mayor número de cuevas de hierro conocidas en Brasil (Bezerra *et al.*, 2017), con más de 1.600 cavidades subterráneas naturales registradas (CECAV, 2023). Estas cavidades se encuentran en una de las provincias minerales más importantes del mundo: la Provincia Mineral de Carajás – Formación Carajás (Martins *et al.*, 2012; João, 2013a; Bezerra *et al.*, 2017). Aquí se encuentra el mayor proyecto minero del país – el Proyecto Grande Carajás – con extracción diaria de toneladas de hierro de alta ley, oro, manganeso, cobre y granito, entre otros minerales (João, 2013b; ICMBio, 2016). En este escenario, la minería se considera una de las actividades económicas antropogénicas más activas y desarrolladas en la región, y es la principal fuente de destrucción de hábitats subterráneos y superficiales, con un impacto directo en la biodiversidad local (Torres, 2023).

Con el clima típico del altiplano amazónico, las temperaturas medias anuales rondan los 21 a 22 °C y la estacionalidad está bien marcada, con una estación seca de junio a octubre (media de 34 mm de precipitación) y una estación lluviosa de diciembre a abril (media de 229 mm de precipitación), siendo noviembre el mes de transición seco-lluvioso y mayo el lluvioso-seco (Köppen, 1948; Peel *et al.*, 2007; ICMBio, 2016). Esta marcación estacional es notable en las cuevas de la región, que reciben una importante cantidad de agua en la estación lluviosa, a través de la infiltración y percolación del agua superficial, que disminuye sustancialmente en la estación seca – en algunos casos, los puntos de percolación de agua quedan atrapados en espacios confinados en la roca (Torres, 2023).

De hecho, las cuevas de la región se consideran importantes recursos para los murciélagos, debido a la heterogeneidad presente en los ambientes ferruginosos (cuevas de canga en mesetas con alta concentración de hierro) y la fitofisonomía (Sabana Metalófila o Hematítica y Bosque Ombrófilo Denso o Submontano Abierto), que forman un mosaico de ecosistemas y crean microhábitats diferenciados, lo que se refleja en una gran variedad de alimento y refugio (Martins *et al.*, 2012; Tavares *et al.*, 2012; Dantas, 2013; Carmo; Kamino, 2015). Las mesetas están coronadas por cangas lateríticas bauxítico-ferruginosas maduras originadas entre las épocas Eoceno-Oligoceno (65 a 36 m.a.), caracterizadas por superficies planas y elevadas a altitudes que varían entre 600 y 700 metros y que sufrieron el proceso de aplanamiento durante el Cretácico (135 a 65 m.a.); mientras que las superficies aplanadas adyacentes tienen elevaciones bajas entre 200 y 400 metros (Dantas, 2013).



10. ACTORES INVOLUCRADOS

- **Núcleo de Gestão Integrada (NGI) – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Carajás:** organismo responsable de la gestión de seis áreas protegidas federales situadas en el sudeste del estado de Pará – el Área de Protección Ambiental de Igarapé Gelado, la Floresta Nacional de Carajás, la Floresta Nacional de Itacaiúnas, la Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri, el Parque Nacional de Campos Ferruginosos y la Reserva Biológica de Tapirapé. Realiza actividades de gestión, fiscalización, monitoreo, uso público, educación ambiental y apoyo a la investigación científica.
- **Bat Consultoria Ambiental e Estudos Bioespeleológicos:** entidad creada con los objetivos de atraer recursos para el desarrollo de la investigación bioespeleológica, promover la difusión del conocimiento generado a través de prácticas educativas que involucren a la comunidad y brindar acciones que ayuden a los tomadores de decisiones en el manejo y conservación del patrimonio espeleológico. Actualmente, hay un proyecto de investigación activo en desarrollo en Carajás, cuyo objetivo es comprender las relaciones ecológicas e implicaciones evolutivas de las poblaciones de murciélagos que utilizan las cuevas como recurso; Los resultados serán aplicados en el licenciamiento ambiental del Bosque Nacional Carajás, en actividades educativas y en actividades de conservación del patrimonio espeleológico.
- **Programa para la Conservación de los Murciélagos de Brasil:** cuenta con miembros activos de diversas áreas del conocimiento, con el objetivo de proteger a los murciélagos, conservar sus hábitats, divulgarlos y desmitificarlos, conocer e investigar la bioecología, morfología y comportamiento de las especies, sus poblaciones e interacción con la comunidad, así como investigar y cuidar la salud de los murciélagos. La misión de PCMBrasil es "Promover acciones para la conservación y preservación de las especies, sus poblaciones y hábitats, y divulgar conocimientos a todas las comunidades brasileñas mostrando la importancia del grupo, tanto económica como ecológica".

