

Mamíferos | Mammals

Autores / Authors: Farah Carrasco-Rueda, Alexander Arévalo-Sandi, Ivan Junqueira, Jackson Moraes Pereira Kokama, Alcinande Vargas Adão, Jordão Soares Fidelis, Erli Vargas Adão, Wilson Roberto Spironello e / and Maria Nazareth Ferreira da Silva



Inventário Rápido Biológico e Social No.33 | Rapid Biological and Social Inventory 33 Alto Rio Içá, Brasil, maio/May 2025

FEVEREIRO / FEBRUARY 2026

Como citar/Cite as: Carrasco-Rueda, Farah, Alexander Arévalo-Sandi, Ivan Junqueira, Jackson Moraes Pereira Kokama, Alcinande Vargas Adão, Jordão Soares Fidelis, Erli Vargas Adão, Wilson Roberto Spironello e / and Maria Nazareth Ferreira da Silva. 2026. Mamíferos / Mammals. Chapter of Campbell, J.M., R.E.Oakley, C. Rutt, N.C.A. Pitman, and Fernanda Werneck (eds.), 2026. Brasil: Alto Rio Içá — Biological and Social Rapid Inventory 33. Chicago: Field Museum of Natural History.



Veja o relatório completo /
View the entire report here



Field Museum of
Natural History



Instituto Nacional de
Pesquisas da Amazônia
(INPA)



Wildlife Conservation
Society - Brasil (WCS)



Instituto de
Desenvolvimento
Sustentável
Mamirauá (IDS)



Núcleo de Estudos
Socioambientais do
Amazonas (NESAM –
UEA/UFAM)

As Comunidades do Alto Rio Içá: Mamuriá I, Mamuriá II, Nova Esperança, Nova Floresta do Urutauí, São José, e Três Corações de Jesus

Capítulo 7 — Mamíferos

Autores: Farah Carrasco-Rueda, Alexander Arévalo-Sandi, Ivan Junqueira, Jackson Moraes Pereira Kokama, Alcinande Vargas Adão, Jordão Soares Fidelis, Erli Vargas Adão, Wilson Roberto Spironello e Maria Nazareth Ferreira da Silva

Metas de conservação: Dentre as espécies-chave para a conservação, destacam-se: espécies de maior porte como a onça-pintada (*Panthera onca*), predador de topo frequentemente envolvido em conflitos com humanos e a anta (*Tapirus terrestris*), essencial tanto dispersor de sementes quanto como recurso cinegético (espécies alvo de caça); 14 espécies registradas encontram-se na Lista Vermelha da IUCN, incluindo as duas já mencionadas e o macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*), que além de globalmente ameaçado é importante dispersor de sementes e uma das principais espécies cinegéticas da região; a presença de uma comunidade completa de mamíferos, composta por predadores e presas, espécies que cumprem diferentes papéis ecológicos importantes para a manutenção dos ecossistemas; o canamã (áreas naturais geralmente associadas à presença de água, onde o solo possui alta concentração de minerais e atrai animais silvestres para consumi-lo), constitui outro elemento de elevada relevância ecológica e cultural, com grande potencial para futuros estudos e ações de manejo

Introdução

A conservação da diversidade de mamíferos frente à crescente antropização dos ambientes e às mudanças climáticas constitui uma questão urgente (Bowyer et al. 2019; Bowyer et al. 2024; Crooks et al. 2017). Para reconhecer declínios populacionais, são necessários instrumentos que permitam medir a biodiversidade, acompanhar suas alterações e aprimorar a capacidade de avaliar as interações entre as espécies que compõem uma comunidade em cenários variados e em rápida transformação (Laughlin & Messier 2015; Rodrigues-Filho et al. 2024).

Na Floresta Amazônica, a distribuição das espécies de mamíferos não é homogênea, mas está condicionada por fatores climáticos, ambientais, competição interespecífica e barreiras geográficas e históricas (Emmons 1984; Cavalcante et al. 2020; Mourthé et al. 2022). Além disso, há um grande número de espécies crípticas que ocupam nichos semelhantes (Dalapicolla et al. 2024; Díaz-Nieto et al. 2016; Lopes et al. 2023; Voss et al. 2018). O conhecimento atual sobre a diversidade de mamíferos amazônicos é marcado por vieses de amostragem: algumas regiões relativamente acessíveis são bem amostradas, enquanto áreas remotas permanecem com informações escassas (Nelson et al. 1990; Hopkins 2007; Carvalho et al. 2023).

A mastofauna amazônica brasileira ainda é pouco conhecida, especialmente no extremo oeste, devido a dificuldades logísticas e à falta de infraestrutura adequada para realização de levantamentos sistemáticos de mamíferos.

A região do alto rio Içá é um exemplo de áreas com lacunas significativas de dados básicos sobre mamíferos. Temos conhecimento de apenas uma amostragem no alto rio Içá, conduzida pela Universidade de São Paulo no ano 2015, com registros publicados de espécies de marsupiais e roedores (Moreira et al. 2020, 2025, Dalapicolla et al. 2024). Além disso, em áreas próximas do lado brasileiro foram identificados dois inventários, ambos conduzidos pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: um no interflúvio Içá-Solimões-Japurá na Estação Ecológica (ESEC) Juami-Japurá, e outro ao sul do rio Solimões, em frente à cidade de Santo Antônio do Içá, na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Javari-Buriti. No lado peruano e colombiano ha registros em duas áreas do interflúvio Solimões-Içá (Amazonas-Putumayo) e na margem norte do rio Içá (Putumayo): a Estação Ecológica Omé, na Colômbia, com dados principalmente sobre morcegos (Casallas-Pabón 2009) e primatas (Defler 2012, 2013), além de um inventário rápido organizado pelo Museu Field na Bajo Putumayo-Yaguas-Cotuhé da Colômbia e do Peru (Carrasco-Rueda et al. 2021) que abrangeu os morcegos e mamíferos de médio e grande porte. A ausência de levantamentos formais e padronizados de dados biológicos dificulta a elaboração de estratégias de conservação a médio e longo prazos. Inventários de mamíferos são essenciais para preencher essas lacunas de conhecimento e subsidiar os planos de manejo em áreas protegidas (Silva et al. 2017).

Neste relatório, apresentamos os resultados de um inventário rápido na região do Alto Içá, cujo objetivo foi

registrar a presença de espécies de mamíferos, estimar sua diversidade, e analisar seu estado de conservação. Esperamos que os registros obtidos contribuam para esclarecer diferenças na composição da mastofauna local e apoiar iniciativas de conservação na região.

Métodos

Pré-Campo

Na etapa preparatória, a equipe de mamíferos realizou uma busca bibliográfica sobre estudos anteriores conduzidos no Alto Içá e áreas adjacentes. Atendendo à solicitação do Museu Field, a equipe do *Map of Life* gerou uma lista preliminar de espécies potenciais para a região ([Apêndice E](#)), posteriormente revisada e validada pela equipe de mamíferos. Nesse período, também foram submetidos os pedidos de licenças de pesquisa e de coleta às autoridades competentes. Paralelamente, em conjunto com a equipe geoespacial do museu, foram elaborados formulários específicos para o registro de mamíferos em campo, implementados no aplicativo Survey 123 (Hening et al. 2023).

Campo

Considerando a diversidade de hábitos e morfologias dos mamíferos, o inventário foi estruturado e avaliado a partir de categorias de porte: grande, médio e pequeno, incluindo mamíferos voadores (quirópteros ou morcegos) e não voadores (roedores e marsupiais). A única exceção foi *Cebuella pygmaea*, que, embora de pequeno porte, foi incluída na categoria de médio porte juntamente com os demais primatas.

Mamíferos de médio e grande porte foram registrados por observações diretas (visuais) ou indiretas (vocalizações, registros fotográficos por armadilhas fotográficas, rastros como pegadas, frutos comidos, arranhados, etc), sem coleta de espécimes. Os mamíferos de pequeno porte foram amostrados de duas formas: (i) morcegos, por meio de coletas padronizadas e gravações acústicas, e (ii) roedores e marsupiais, por coletas oportunistas.

As amostragens foram realizadas em três áreas: Acampamento Mamuriá, Acampamento Urutauí e Acampamento Cristovão. Informações detalhadas sobre cada área de amostragem estão apresentadas no capítulo “Caracterização da área de estudo e descrições dos acampamentos.”

Pós-Campo

Para este inventário, foi adotada a taxonomia de Paglia et al. (2012), com atualizações recentes para determinados grupos e espécies (Abreu et al. 2020; Acosta et al. 2020; Basantes et al. 2020; Buckner et al. 2015; Byrne et al. 2016; Feijó & Cordeiro-Estrela 2016; Hurtado et al. 2014; Parlos et al. 2014).

Todos os espécimes e materiais coletados foram depositados e tombados na Coleção de Mamíferos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA. Os dados correspondentes serão gerenciados no banco de dados da coleção e compartilhados com o Sistema de Informação da Biodiversidade Brasileira (SiBBR; <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co5>), nó brasileiro do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF).

As atividades de gabinete incluíram: triagem dos registros obtidos por armadilhas fotográficas, análise das gravações acústicas, e identificação molecular de pequenos mamíferos realizada no laboratório do INPA.

Para os dados da busca ativa em trilhas, foram gerados mapas de calor indicando as áreas com maior densidade de registros. Também foi elaborada uma representação gráfica da abundância relativa das espécies em função do esforço de amostragem, mostrando as espécies com maior número de ocorrências por quilômetro percorrido.

Para identificar espécies de interesse para a conservação, nossa lista de espécies registradas foi comparada com três referências: a Lista Vermelha da IUCN (2025), a Lista de Espécies Ameaçadas do Brasil (ICMBio 2022), e a classificação da CITES ([Apêndice 1](#)). Ressalta-se que as duas últimas não incorporam atualizações taxonômicas recentes, e que a CITES têm relevância limitada no contexto nacional, visto que a legislação brasileira já proíbe a exportação de qualquer animal nativo para fins de comercialização.