11. ACCIONES PREVISTAS PARA CONSERVACIÓN, EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

- **Conservación:** utilizar la etiqueta [AICOM](#) y [PCMBRASIL](#) como herramienta para subvencionar acciones de aplicación de la legislación medioambiental (y espeleológica), en un intento de evitar el continuo e intenso avance de las actividades mineras en la región, que provocan la destrucción de cuevas e impactan directamente en los murciélagos.
- **Educación:** la principal iniciativa es conmemorar el "Día del Murciélago Latinoamericano y del Caribe (en las cuevas de Carajás)" durante el mes de octubre, promoviendo actividades educativas mediante la visita a las cuevas y la desmitificación de los murciélagos. La actividad estará dirigida a la población local, especialmente a niños y estudiantes.
- **Investigación:** apoyar el desarrollo de investigaciones científicas que involucren murciélagos y cuevas en la región de Carajás, manteniendo el tema de la conservación del patrimonio espeleológico brasileño y buscando siempre asociaciones institucionales que agreguen valor al conocimiento generado.



12. LITERATURA CITADA

Aguiar, L. M. S., y Zortéa, M. 2018. Comitê de Conservação de Morcegos do Brasil. SBEQ 2018.v1. <http://www.sbeq.net/conservar>. Acessado em: 08/02/2024.

Alvarado, O. D. L. Uma análise de evidências totais dos morcegos loncofilídeos nectarívoros (Lonchophyllinae: Phyllostomidae), comparando dados morfológicos, moleculares e morfométricos. 2021. 45 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2021.

Alvarez, J., Willig, M. J., Jr. K. J., y Webster, D. 1991. *Glossophaga soricina*. Mammalian Species 379: 1-7.

Angell, R. L., Butlin, R. K., y Altringham, J. D. 2013. Sexual segregation and flexible mating patterns in temperate bats. PLoS One 8: e54194.

Arita, H. T., y Vargas, J.A. 1995. Natural history, interespecific Association, and incidence of the caves bats Yucatán, Mexico. The Southwestern Naturalist 40: 29-37.

Barros, J., y Bernard, E. 2023. Species richness, occurrence and rarity of bats in Brazilian caves. Austral Ecology 48: 1481-2266.

Beltrão, M. G., Zeppelini, C. G., Fracasso, M. P. A., Lopez, L. C. S. 2015. Bat inventory in a Caatinga area in Northeastern Brazil, with a new occurrence in the state of Paraíba. Neotropical Biology and Conservation 10: 15-20.

Bernard, E., Aguiar, L. M. S., Brito, D., Cruz-Neto, A. P., Gregorin, R., Machado, R. B., Oprea, M., Paglia, A. P., y Tavares, V. C. 2012. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. In: Freitas, T. R. O., y Vieira, E. Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação. Vol. II. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012. p. 19-35.

Bezerra, L. et al. Plano de pesquisa geossistemas ferruginosos da Floresta Nacional de Carajás: temas prioritários para pesquisa e diretrizes de ampliação do conhecimento sobre geossistemas ferruginosos da Floresta Nacional de Carajás e seu entorno. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2017. 82p.

BRASIL. Decreto Nº 2486, de 2 de fevereiro de 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2486.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%202486%2C%20DE%20,vista%20o%20disposto%20no%20art. Acesso em: 08/02/2024.

Bredt, A., Pinna, F. V., y Escalarte-Tavares, F. *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828). In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio, 2018. p.375-377.

Bredt, A., Sbragia, I., Escalarte-Tavares, F., y Pinna, F. V. *Natalus macrourus* (Gervais, 1856). In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. 2018, p.378-381.



Carmo, F. F., Kamino, L. H. Y. Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte: 3i Editora, 2015. 552p.