Resultados

Na região do Alto rio Içá foram registradas um total de 79 espécies de mamíferos (Tabela 2), pertencentes a nove ordens e 27 famílias, incluindo 39 espécies de médio e grande porte, 31 espécies de morcegos e 9 espécies de pequenos mamíferos não voadores. Do total, 14 são espécies—principalmente felinos e primatas—que constam na Lista Vermelha da IUCN, distribuídas entre as categorias de Em Perigo (3 espécies), Vulnerável (7), e Quase Ameaçada (4; [Apêndice XX](#)). Ao comparar os registros obtidos em campo com os registros esperados obtidos pela plataforma Map of Life (195 espécies), registramos 40,5% das espécies esperadas para a área de

Método de amostragem			Acampamento			Total
			Mamuriá	Urutauí	Cristovão	
Armadilhas fotográficas	Registros independentes		521	573*	63	1157
	Número de espécies		23	28	16	36
	Esforço	Câmeras-dia teórico (real)	1016 (950)	1314 (1116)	120 (108)	2450 (2174)
	Abundância relativa (indicador indireto)	Registros independentes per 100 câmeras-dia	54,84	51,43	58,33	–
Busca ativa em trilhas	Registros		103	155	71	329
	Número de espécies		20	22	20	
	Esforço	Esforço (km caminhados)	39,43	43,69	15,3 + 45,23*	98,42 + 45,23
	Abundância relativa (indicador indireto)	Registros per 100 km	261,22	354,77	117,29	229,03
Captura de morcegos	Capturas		11	13	14	38
	Número de espécies		6	7	12	18
	Esforço	Redes-noite	22	20	22	64
	Abundância relativa (indicador indireto)	Capturas per 100 redes-noite	50	65	63,64	59,38
Monitoramento acústico dos morcegos	Esforço	Horas ativas	583,82	282,86	39,12	905,8
	Número de espécies					

* Não considera registros do canamã

** 15,3 km de censo na trilha; 45,23 km de voadeira no rio e lagos

Tabela 1. Esforço de amostragem, número de registros de mamíferos e abundância relativa em função do esforço de amostragem durante o Inventário Rápido realizado na região do Alto Içá, em abril e maio de 2025.

interesse (72,2% dos mamíferos de porte médio e grande, 37,5% pequenos voadores, e 24,3% pequenos não voadores). A análise dos dados acústicos de morcegos continua, e os resultados desta poderiam acrescentar o número de registros de morcegos. As ordens mais diversas foram Rodentia, com espécies de porte pequeno, médio e grande de cinco famílias ([Apêndice 1](#)).

Foram registrados representantes de todos os grupos funcionais: predadores de topo como as onças (*Panthera onca* e *Puma concolor*); presas, como a cutia (*Dasyprocta fuliginosa*) e a cutiara (*Myoprocta pratti*); dispersores de sementes, como o macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*); e insetívoros, como os tamanduás (*Tamandua tetradactyla* e *Myrmecophaga tridactyla*). Os morcegos incluíram espécies com diferentes funções ecológicas, atuando como polinizadores, dispersores de sementes, insetívoros e onívoros.

Busca ativa em trilhas

Foram obtidos 329 registros de 34 espécies por busca ativa em trilhas, incluindo observações feitas a partir de voadeira no Acampamento Cristóvão. A maior parte dos registros (83,5%) correspondeu a rastros e sinais de presença, enquanto 16,4% foram observações diretas, das quais 76% envolveram primatas (Figura 1). As espécies com maior frequência de registros indiretos (rastros) nos transectos foram a anta (*Tapirus terrestris*), o caititu (*Dicotyles tajacu*), a paca (*Cuniculus paca*), e a cutia (*Dasyprocta fuliginosa*). Entre os primatas, os mais frequentemente registrados foram o sauíim (*Leontocebus nigricollis*), o macaco-de-cheiro (*Saimiri macrodon*), e o parauacu (*Pithecia hirsuta*).

A densidade de registros de mamíferos terrestres mostrou-se relativamente homogênea ao longo das trilhas nos três acampamentos ([Apêndice DT](#)), enquanto os registros de mamíferos arbóreos foram mais dispersos ([Apêndice DA](#)).

No Acampamento Mamuriá, em particular, os registros de macaco-barrigudo tenderam a ocorrer a maiores distâncias do acampamento e, portanto, da comunidade, em comparação com outros primatas registrados.

Além disso, foram feitos 106 registros oportunistas durante as fases da avançada e do inventário pelos membros da equipe e de outros participantes. Esses registros acrescentaram cinco espécies à lista da área de estudo: o olingo (*Bassaricyon alleni*, registro acústico), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*, registro de toca), e observação direta de uma espécie de roedor (*Proechimys cuvieri*), da lontra (*Lontra longicaudis*) e do tucuxi (*Sotalia fluviatilis*).

Armadilhas fotográficas

O esforço real de amostragem foi inferior ao teórico, devido a falhas em algumas câmeras (Tabela 1). Foram registradas 36 espécies de mamíferos, em sua maioria de médio e grande porte, mas também incluindo pequenos mamíferos não voadores e até morcegos. No total, foram obtidos 1157 registros independentes, excluídos aqueles referentes ao canamã, com sucesso de captura de 53,2 registros por 100 câmeras-dia. Alguns pequenos mamíferos não voadores só puderam ser identificados até ordem ou subfamília, indicando que mais de uma espécie pode estar representada nesses registros. As espécies com maior número de registros independentes foram a cutia (*Dasyprocta fuliginosa*), a cutiara (*Myoprocta pratti*), e a paca (*Cuniculus paca*; Figura 2). As câmeras instaladas no dossel permitiram ainda o registro do marsupial *Caluromys lanatus*, espécie não registrada por outros métodos de amostragem.

No canamã, além de três registros independentes de um grupo de queixada (*Tayassu pecari*) e de alguns morcegos, foram obtidos 109 registros independentes de antas (*Tapirus terrestris*), que visitaram o local diariamente durante os 28 dias em que a câmera permaneceu instalada. A indicação para instalar a câmera nesse ponto partiu dos moradores locais, que garantiram a ocorrência dessas e de outras espécies, o que se confirmou com os registros obtidos.

As curvas de rarefação e extrapolação mostram que a comunidade de mamíferos registrada pelas armadilhas fotográficas foi relativamente bem representada no Acampamento Mamuriá e no Acampamento Urutaí, cujas curvas tendem se aproximar da assíntota (Figura 3). Já no Acampamento Cristóvão, onde o número de câmeras e de dias de amostragem foi menor, a curva manteve-se mais inclinada, sugerindo que espécies adicionais poderiam ser registradas

caso o esforço fosse ampliado. Em termos de comparação entre comunidades ao norte e sul do rio Içá, as comunidades de mamíferos registradas ao norte (Acampamento Urutaí) e ao sul do rio Içá (Acampamento Mamuriá) apresentaram alta sobreposição na composição de espécies, com apenas 12% da variação explicada pelo agrupamento em dois locais (NMDS estresse 0.14; $F = 5.91$, $R^2 = 0.12$, $p < 0.001$, ver Figura 3).

Amostragem de morcegos

Foram capturados 38 indivíduos (59 capturas por 100 redes-noite), pertencentes a 18 espécies de duas famílias (Phyllostomidae e Vespertilionidae), incluindo uma recaptura. As guildas representadas incluíam frugívoros, nectarívoros, omnívoros, insetívoros de sub-bosque e insetívoros aéreos. Foram coletados 31 espécimes representando cada uma das espécies registradas todos depositados na Coleção de Mamíferos do INPA, sob a licença permanente de coleta de material zoológico (ICMBio nº 75083).

Monitoramento acústico dos morcegos

O esforço totalizou 905,8 horas de gravação. A análise preliminar dos arquivos de chamadas de morcegos resultou na identificação de nove táxons, seis deles foram determinados ao nível de espécie ou gênero, e três ao nível de “espécies acústicas”. Sete registros foram exclusivos do monitoramento acústico, não tendo sido obtidos por outros métodos de amostragem.

Coleta de marsupiais e roedores

Foram coletados quatro espécimes, pertencentes a duas espécies de marsupiais e uma de roedor. O marsupial *Marmosa murina waterhousi* tem grande divergência genética e demanda mais amostragem no interflúvio Içá-Solimões.

Identificação molecular dos mamíferos de pequeno porte. Foram analisadas 42 amostras de tecido (asa e fígado) de 41 indivíduos, correspondentes a 23 espécies de 4 famílias (Phyllostomidae, Vespertilionidae, Didelphidae e Cricetidae).

Discussão

Nesta região pouco estudada da Amazônia, observou-se que a fauna de mamíferos encontra-se, em geral, em bom estado de conservação. As espécies registradas apresentaram-se de forma equilibrada, sem indícios de superabundância ou escassez. Espécies de topo trófico e de interesse cinegético

Ordem	Número de famílias	Número de espécies registradas	Número de espécies registradas por acampamento		
			Acampamento Mamirauá	Acampamento Urutaí	Acampamento Cristóvão
Didelphimorphia (gambás)	1	6	5	4	3
Cingulata (tatus)	2	3	3	2	1
Pilosa (tamanduas e preguiças)	2	3	3	2	0
Primates	4	10	7	9	8
Rodentia (ratos)	4	7	7	6	6
Chiroptera (morcegos)	4	31	10	13	17
Carnivora	4	12	8	10	6
Perissodactyla (ungulados de dedos ímpares)	1	1	1	1	1
Artiodactyla (ungulados de dedos pares)	2	4	4	4	4
Cetacea (botos e tucuxis)	2	2	0	0	1

Tabela 2. Diversidade de ordens de mamíferos registradas nos três acampamentos durante o inventário rápido do Alto Içá, abril e maio de 2025.

foram registradas em todas as áreas amostradas. A presença de predadores, presas, dispersores de sementes e insetívoros, reforça a integridade ecológica da área.

A sobrecaça pode causar grandes alterações não apenas nas populações das espécies afetadas, mas também no funcionamento do ecossistema, devido à perda dos serviços ecossistêmicos que fornecem. Em contrapartida, práticas de caça de subsistência de populações indígenas podem ser neutras ou ter impactos mínimos sobre a fauna (Esbach et al. 2024; Campos-Silva & Peres 2016, Pereira et al. 2019). Com base no observado nesta avaliação rápida, as comunidades de mamíferos da região parecem, por ora, bem conservadas.

Os resultados foram similares aos de expedições e pesquisas prévias em áreas próximas do Alto Içá tanto em número de espécies quanto na composição da comunidade de mamíferos. Quanto ao número de espécies (incluindo médio e grande porte, pequenos mamíferos voadores e não voadores), no ARIE Javari-Buriti (Brasil) foram registradas 89 espécies; no inventário rápido Putumayo-Yaguas-Cotuhé (Peru e Colômbia), 80 espécies; e na Estação Ecológica Omé (Colômbia), 36 espécies de morcegos, valores próximos aos do presente inventário. A única exceção notável foi o registro de *Ateles*

chamek na ARIE Javari-Buriti, espécie geralmente ausente ao norte dos rios Amazonas ou Solimões. As espécies com maior número de registros pelas armadilhas fotográficas (*Dasyprocta fuliginosa*, *Myoprocta pratti*, *Cuniculus paca*) e pelas observações diretas em trilhas (*Leontocebus nigricollis* e *Saimiri macrodon*) no Alto Içá coincidiram com a de inventário prévio no Putumayo-Yaguas-Cotuhé. Um destaque adicional foi o registro do gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), ausente nessas expedições anteriores, mas documentado neste inventário.

Embora não tenhamos utilizado armadilhas específicas, foi possível registrar roedores dos gêneros *Oecomys* e *Proechimys* por outros métodos. Os dois gêneros também foram registrados na amostragem da Universidade de São Paulo em 2015, além de *Makalata*, *Mesomys* e *Neacomys* (Moreira et al. 2020, 2025, Dalapiccola et al. 2024). Apesar da facilidade relativa de amostragem, ambas espécies ainda carecem de revisões taxonômicas robustas, sobretudo em áreas de alta diversidade como nesta região do centro-oeste amazônico. Estudos recentes sugerem complexos de espécies nesses gêneros, indicando que dados morfológicos tradicionais são insuficientes para delimitar espécies válidas. Isso reforça a

importância da integração de dados moleculares, morfológicos e geográficos (Moreira et al. 2024; Patton et al. 2000, Percequillo et al. 2017).

No caso dos morcegos, embora o maior número de registros tenha sido obtido por meio de capturas com redes de neblina, um número significativo de espécies que evitam as redes foi registrado pelo monitoramento acústico. Diversos arquivos de gravação ainda estavam em análise ao final da preparação deste relatório, o que poderá aumentar o número final de espécies registradas.

Um dos registros mais relevantes foi o do cachorro-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*), documentado pela primeira vez no interflúvio Içá-Solimões em território brasileiro. Esse registro confirma a distribuição proposta por Rocha et al. (2020) e pela IUCN (Leite-Pitman & Williams 2011). Neste Inventário, a espécie foi registrada apenas pelas armadilhas fotográficas, mas sua presença também foi indicada por meio do registro de suas pegadas na busca ativa nas trilhas. O cachorro-de-orelhas-curtas é um canídeo endêmico da Amazônia, e um dos carnívoros mais raros e enigmáticos da região (Leite Pitman & Williams 2004). É considerado mais raro que outros canídeos que ocorrem na área, *Cerdocyon thous* e *Speothos venaticus*, segundo as plataformas iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/taxa/42097-Atelocynus-microtis>) e GBIF (<https://www.gbif.org/species/2434454>). Estudos indicam que a espécie prefere áreas de floresta densa e de difícil acesso, evitando ambientes antropizados (Rocha et al. 2020, de Oliveira 2023), características da área do inventário. Por sua raridade e dificuldades de detecção, *A. microtis* é classificado como quase ameaçado (Near Threatened) na Lista Vermelha da IUCN, principalmente devido à perda de habitat, doenças transmitidas por cães domésticos e pressões de caça indiretas (Leite-Pitman & Williams 2011). Novos registros, como este, são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre sua distribuição e para subsidiar estratégias de conservação.

Também foram observadas variações de coloração intraespecífica em diferentes espécies. Entre os registros mais significativos está a identificação de indivíduos de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*): amareladosa ao norte e marrons em ambas as margens do rio Içá (Figura 3), possivelmente correspondendo às subespécies *Lagothrix lagothricha* cf. *lagothricha* e *Lagothrix lagothricha* cf. *poepigii*, respectivamente. Isso é uma importante contribuição para a conservação desta espécie de primata que faz parte da fauna cinegética da região e ainda não tem seus limites de distribuição bem definidos.

Entre os tamanduás (*Tamandua tetradactyla*), documentou-se por meio de observação direta, um indivíduo melânico, totalmente escuro, no Acampamento Mamuriá (Apêndice CC, Foto CC-TT). Nas armadilhas fotográficas, foram registrados indivíduos completamente loiros ou de coloração clara (xantocromismo), nos acampamentos Mamuriá e Urutauí, e um com melanismo parcial no Acampamento Urutauí. Essas variações de coloração já foi reportada no estado do Amapá, no Brasil, e em outros países como Equador, Peru, Venezuela e na Guiana Francesa (Cotts et al. 2023, Portillo et al. 2022). A coleção biológica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá também tem espécimes com padrões de coloração distintos coletados no rio Jutai, no estado do Amazonas. Registros adicionais incluíram cutias (*Dasyprocta fuliginosa*) com dois padrões de coloração nos registros por armadilhas fotográficas: indivíduos com a região posterior do dorso preta e outros com a região posterior branca (Apêndice CC, Foto CC-DD). Essas observações sugerem a necessidade de estudos futuros sobre a variação de coloração intraespecífica e possíveis casos de simpatria. Ademais, similar ao encontrado na expedição no ARIE Javari-Buriti (IDS-M-OS / MCTI e ICMBio / MMA 2024), foram registrados esquilos do gênero *Hadroskiurus* de cor vermelha com o ventre branco, e outros mais escuros (Apêndice CC, Foto CC-EE).

Neste estudo, as duas espécies de saúns foram registradas em margens opostas do rio Içá: *Leontocebus nigricollis* ao sul e *L. fuscus* ao norte (Figura 5), em concordância com trabalhos anteriores que já apontavam o rio Putumayo-Içá como limite de distribuição (Aquino & Encarnación 1994, Rylands et al. 2011). Esse padrão sugere que o rio Içá pode ter desempenhado o papel de barreira geográfica ou de limite natural de distribuição entre as espécies. Na Amazônia, rios frequentemente atuam como barreiras ao fluxo genético, promovendo isolamento populacional que, ao longo do processo evolutivo, pode resultar na diferenciação e eventual especiação em margens opostas. Entretanto, estudos recentes indicam que esse processo não é uniforme, variando em intensidade e efeito conforme o grupo de primatas considerado (Janiak et al. 2022).

No inventário rápido realizado no Baixo Putumayo, no Peru e na Colômbia, *Leontocebus nigricollis* foi reportado para ambas as margens do rio Putumayo (Carrasco-Rueda et al. 2019). No entanto, é possível que se trate de um equívoco, já que os registros no lado colombiano provavelmente correspondam a *L. fuscus*.

Os mapas de distribuição disponíveis e mais recentes para as espécies de caiarara que poderiam corresponder ao registro

realizado durante o inventário apresentam certas inconsistências. Por um lado, as avaliações conduzidas pela IUCN e os mapas apresentados no livro Neotropical Primates (Rylands et al. 2024) concordam que a espécie no interflúvio Içá–Solimões, ao sul do rio Içá, corresponderia a *Cebus yuracus*, enquanto o registro ao norte do rio Içá (interflúvio Içá–Japurá) corresponderia a *Cebus unicolor* segundo Rylands et al. (2024). A IUCN, por sua vez, não identifica nenhuma espécie de *Cebus* nesse lado do rio. Por outro lado, os documentos do ICMBio (Lynch & Ludwig 2025, Lynch et al. 2025), provenientes do Processo de Avaliação do Risco de Extinção da Fauna Brasileira, apresentam em seus mapas *C. unicolor* em ambos os lados do rio Içá, entretanto, o texto indica que sua distribuição poderia se estender até o rio Negro ou apenas até o rio Solimões. Diante dessas divergências, neste relatório a espécie será referida como *Cebus* sp. Essas discordâncias sobre a distribuição das espécies de *Cebus* refletem a necessidade de coletar amostras genéticas para esclarecer essas questões.

Entre os registros notáveis, constam dois grandes predadores de topo, a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-vermelha (*Puma concolor*). A primeira é classificada como Quase Ameaçada na Lista Vermelha da IUCN. Ambas as espécies estão envolvidas em conflitos com humanos, especialmente quando representam risco a pessoas ou animais domésticos, o que frequentemente resulta em mortes por

retaliação e representa não apenas uma ameaça significativa à conservação das espécies, mas também ao funcionamento e aos serviços dos ecossistemas (Diaz-Vaquero et al. 2024). Outro destaque foi a anta (*Tapirus terrestris*), espécie vulnerável segundo a IUCN. Em nosso estudo, foi a espécie com maior número de registros tanto por rastros quanto por observação direta e sinais. A anta desempenha papel essencial como dispersora de sementes (Tobler et al. 2010), contribuindo para a recuperação de florestas degradadas (Medici et al. 2024).

Conclusão

De forma geral, a manutenção do bom estado de conservação da fauna na região de estudo dependerá da continuidade do atual cenário de baixa pressão de caça. Alterações no uso da fauna, como intensificação de caça comercial, poderiam exigir medidas de fiscalização mais rigorosas para evitar impactos negativos.

Esperamos que os resultados sirvam como base inicial para futuros estudos ecológicos e para o desenvolvimento de iniciativas de conservação eficazes, que beneficiem tanto a biodiversidade quanto as comunidades humanas locais.