Centro Nacional de pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro – 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro/anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro>. Acesso em: 30/03/2023.

Cloutier, D., y Thomas, D. W. 1992. *Carollia perspicillata*. Mammalia Species 417: 1-9.

Cramer, M. J., Willig, M. R., y Jones, C. 2001. *Trachops cirrhosus*. Mammalian Species 656: 1-6.

Dantas, M. E. Origem das paisagens. In: João, X. S. J., Teixeira, S. G., y Fonseca, D. D. F. (Org.). Geodiversidade do estado do Pará. Belém: CPRM, 2013, p. 46-47.

Fleming, T. H., Hooper, E., y Wilson, D. E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. Ecology 53: 555-569.

Garbino, G. S. T., Gregorin, R., Lima, I. P., Loureiro, L., Moras, L., Moratelli, R., Nogueira, M. R., Pavan, A. C., Tavares, V. C., Nascimento, M. C., Novaes, R. L. M., y Peracchi, A. L. 2022. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil - CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Disponível em: <https://www.sbeq.net/lista-de-especies>. Acesso em: 08/02/2024.

Giral, G. E., Alberico, M. S., y Alvaré, L. M. 1991. Reproduction and social organization in *Peropteryx kappleri* (Chiroptera, Emballonuridae) in Colombia. Bonner Zoologische Beiträge 42: 3-4.

Goodwin, G. G., y Greenhall, A. M. 1961. Review of the bats of Trinidad and Tobago. Bulletin of the American Museum of Natural History 122: 187-302.

Greenhall, A. M., Schmidt, U., y Joermann, G. *Diphylla ecaudata*. 1984. Mammalia Species 227: 1-4.

Handley, C. O. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan project. Brigham Young University Science Bulletin 20: 1-89.

Handley, C. O. Mammals of the Smithsonian Venezuelan project. Brigham Young University Science Bulletin 20: 1-89.

Hanski, I. 1999. Habitat connectivity, habitat continuity, and metapopulations in dynamic landscapes. Oikos 87: 209-219.

Herd, R. M. 1983. *Pteronotus parnellii*. Mammalian Species 209: 1-5

Hill, J. E., y Smith, J. D. 1984. Bats, a natural history. London: Natural History Museum.

Howell, D. J. 1976. Weight in loss and temperature regulation clustered versus individual *Glossophaga soricina*. Comparative Biochemistry and Physiology 53: 197-199.



Humphrey, S. R. 1975. Nursery roosts and community diversity of Nearctic bats. *Journal of Mammalogy* 56: 321-346.

Humphrey, S. R., y Oli, M. K. 2015. Population dynamics and site fidelity of the cave bat, *Myotis velifer*, in Oklahoma. *Journal of Mammalogy* 96: 946-956.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás: Volume I – Diagnóstico. Brasília: ICMBio, 2016. 2020p.

João, X. S. J. (b). Panorama dos recursos minerais metálicos e não metálicos. In: João, X. S. J., Teixeira, S. G., y Fonseca, D. D. F. (Org.). *Geodiversidade do estado do Pará*. Belém: CPRM, 2013, p. 93.

João, X. S. J. Arcabouço geológico – Tectônico e implicações metalogenéticas. In: João, X. S. J., Teixeira, S. G., y Fonseca, D. D. F. (Org.). *Geodiversidade do estado do Pará*. Belém: CPRM, 2013, p. 18.

Jones, J. K. 1966. Bats from Guatemala. *University of Kansas Publications: Museum of Natural History* 16: 439-472.

Köppen, W. *Climatología: com um estúdio de los climas de la Tierra*. México: Fundo de Cultura Economica, 1948. 478p.

Kunz, T. H. Roosting Ecology of bats. In: Kunz, T. H. *Ecology of Bats*. New York: Plenum. 1982, p. 1-55.

Levin, S. A. 1976. Population dynamic models in heterogeneous environments. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 7: 287-310.

Lim, B. K., Lee Jr., y Thomas E. Community ecology and phylogeography of bats in the Guianan Savannas of Northern South America. *Diversity* 10: 1-15.

Marques, S. A. 1985. Novos registros de morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), com observações do período de atividade noturna e reprodução. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 1: 71-83.