Chapter 7—Mammals

Authors: Farah Carrasco-Rueda, Alexander Arévalo-Sandi, Ivan Junqueira, Jackson Moraes Pereira Kokama, Alcinande Vargas Adão, Jordão Soares Fidelis, Erli Vargas Adão, Wilson Roberto Spironello, and Maria Nazareth Ferreira da Silva

Conservation targets: Among the key species for conservation, noteworthy are large-bodied species such as the jaguar (*Panthera onca*), a top predator frequently involved in human–wildlife conflict, and the lowland tapir (*Tapirus terrestris*), an essential seed disperser and also a hunted game species (target of subsistence hunting). Fourteen recorded species are listed on the IUCN Red List, including the two already mentioned and the woolly monkey (*Lagothrix lagothricha*), which, in addition to being globally threatened, is an important seed disperser and one of the principal game species in the region. The presence of a complete mammal community—composed of predators and prey and species fulfilling different ecological roles important for ecosystem maintenance—is also significant. The **canamã** (natural areas generally associated with the presence of water, where soils have high mineral concentrations and attract wildlife to consume them) constitutes another element of high ecological and cultural relevance, with great potential for future studies and management actions.

Introduction

Conserving mammal diversity in the face of increasing environmental anthropization and climate change is an urgent issue (Bowyer et al. 2019; Bowyer et al. 2024; Crooks et al. 2017). To recognize population declines, tools are required that allow biodiversity to be measured, its changes tracked, and our capacity improved to evaluate interactions among the species composing a community across varied and rapidly changing scenarios (Laughlin & Messier 2015; Rodrigues-Filho et al. 2024).

In the Amazon rainforest, the distribution of mammal species is not homogeneous but is conditioned by climatic and environmental factors, interspecific competition, and geographic and historical barriers (Emmons 1984; Cavalcante et al. 2020; Mourthé et al. 2022). In addition, there is a large number of cryptic species occupying similar niches (Dalapicolla et al. 2024; Díaz-Nieto et al. 2016; Lopes et al. 2023; Voss et al. 2018). Current knowledge of Amazonian mammal diversity is marked by sampling biases: some relatively accessible regions are well sampled, whereas remote areas remain poorly documented (Nelson et al. 1990; Hopkins 2007; Carvalho et al. 2023).

The Brazilian Amazonian mammal fauna remains poorly known, especially in the far west, due to logistical difficulties and lack of adequate infrastructure for systematic mammal surveys. The Upper Içá River region exemplifies areas with significant gaps in basic mammal data. We are aware of only one sampling effort in the Upper Içá, conducted by the

University of São Paulo in 2015, with published records of marsupials and rodents (Moreira et al. 2020, 2025; Dalapicolla et al. 2024). Additionally, in nearby Brazilian areas two inventories have been identified, both conducted by the Mamirauá Institute for Sustainable Development: one in the Içá–Solimões–Japurá interfluvium at the Juami–Japurá Ecological Station (ESEC Juami–Japurá), and another south of the Solimões River opposite the town of Santo Antônio do Içá, in the Javari–Buriti Area of Relevant Ecological Interest (ARIE Javari–Buriti). On the Peruvian and Colombian sides, records exist from two areas of the Solimões–Içá interfluvium (Amazonas–Putumayo) and from the north bank of the Içá River (Putumayo): the Omé Ecological Station in Colombia, with data mainly on bats (Casallas–Pabón 2009) and primates (Defler 2012, 2013), and a rapid inventory organized by the Field Museum in Bajo Putumayo–Yaguas–Cotuhé (Colombia and Peru) (Carrasco-Rueda et al. 2021) that surveyed bats and medium- and large-bodied mammals. The absence of formal and standardized biological surveys hinders the development of medium- and long-term conservation strategies. Mammal inventories are essential to fill these knowledge gaps and to support management plans in protected areas (Silva et al. 2017).

In this report, we present the results of a rapid inventory in the Upper Içá region, whose objective was to document the presence of mammal species, estimate their diversity, and analyze their conservation status. We expect that the records obtained will help clarify differences in the composition of the local mammal fauna and support conservation initiatives in the region.

Methods

Pre-Field

During the preparatory phase, the mammal team conducted a literature review of previous studies carried out in the Upper Içá and adjacent areas. At the request of the Field Museum, the Map of Life team generated a preliminary list of potential species for the region (Appendix E), later revised and validated by the mammal team. During this period, research and collection permit applications were also submitted to the appropriate authorities. In parallel, together with the museum's geospatial team, specific field recording forms for mammals were developed and implemented in the Survey123 application (Hening et al. 2023).

Field

Considering the diversity of mammalian habits and morphologies, the inventory was structured and evaluated according to body-size categories: large, medium, and small, including flying mammals (chiropterans or bats) and non-flying mammals (rodents and marsupials). The only exception was *Cebuella pygmaea*, which, although small-bodied, was included in the medium-sized category together with other primates.

Medium- and large-bodied mammals were recorded through direct (visual) or indirect observations (vocalizations, camera-trap photographs, tracks such as footprints, eaten fruits, scratches, etc.), without specimen collection. Small mammals were sampled in two ways: (i) bats, through standardized captures and acoustic recordings, and (ii) rodents and marsupials through opportunistic captures. Sampling was conducted in three areas: Mamuriá Camp, Urutauí Camp, and Cristóvão Camp. Detailed information about each sampling area is presented in the chapter “Characterization of the study area and descriptions of the camps.”

Post-Field

For this inventory, the taxonomy of Paglia et al. (2012) was adopted, with recent updates for specific groups and species (Abreu et al. 2020; Acosta et al. 2020; Basantes et al. 2020; Buckner et al. 2015; Byrne et al. 2016; Feijó & Cordeiro-Estrela 2016; Hurtado et al. 2014; Parlos et al. 2014).

All collected specimens and materials were deposited and cataloged in the Mammal Collection of the National Institute

of Amazonian Research (INPA). Corresponding data will be managed in the collection database and shared with the Brazilian Biodiversity Information System (SiBBR; <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co5>), the Brazilian node of the Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Office activities included screening camera-trap records, analyzing acoustic recordings, and molecular identification of small mammals conducted in the INPA laboratory. For active trail-search data, heat maps were generated indicating areas with the highest density of records. A graphical representation of relative species abundance as a function of sampling effort was also produced, showing species with the greatest number of occurrences per kilometer surveyed.

To identify species of conservation concern, our list of recorded species was compared with three references: the IUCN Red List (2025), the Brazilian List of Threatened Species (ICMBio 2022), and the CITES classification (Appendix 1). It should be noted that the latter two do not incorporate recent taxonomic updates, and that CITES has limited relevance in the national context, since Brazilian legislation already prohibits the export of any native animal for commercial purposes.

Results

In the Upper Içá River region, a total of 79 mammal species were recorded (Table 2), belonging to nine orders and 27 families, including 39 medium- and large-bodied species, 31 bat species, and 9 small non-flying mammals. Of the total, 14 species—mainly felids and primates—appear on the IUCN Red List, distributed among the categories Endangered (3 species), Vulnerable (7), and Near Threatened (4; Appendix XX).

Comparing field records with expected records generated by the Map of Life platform (195 species), we documented 40.5% of the species expected for the area of interest (72.2% of medium- and large-bodied mammals, 37.5% small flying mammals, and 24.3% small non-flying mammals). Analysis of acoustic bat data is ongoing, and these results may increase the number of bat records. The most diverse order was Rodentia, including small-, medium-, and large-bodied species from five families (Appendix 1).

Representatives of all functional groups were recorded: top predators such as the jaguars (*Panthera onca* and *Puma concolor*); prey species such as the agouti (*Dasyprocta fuliginosa*) and the acouchy (*Myoprocta pratti*); seed dispersers such as the woolly monkey (*Lagothrix lagotherichia*); and

Sampling Method			Campsite			Total
			Mamuriá	Urutaui	Cristovão	
Camera traps	Independent records		521	573*	63	1157
	Number of Species		23	28	16	36
	Volume	Camera days, in theory (actual)	1016 (950)	1314 (1116)	120 (108)	2450 (2174)
	Relative abundance (indirect indicator)	Independent records per 100 camera-days	54,84	51,43	58,33	–
Active observation on trails	Records		103	155	71	329
	Number of Species		20	22	20	
	Volume	Total distance walked (km)	39,43	43,69	15,3 + 45,23*	98,42 + 45,23
	Relative abundance (indirect indicator)	Records per 100 km	261,22	354,77	117,29	229,03
Captura de morcegos	Captures		11	13	14	38
	Number of Species		6	7	12	18
	Volume	# Mist nets	22	20	22	64
	Relative abundance (indirect indicator)	Captures per 100 net-nights	50	65	63,64	59,38
Acoustic monitoring of bats	Volume	Active Hours	583,82	282,86	39,12	905,8
	Número de espécies					

* Does not include records from the *canamã*

** 15.3 km of trail census; 45.23 km by motorized canoe along the river and lakes

Table 1. Sampling effort, number of mammal records, and relative abundance as a function of sampling effort during the Rapid Inventory conducted in the Upper Içá

insectivores such as anteaters (*Tamandua tetradactyla* and *Myrmecophaga tridactyla*). Bats included species with different ecological roles, acting as pollinators, seed dispersers, insectivores, and omnivores.

Active trail surveys

A total of 329 records of 34 species were obtained through active trail surveys, including observations made from a motorized canoe at Cristóvão Camp. Most records (83.5%) corresponded to tracks and other signs of presence, while 16.4% were direct observations, of which 76% involved primates (Figure 1). The species with the highest frequency of indirect records (tracks) along transects were the lowland tapir (*Tapirus terrestris*), the collared peccary (*Dicotyles tajacu*), the paca (*Cuniculus paca*), and the agouti (*Dasyprocta fuliginosa*). Among primates, the most frequently recorded were the

saddle-back tamarin (*Leontocebus nigricollis*), the squirrel monkey (*Saimiri macrodon*), and the saki monkey (*Pithecia hirsuta*).

The density of terrestrial mammal records was relatively homogeneous along trails in all three camps (Appendix DT), whereas records of arboreal mammals were more dispersed (Appendix DA). At Mamuriá Camp in particular, records of the woolly monkey tended to occur at greater distances from the camp—and therefore from the community—than those of other primates.

In addition, 106 opportunistic records were made during the advance phase and the inventory by team members and other participants. These added five species to the study area list: the olingo (*Bassaricyon alleni*, acoustic record), the giant otter (*Pteronura brasiliensis*, den record), and direct observations of a rodent species (*Proechimys cuvieri*), the

neotropical otter (*Lontra longicaudis*), and the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*).

Camera traps

Actual sampling effort was lower than theoretical effort due to malfunctions in some cameras (Table 1). A total of 36 mammal species were recorded, mostly medium- and large-bodied, but also including small non-flying mammals and even bats. In total, 1,157 independent records were obtained (excluding those from the *canamã*), with a capture success of 53.2 records per 100 camera-days. Some small non-flying mammals could only be identified to order or subfamily, indicating that more than one species may be represented in these records. The species with the highest number of independent records were the agouti (*Dasyprocta fuliginosa*), the acouchy (*Myoprocta pratti*), and the paca (*Cuniculus paca*; Figure 2). Cameras installed in the canopy also recorded the marsupial *Caluromys lanatus*, a species not detected by other sampling methods. At the *canamã*, in addition to three independent records of a herd of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) and some bats, 109 independent records of lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) were obtained, which visited the site daily during the 28 days the camera remained installed. The suggestion to place the camera at this location came from local residents, who affirmed the presence of these and other species—confirmed by the records obtained.

Rarefaction and extrapolation curves show that the mammal community recorded by camera traps was relatively well represented at Mamuriá Camp and Urutauí Camp, whose curves tended to approach the asymptote (Figure 3). At Cristóvão Camp, where the number of cameras and sampling days was lower, the curve remained steeper, suggesting additional species could be recorded with increased effort. In comparing communities north and south of the Içá River, the mammal communities recorded north (Urutauí Camp) and south (Mamuriá Camp) of the river showed high overlap in species composition, with only 12% of variation explained by grouping into two locations (NMDS stress 0.14; $F = 5.91$, $R^2 = 0.12$, $p < 0.001$; see Figure 3).

Bat sampling

A total of 38 individuals were captured (59 captures per 100 net-nights), belonging to 18 species in two families (Phyllostomidae and Vespertilionidae), including one recapture. Represented guilds included frugivores, nectarivores, omnivores, understory insectivores, and

aerial insectivores. Thirty-one specimens representing each recorded species were collected and deposited in the INPA Mammal Collection under the permanent zoological collection permit (ICMBio no. 75083).

Acoustic monitoring of bats

Sampling totaled 905.8 hours of recordings. Preliminary analysis of bat call files resulted in the identification of nine taxa: six determined to species or genus level and three to the level of “acoustic species.” Seven records were exclusive to acoustic monitoring and were not obtained by other sampling methods.

Collection of marsupials and rodents

Four specimens were collected, belonging to two marsupial species and one rodent species. The marsupial *Marmosa murina waterhousi* shows high genetic divergence and requires further sampling in the Içá–Solimões interfluvium.

Molecular identification of small mammals

A total of 42 tissue samples (wing and liver) from 41 individuals were analyzed, corresponding to 23 species in four families (Phyllostomidae, Vespertilionidae, Didelphidae, and Cricetidae).

Discussion

In this little-studied region of Amazonia, the mammal fauna was generally found to be in good conservation condition. Recorded species appeared to be relatively balanced, with no indications of superabundance or scarcity. Top trophic-level species and game species were documented in all sampled areas. The presence of predators, prey, seed dispersers, and insectivores reinforces the ecological integrity of the area. Overhunting can cause major changes not only in the populations of affected species but also in ecosystem functioning, due to the loss of the ecosystem services they provide. In contrast, subsistence hunting practices by Indigenous peoples may be neutral or have minimal impacts on wildlife (Esbach et al. 2024; Campos-Silva & Peres 2016; Pereira et al. 2019). Based on what was observed in this rapid assessment, mammal communities in the region appear, for now, to be well preserved.

The results were similar to those from previous expeditions and research in areas near the Upper Içá, both in number of species and in mammal community composition. In terms of species richness (including medium and large mammals, small

Order	Number of Families	Number of Recorded Species	Number of Species Recorded in each Campsite		
			Mamirauá	Urutaí	Cristóvão
Didelphimorphia (opossums)	1	6	5	4	3
Cingulata (armadillos)	2	3	3	2	1
Pilosa (anteaters and sloths)	2	3	3	2	0
Primates	4	10	7	9	8
Rodentia (rodents)	4	7	7	6	6
Chiroptera (bats)	4	31	10	13	17
Carnivora	4	12	8	10	6
Perissodactyla (odd-toed ungulates)	1	1	1	1	1
Artiodactyla (even-toed ungulates)	2	4	4	4	4
Cetacea (dolphins and tucuxis)	2	2	0	0	1

Table 2. Diversity of mammalian orders recorded in the three camps during the Upper Içá Rapid Inventory, April–May 2025.

flying and non-flying mammals), 89 species were recorded in ARIE Javari-Buriti (Brazil); 80 species in the Putumayo–Yaguas–Cotuhé rapid inventory (Peru and Colombia); and 36 bat species in the Omé Ecological Station (Colombia)—values close to those of the present inventory. The only notable exception was the record of *Ateles chamek* in ARIE Javari-Buriti, a species generally absent north of the Amazon or Solimões rivers. The species with the highest number of camera-trap records (*Dasyprocta fuliginosa*, *Myoprocta pratti*, *Cuniculus paca*) and the most frequent direct observations along trails (*Leontocebus nigricollis* and *Saimiri macrodon*) in the Upper Içá matched those from the previous Putumayo–Yaguas–Cotuhé inventory. An additional highlight was the record of the jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), which was absent from those earlier expeditions but documented in this inventory.

Although we did not use specific traps, it was possible to record rodents of the genera *Oecomys* and *Proechimys* through other methods. These two genera were also recorded in the University of São Paulo sampling effort in 2015, along with *Makalata*, *Mesomys*, and *Neacomys* (Moreira et al. 2020, 2025; Dalapiccola et al. 2024). Despite their relative ease of sampling, these taxa still lack robust taxonomic revisions, especially in

highly diverse areas such as this central-western Amazonian region. Recent studies suggest species complexes within these genera, indicating that traditional morphological data are insufficient to delimit valid species. This reinforces the importance of integrating molecular, morphological, and geographic data (Moreira et al. 2024; Patton et al. 2000; Percequillo et al. 2017).

In the case of bats, although the largest number of records was obtained through mist-net captures, a substantial number of net-avoiding species were recorded through acoustic monitoring. Several recording files were still under analysis at the time this report was finalized, which may increase the final number of species recorded.

One of the most relevant records was that of the short-eared dog (*Atelocynus microtis*), documented for the first time in the Içá–Solimões interfluvium in Brazilian territory. This record confirms the distribution proposed by Rocha et al. (2020) and by the IUCN (Leite-Pitman & Williams 2011). In this inventory, the species was recorded only by camera traps, but its presence was also indicated by its footprints detected during active trail searches. The short-eared dog is an Amazon-endemic canid and one of the rarest and most enigmatic carnivores in the region (Leite Pitman & Williams 2004). It is considered rarer than

other canids occurring in the area—*Cerdocyon thous* and *Speothos venaticus*—according to the iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/taxa/42097-Atelocynus-microtis>) and GBIF (<https://www.gbif.org/species/2434454>) platforms. Studies indicate that the species prefers dense, hard-to-access forest and avoids anthropogenic environments (Rocha et al. 2020; de Oliveira 2023), characteristics of the inventory area. Due to its rarity and detection challenges, *A. microtis* is classified as Near Threatened on the IUCN Red List, primarily because of habitat loss, diseases transmitted by domestic dogs, and indirect hunting pressures (Leite-Pitman & Williams 2011). New records such as this are fundamental for expanding knowledge of its distribution and for informing conservation strategies.

Intraspecific color variation was also observed in different species. Among the most significant records was the identification of woolly monkey individuals (*Lagothrix lagothricha*): yellowish north of the river and brown on both banks of the Içá River (Figure 3), possibly corresponding to the subspecies *Lagothrix lagothricha* cf. *lagothricha* and *Lagothrix lagothricha* cf. *poepigii*, respectively. This is an important contribution to the conservation of this primate species, which is part of the regional game fauna and still lacks well-defined distribution limits.

Among collared anteaters (*Tamandua tetradactyla*), a melanistic individual—entirely dark—was documented through direct observation at Mamuriá Camp (Appendix CC, Photo CC-TT). Camera traps recorded completely blond or light-colored individuals (xanthochromism) at Mamuriá and Urutauí camps, and one partially melanistic individual at Urutauí Camp. Such color variation has been reported in the state of Amapá (Brazil) and in other countries such as Ecuador, Peru, Venezuela, and French Guiana (Cotts et al. 2023; Portillo et al. 2022). The biological collection of the Mamirauá Institute for Sustainable Development also holds specimens with distinct color patterns collected from the Jutai River in Amazonas state. Additional records included agoutis (*Dasyprocta fuliginosa*) with two color patterns in camera-trap records: individuals with the posterior dorsal region black and others with the posterior region white (Appendix CC, Photo CC-DD). These observations suggest the need for future studies of intraspecific color variation and possible cases of sympatry. Moreover, similar to findings from the ARIE Javari-Buriti expedition (IDS-M-OS / MCTI and ICMBio / MMA 2024), squirrels of the genus *Hadroscurus* were recorded both as red individuals with white bellies and as darker individuals (Appendix CC, Photo CC-EE).

In this study, the two tamarin species were recorded on opposite banks of the Içá River: *Leontocebus nigricollis* to the south and *L. fuscus* to the north (Figure 5), consistent with previous work indicating the Putumayo–Içá River as a distribution limit (Aquino & Encarnación 1994; Rylands et al. 2011). This pattern suggests that the Içá River may have acted as a geographic barrier or natural range boundary between the species. In Amazonia, rivers often act as barriers to gene flow, promoting population isolation that, over evolutionary time, can lead to differentiation and eventual speciation on opposite banks. However, recent studies indicate that this process is not uniform, varying in intensity and effect depending on the primate group considered (Janiak et al. 2022).

In the rapid inventory conducted in the lower Putumayo in Peru and Colombia, *Leontocebus nigricollis* was reported from both banks of the Putumayo River (Carrasco-Rueda et al. 2019). However, this may reflect an error, since records from the Colombian side likely correspond to *L. fuscus*.