Martins, F. D., Esteves, E., Reis, M. L., y Costa, F. G. Ações para conservação. In: Martins, F. D., Castilho, A. F., Campos, J., Hatano, F. M., y Rolim, S. G. (Org.). *Fauna da Floresta Nacional de Carajás – Estudos Sobre Vertebrados Terrestres*. São Paulo: Nitro Imagens, 2012, p.196-229.

Medeiros, R. C. S., Sbragia, I., Escalarte-Tavares, F., y Pinna, F. V. *Lonchorhina aurita* Tomes, 1863. In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. 2018, p.378-381.

Mello, M. A. R., Kalko, E. K. V., y Silva, W. R. 2009. Ambient temperature is more important than food availability in explaining reproductive timing of the bat *Sturnira lilium* (Mammalia: Chiroptera) in a montane Atlantic Forest. *Canadian Journal of Zoology* 87: 239-245.



- Menaker, M. 1962. Hibernation–hypothermia: an annual cycle of response to low temperature in the bat *Myotis lucifugus*. *Journal of Cellular and Comparative Physiology* 59: 163-173.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2022) Portaria MMA no 148 de Junho de 2022. 436 Available from: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-2022>. Acesso em: 08/02/2024.
- Nowak, R. M. Walker's bats of the world. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994. 287p.
- Oprea, M., Aguillar, L. A. S., y Wilson, D. E. 2009. *Anoura caudifer* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalia Species* 844: 1-8.
- Pavan, A. C., Tavares, V. C. 2020. *Pteronotus gymnonotus* (Chiroptera: Mormoopidae). *Mammalia Species* 52: 40-48.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., y McMahon, T. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* 11: 1633-1644.
- Pereira, M. S. R., Reis, A. S., y Tavares, V. Cunha. Morcegos. In: Zampaulo, R. A., y Prous, X. (Org.). *Fauna cavernícola do Brasil*. Belo Horizonte: Rupestre, 2022, p. 547-569.
- Reis, N. R., Peracchi, A. L., Pedro, W. A., y Lima, I. P. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Nélío Roberto dos Reis, 2007. 253p.
- Saldaña-Vázquez, R. A., Ortega, J., Guerrero, J. A., Aiza-Reynoso, M. I., Macswiney, M. C. G., Aguilar-Rodríguez, P. A., Ayala-Berdon, J., y Zamora-Gutierrez, V. 2019. Ambient temperature drives sex ratio and presence of pregnant females of *Anoura geoffroyi* (Phyllostomidae) bats living in temperate forests. *Journal of Mammalogy* 20: 1-7.
- Sampaio, E. M., Kalko, E. K. V., Bernard, E., Rodríguez-Herrera, B., y Handley, C. 1973. A biodiversity assessment of bats (Chiroptera) in a tropical lowland rainforest of central Amazonia, including methodological and conservation considerations. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38: 17-31.
- Sanborn, C. C. 1973. American bats of the subfamily Emballonurinae. *Field Museum of Natural History* 20: 321-354.
- Santos, T. C. M., y Lopes, G. P. 2015. First record of *Diphylla ecaudata* Spix, 1823 (Phyllostomidae, Desmodontinae) for the state of Amazonas, and update on species distribution in Brazil. *Chiroptera Neotropical* 21: 1347-1354.
- Scheffer, K. C., Barros, R. F., Yamamoto, K., Mori, E., Asano, K. M., Achkar, S. M., García, A. I. E., Lima, J. Y. O., y Fahl, W. O. 2015. *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi*, biología y comportamiento. *Acta Zoológica Mexicana* 31: 436-445.
- Souza, J. K., Souza, R. F., Silva, J. M., y Faria, K. C. Citogenética e morfometria com morcegos dos gêneros *Phyllostomus* e *Phylloderma*. *Brazilian Journal of Development* 8: 55392-55411.



- Tavares, V. C., Palmuti, C. F. S., Gregorin, R., y Dornas, T. T. Morcegos. In: Martins, F. D., Castilho, A. F., Campos, J., Hatano, F. M., y Rolim, S. G. (Org.). Fauna da Floresta Nacional de Carajás – Estudos Sobre Vertebrados Terrestres. São Paulo: Nitro Imagens, 2012, p.163-179.
- Thies, W., Kalko, E. K. V., Schnitzler, H. 2006. Influence of environment and resource availability on activity patterns of *Carollia castanea* (Phyllostomidae) in Panama. *Journal of Mammalogy* 87: 331-338.
- Torres, D. F. Assembleias de morcegos influenciam comunidades de invertebrados subterrâneos e atuam sobre a dinâmica de cavernas ferríferas no Brasil? 2023. 1285 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.
- Torres, D. F., y Bichuette, M. E. (a). Morcegos cavernícolas depositados na Coleção Científica do Laboratório de Estudos Subterrâneos, UFSCar. *Espeleo-Tema* 29: 105-119.
- Torres, D. F., y Bichuette, M. E. (b). Quiropterofauna cavernícola do estado da Bahia, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 35o, 2019, Bonito-MS. Anais do 35o Congresso Brasileiro de Espeleologia. Bonito-MS: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2019, p. 790-797.
- Trajano, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 2: 255-320.
- Trajano, E. 1996. Movements of cave bats in Southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 28: 121-129.
- Trajano, E. Protecting caves for the bats or bats for the caves? 1995. *Chiroptera Neotropical* 1: 19-21.
- Trajano, E., y Bichuette, M. E. *Biologia Subterrânea*. São Paulo: Redespeleo, 2006. 90p.
- Velazco, P. M., Soto-Centeno, J. A., Fleck, D. W., Voss, R. S., y Simmons, N. B. 2017. A new species of nectar-feeding bat of the genus *Hsunitycteris* (Phyllostomidae: Lonchophyllinae) from northeastern Peru. *American Museum Novitates* 3881: 1-26.
- Webster, W. D. Systematics and evolution of bats of the genus *Glossophaga*. Lubbock: Texas Tech University, 1983. 332p.
- Willig, M. R. 1985. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from Northeast Brazil. *Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History* 23: 1-131.

13. ANEXO (FOTOS DEL AREA)



Foto 1. Perchas de murciélagos usadas en el Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás



Foto 2. Perchas de murciélagos usadas en el Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás



Foto 3. Perchas de murciélagos usadas en el Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás



14. POR FAVOR COMPLETAR LOS SIGUIENTES CAMPOS ABREVIADOS:

1.- Nombre Completo del sitio propuesto: Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás

2.- Nombre Abreviado (nombre corto) del sitio propuesto: FLONA Carajás

3.- Ubicación (departamento, municipio, etc.): ubicado en el sureste del estado de Pará, Brasil, parte de una Unidad Federal de Conservación de Uso Sostenible: la Floresta Nacional de Carajás, que se encuentra dentro de los municipios de Água Azul do Norte, Canaã dos Carajás y Parauapebas.

4.- Valor principal (agregue una frase corta para destacar el valor del área para la conservación de murciélagos): con un alto potencial biológico, la región de Carajás es parte de un hotspot de biodiversidad inmerso en la Selva Amazónica y los campos de canga, que configuran ambientes únicos y albergan formas de vida ricas, abundantes y, muchas veces, restringidas.

5.- Coordenadas geográficas de un punto central aproximado: 6°02'34.40"S 50°05'41.14"O.

6.- Superficie del área (en hectáreas): 391.263,04 hectáreas.

7.-Tipo(s) de Vegetación dominante(s) Preferentemente referidas a alguna provincia o región fitogeográfica: Sabana Metalófila o Hematítica (ambientes ferruginosos compuestos por cuevas de canga sobre mesetas con alta concentración de hierro) y Bosque Abierto Denso Ombrófilo o Abierto Submontano.

8.-Liste las cinco especies más importantes del área propuesta (a criterio de los autores) en orden alfabético: *Furipterus horrens*, *Hsunnycteris* sp., *Lonchorhina aurita*, *Natalus macrourus*, *Phyllostomus latifolius*.



ESPACIO RESERVADO PARA RELCOM

AICOM Sistemas de cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás

CÓDIGO: A-BR-007

Fecha de Aprobación: 16 de diciembre de 2024

Presentado por: Programa para la Conservación de los Murciélagos de Brasil (PCMBr)

Autores: Dayana Ferreira Torres & Maria Elina Bichuette