The most recent available distribution maps for the capuchin monkey species (*caiarara*) that could correspond to the record obtained during the inventory show some inconsistencies. On one hand, the assessments conducted by the IUCN and the maps presented in the book *Neotropical Primates* (Rylands et al. 2024) agree that the species in the Içá–Solimões interfluvium, south of the Içá River, would correspond to *Cebus yuracus*, whereas the record north of the Içá River (Içá–Japurá interfluvium) would correspond to *Cebus unicolor* according to Rylands et al. (2024). The IUCN, in turn, does not identify any *Cebus* species on that side of the river. On the other hand, ICMBio documents (Lynch & Ludwig 2025; Lynch et al. 2025), produced under the Brazilian Fauna Extinction Risk Assessment Process, show *C. unicolor* on both sides of the Içá River; however, the text indicates that its distribution could extend as far as the Negro River or only as far as the Solimões River. In light of these divergences, in this report the species is referred to as *Cebus* sp. These discrepancies regarding *Cebus* distributions underscore the need to collect genetic samples to clarify these issues.

Notable records include two large apex predators, the jaguar (*Panthera onca*) and the puma (*Puma concolor*). The former is classified as Near Threatened on the IUCN Red List. Both species are involved in human–wildlife conflict, especially when they pose risks to people or domestic animals, which often results in retaliatory killings and represents not only a significant threat to their conservation but also to ecosystem functioning and services (Díaz-Vaquero et al. 2024). Another highlight was the lowland tapir (*Tapirus terrestris*),

classified as Vulnerable by the IUCN. In our study, it was the species with the highest number of records both from tracks and from direct observations and signs. The tapir plays an essential role as a seed disperser (Tobler et al. 2010), contributing to the recovery of degraded forests (Medici et al. 2024).

Conclusion

Overall, maintaining the good conservation status of the fauna in the study region will depend on the continuation of the current scenario of low hunting pressure. Changes in wildlife use—such as intensification of commercial hunting—could require stricter enforcement measures to avoid negative impacts.

We hope these results will serve as an initial baseline for future ecological studies and for the development of effective conservation initiatives that benefit both biodiversity and local human communities.

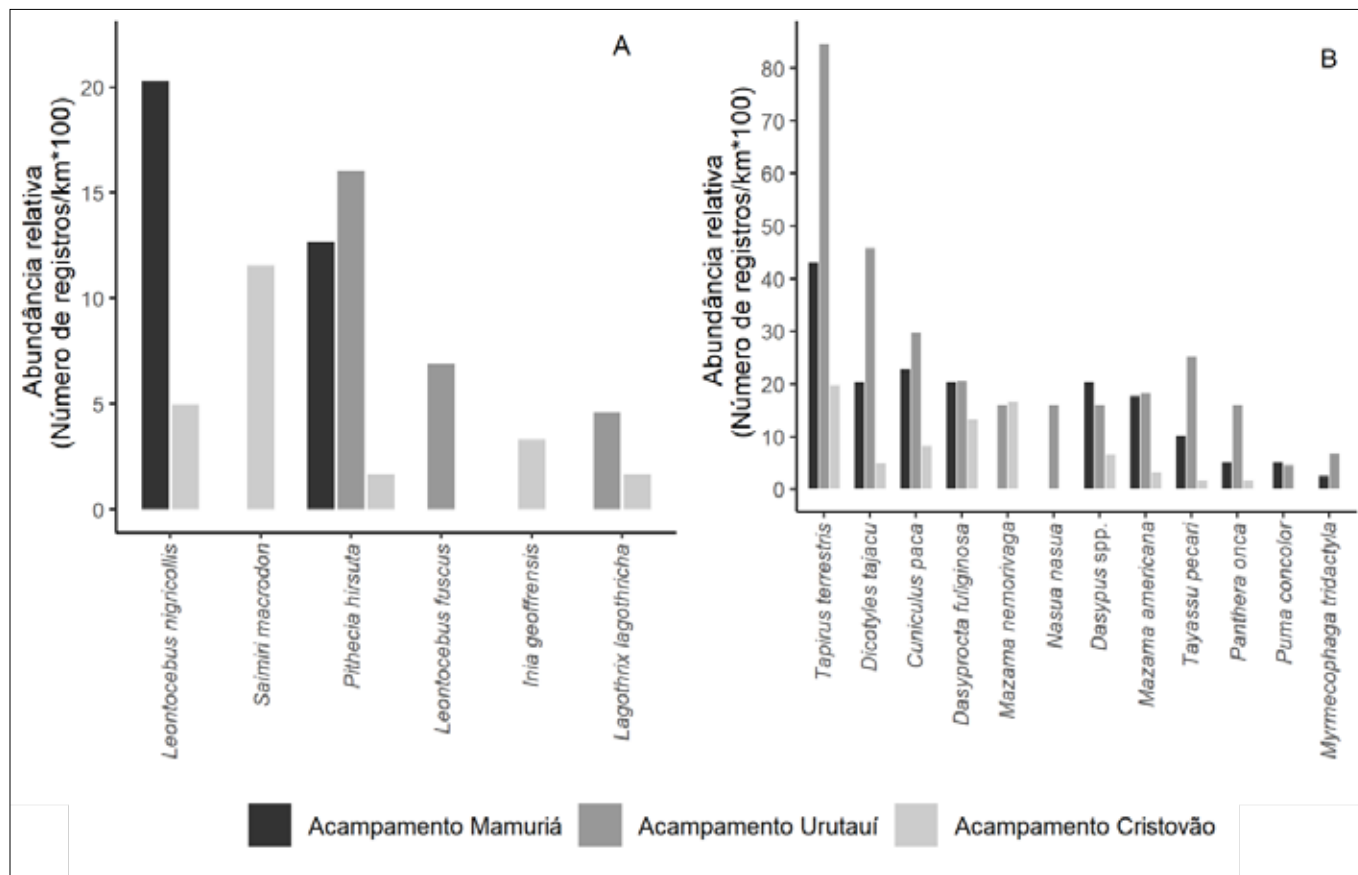


Figura 1. Registros de espécies mais abundantes por acampamento, por observações diretas (A) e indiretas, por rastros e sinais (B). AC1 - Acampamento Mamuriá, AC2 - Acampamento Urutauí, AC3 - Acampamento Cristóvão.

Figure 1. Records of the most abundant species by camp, from direct observations (A) and indirect evidence based on tracks and signs (B). AC1 – Mamuriá Camp, AC2 – Urutauí Camp, AC3 – Cristóvão Camp.

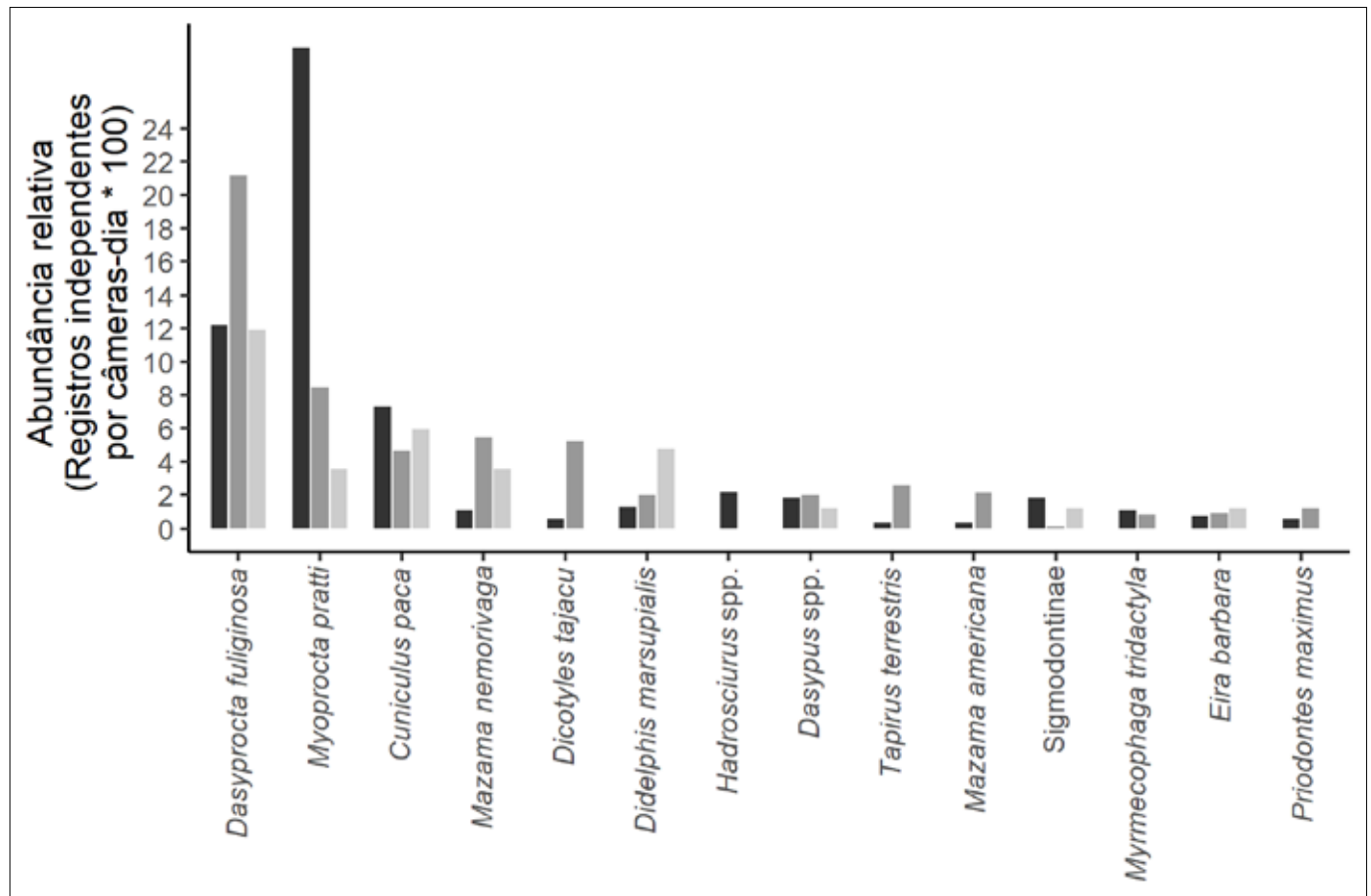


Figura 2. Número de registros independentes por 100 câmeras-dia no eixo Y, espécies com mais de 10 registros independentes no eixo X. AC1 - Acampamento Mamuriá, AC2 - Acampamento Urutaí, AC3 - Acampamento Cristóvão.

Figure 2. Number of independent records per 100 camera-days on the Y-axis; species with more than 10 independent records on the X-axis. AC1 – Mamuriá Camp, AC2 – Urutaí Camp, AC3 – Cristóvão Camp.

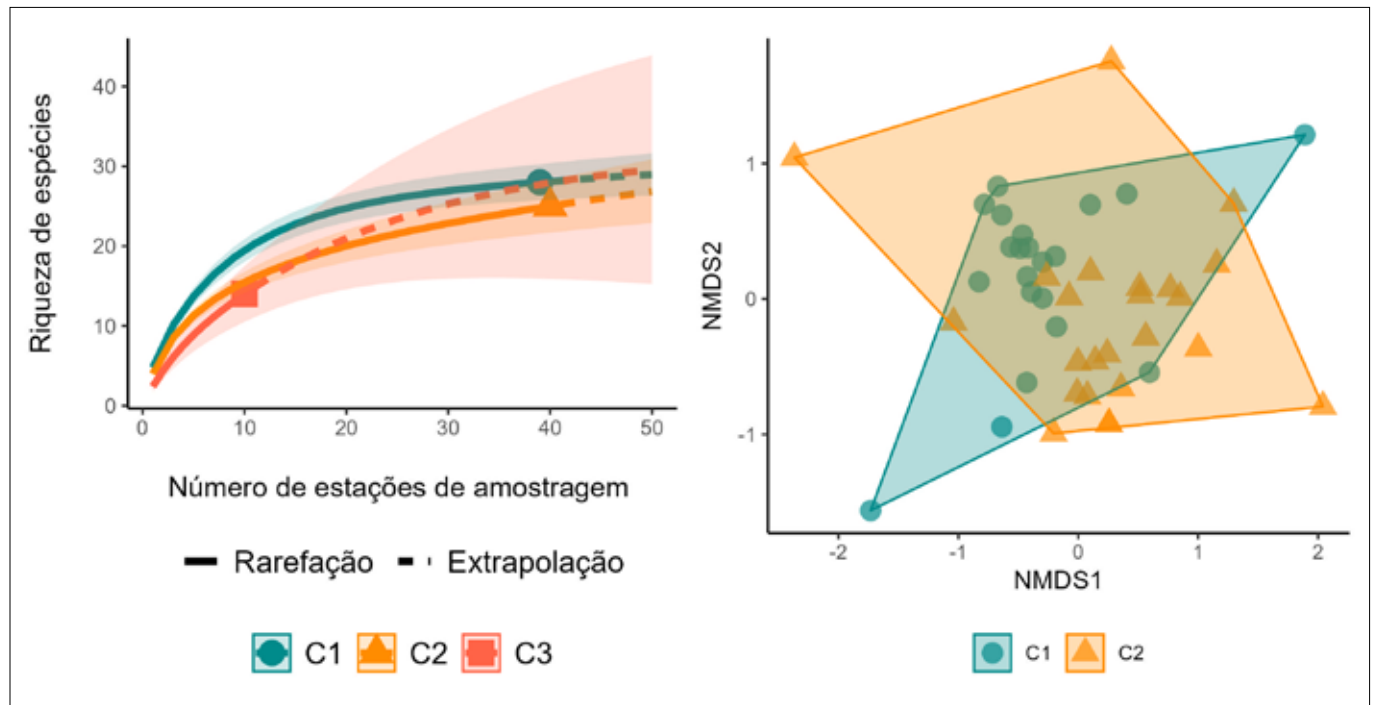


Figura 3. Esquerda: Curva de acumulação de espécies (rarefação - linha sólida; extrapolação - linha tracejada) com base na amostragem feita por armadilhas fotográficas no nível do solo. As áreas sombreadas representam intervalos de confiança de 95%. Direita: Análise de Escalonamento Não-Métrico (Non-Metric Multidimensional Scaling - NMDS) para comparar as comunidades de mamíferos registradas em ambas as margens do rio Içá, sul (C1 - Acampamento Mamuriá) e norte (C2 - Acampamento Urutauí).

Figure 3. Left: Species accumulation curve (rarefaction – solid line; extrapolation – dashed line) based on ground-level camera-trap sampling. Shaded areas represent 95% confidence intervals. Right: Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS) analysis comparing mammal communities recorded on both banks of the Içá River, south (C1 – Mamuriá Camp) and north (C2 – Urutauí Camp).

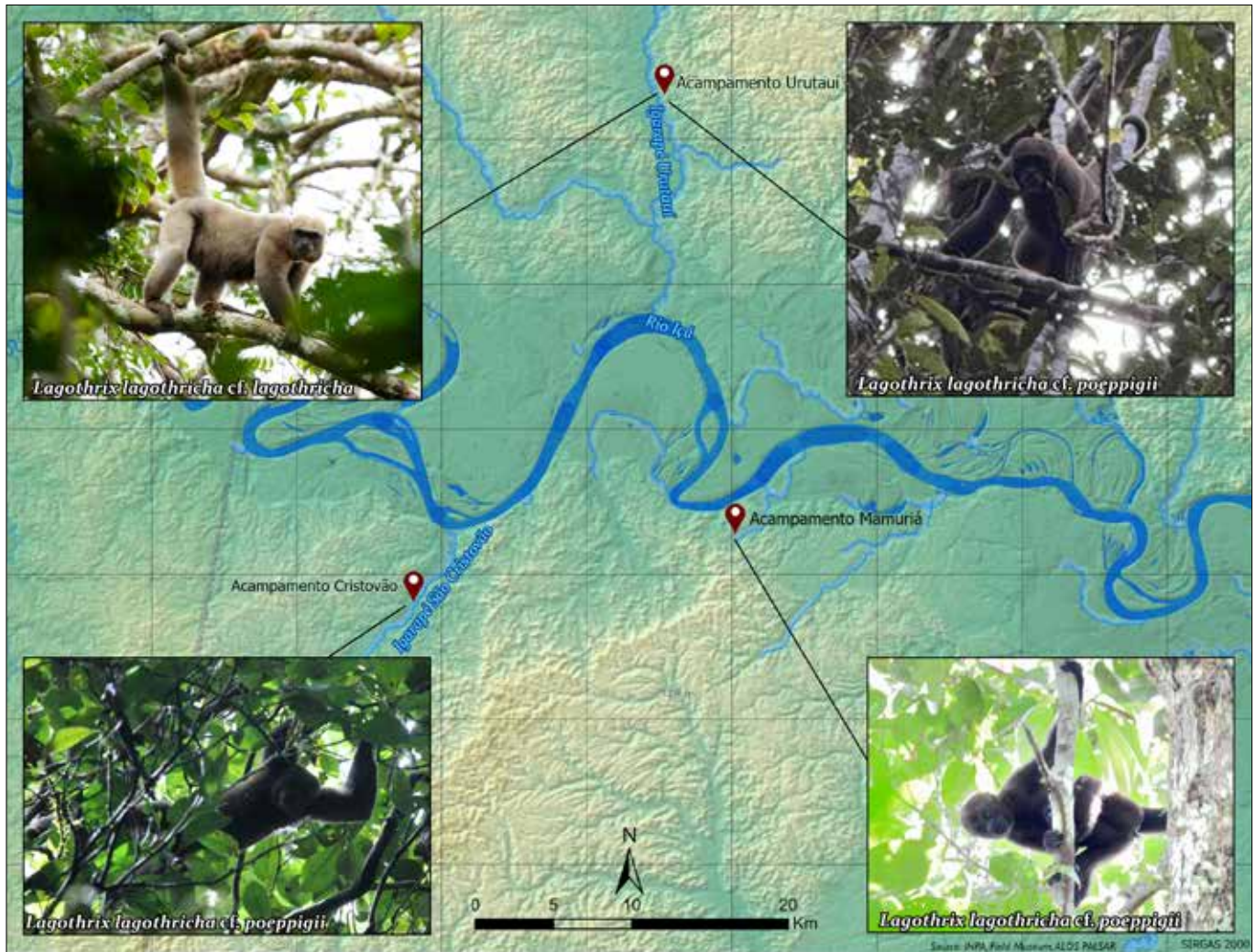


Figura 4. Registros de indivíduos com duas colorações da espécie *Lagothrix lagothericha* em diferentes margens do rio Içá.

Figure 4. Records of individuals with two color morphs of *Lagothrix lagothericha* on different banks of the Içá River.

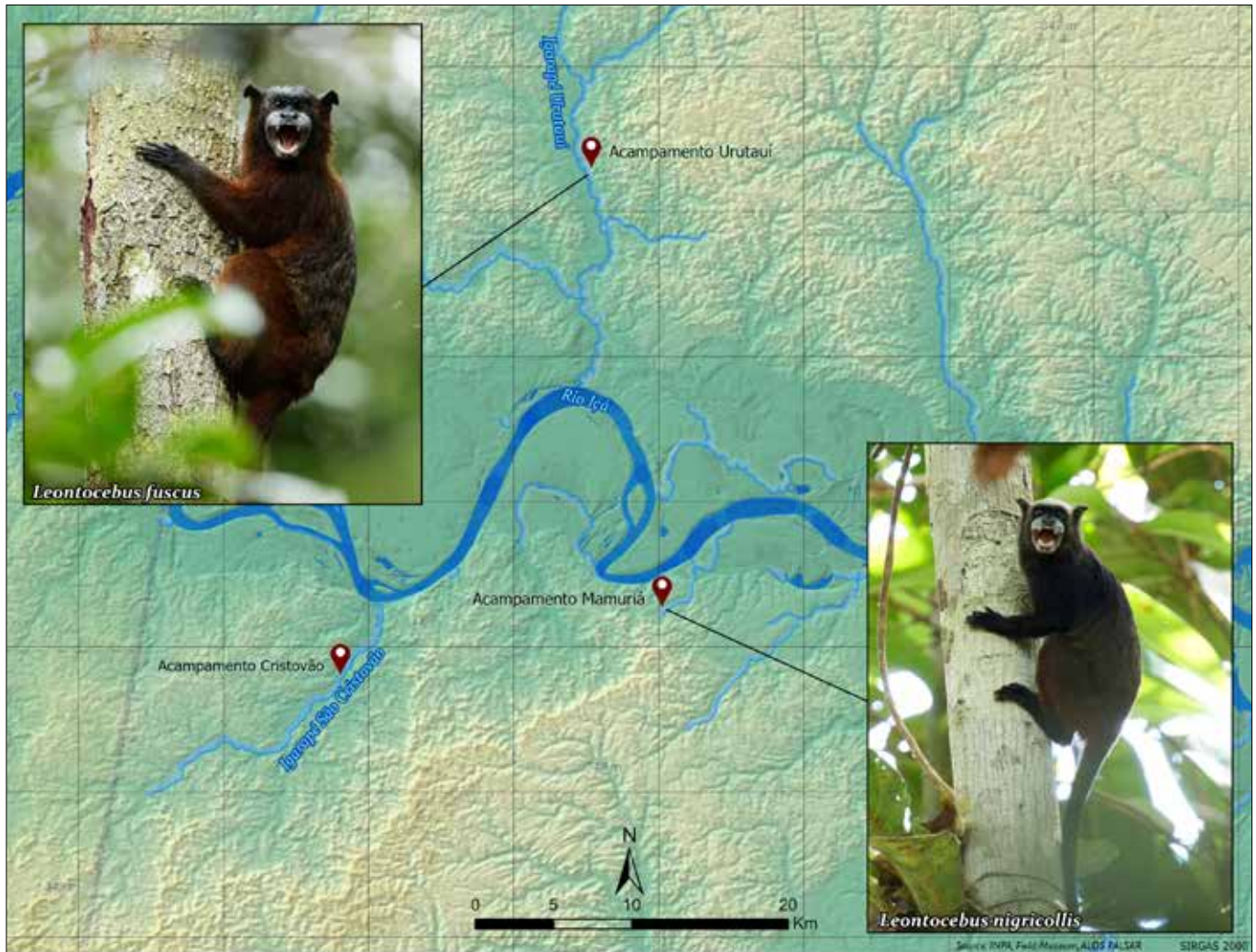


Figura 5. Registros das duas espécies de sauíns em diferentes margens do rio Içá.

Figure 5. Records of the two tamarin species on different banks of the Içá River.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS / BIBLIOGRAPHY

- Abreu-Jr, E. F. D. et al. 2020.** “Spatiotemporal diversification of tree squirrels: is the South American invasion and speciation really that recent and fast?” *Frontiers in Ecology and Evolution* 8:230.
- Acosta, L. E. et al. 2020.** “Unraveling the Nomenclatural Puzzle of the Collared and White-Lipped Peccaries (Mammalia, Cetartiodactyla, Tayassuidae).” *Zootaxa* 4851(1): 60–80.
- Aquino, R., & Encarnación, F. 1994.** Primates of Peru/Los Primates del Perú. Prim Rep, 40, pp.1–127.
- Arias-Aguilar, A. et al. 2018.** “Who’s calling? Acoustic identification of Brazilian bats.” *Mammal Research* 63(3): 231–253.
- Basantes, M. et al. 2020.** “Systematics and taxonomy of tonatia saurophila koopman & williams, 1951 (Chiroptera, Phyllostomidae).” *ZooKeys* 915:59.
- Boubli, J. P. et al. 2012.** “Cebus Phylogenetic Relationships: A Preliminary Reassessment of the Diversity of the Untufted Capuchin Monkeys.” *American Journal of Primatology* 74: 381–393.
- Bowyer, R. T. et al. 2024.** “Advances in the conservation of large terrestrial mammals.” *Frontiers in Ecology and Evolution* 12: 1421638.
- Bowyer, R. T. et al. 2019.** “Conservation of the world’s mammals: status, protected areas, community efforts, and hunting.” *Journal of Mammalogy* 100(3): 923–941.
- Buckner, J. C. et al. 2015.** “Biogeography of the marmosets and tamarins (Callitrichidae).” *Molecular Phylogenetics and Evolution* (82): 413–425.
- Byrne, H., et al. 2016.** “Phylogenetic relationships of the New World titi monkeys (*Callicebus*): first appraisal of taxonomy based on molecular evidence.” *Frontiers in Zoology* 13:10.
- Campos-Silva, J. V. & Peres, C. A. 2016.** Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. *Scientific Reports* 6(1): 34745.
- Carrasco-Rueda, F. et al. 2021.** “Mamíferos / Mammals”. Em *Colombia, Perú: Bajo Putumayo-Yaguas-Cotuhé. Rapid Biological and Social Inventories Report 31*, organizado por Jarrett, C. C. et al. 163–173. Field Museum, Chicago.
- Carvalho, R. et al. 2023.** “Pervasive gaps in Amazonian ecological research.” *Current Biology*, 33(16): 3495–3504.
- Casallas-Pabón, D. 2009.** *Estratificación vertical y horario de actividad del ensamble de murciélagos en un bosque primario del trapecio Amazónico Colombiano (trabajo de grado)*. Bogotá: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Cavalcante, T. et al. 2020.** “Niche overlap between two sympatric frugivorous Neotropical primates: improving ecological niche models using closely-related taxa.” *Biodiversity and Conservation* 29(8): 2749–2763.
- Chao A. et al. 2014.** “Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies.” *Ecological Monographs* 84(1): 45–67.
- Cotts, L. et al., 2023.** “Multiple colors in anteaters: review and description of chromatic disorders in Tamandua (Xenarthra: Pilosa) with reports of new and rare coat colorations”. *Zoologia (Curitiba)* 40: e22034.
- Crooks, K. R. et al. 2017.** “Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114(29): 7635–7640.
- Dalapicolla, J. et al. 2024.** “Phylogenomics and species delimitation of an abundant and little-studied Amazonian forest spiny rat.” *Molecular Phylogenetics and Evolution* 191: 107992.
- Defler, T. R. 2012.** “Studying primates in eastern Colombia: thirty five years of a primatological life.” *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 36(140): 421–434.
- Defler, T. R. 2013.** “Species richness, densities and biomass of nine primate communities in eastern Colombia.” *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 37(143): 253–262.
- De Oliveira, G. L. et al., 2023.** “Wild canids and the ecological traps facing the climate change and deforestation in the Amazon Forest.” *Ecology and Evolution* 13(6): p.e10150.
- Díaz, M. M. et al. 2016.** *Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica/Chave de identificação dos morcegos da América do Sul*. Publicación Especial Nro, 2 Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina.
- Díaz-Vaquero, V. et al. 2024.** “Conflict between cattle ranching and the conservation of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in the Amazon arc of deforestation.” *PLoS ONE* 19(11): p.e0312077.
- Díaz-Nieto, J. F. et al. 2016.** “DNA sequencing reveals unexpected Recent diversity and an ancient dichotomy in the American marsupial genus *Marmosops* (Didelphidae: Thylamyini).” *Zoological Journal of the Linnean Society* 176(4): 914–940.
- Edgar, R. C. 2004.** “MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput.” *Nucleic acids research* 32(5): 1792–1797.
- Emmons, L. H. 1984.** “Geographic Variation in Densities and Diversities of Non-Flying Mammals in Amazonia.” *Biotropica* 16(3): 210.
- Esbach, M. S. 2024.** “Hunting for Sustainability: Indigenous Stewardship in the Cofán Territory of Zábaló.” *Conservation Letters* 17(6): p.e13065.
- Estrada-Villegas, S. et al. 2010.** “Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system.” *Biological Conservation* 143: 597–608.

- Feijó, A. & Cordeiro-Estrela, P. 2016.** “Taxonomic revision of the *Dasypus kappleri* complex, with revalidations of *Dasypus pastasae* (Thomas, 1901) and *Dasypus beniensis* Lönnberg, 1942 (Cingulata, Dasypodidae).” *Zootaxa*, 4170(2): 271–297.
- Gonçalves, A. L. et al. 2022.** “Composition of terrestrial mammal assemblages and their habitat use in unflooded and flooded blackwater forests in the Central Amazon.” *PeerJ* 10:e14374.
- Greenberg, S. et al. 2019.** “Design patterns for wildlife-related camera trap image analysis.” *Ecology and Evolution* 9(24): v13706–13730.
- Hill, A. P. et al. 2019.** “AudioMoth: A low-cost acoustic device for monitoring biodiversity and the environment.” *HardwareX* 6: e00073.
- Hopkins, M. J. G. 2007.** “Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin.” *Journal of Biogeography* 34: 1400–1411.
- Hsieh, T. et al. 2024.** *iNEXT: Interpolation and Extrapolation for Species Diversity. R package version 3.0.1.* http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/.
- Hurtado, N. et al. 2014.** “Análisis filogenético del género *Mimon* Gray, 1847 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) con la descripción de un nuevo género.” *Therya* 5:751–791.
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Organização Social do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (IDSM-OS / MCTI) & Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (ICMBio / MMA).** “Projeto Javari Buriti Subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico Javari-Buriti.”
- IUCN 2025.** *The IUCN Red List of Threatened Species.* International Union for Conservation of Nature (IUCN). <https://www.iucnredlist.org/>.
- Janiak, M. C., et al, 2022.** “Two hundred and five newly assembled mitogenomes provide mixed evidence for rivers as drivers of speciation for Amazonian primates.” *Molecular ecology* 31(14): 3888–3902.
- Kearse, M. et al. 2012.** “Geneious basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data.” *Bioinformatics* 28: 1647–1649.
- Kocher, T. D., et al. 1989.** “Dynamics of mtDNA evolution in animals: Amplification and sequencing with conserved primers.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 86: 6196–6200.
- Larsson, A. 2014.** “AliView: a fast and lightweight alignment viewer and editor for large data sets.” *Bioinformatics* 30: 3276–3278.
- Laughlin, D. C., & Messier, J. 2015.** “Fitness of multidimensional phenotypes in dynamic adaptive landscapes.” *Trends in Ecology & Evolution* 30(8): 487–496.
- Leite-Pitman, M. R. P. & Williams, R. S. R. 2011.** “*Atelocynus microtis*.” *The IUCN Red List of Threatened Species* e.T6924A12814890. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T6924A12814890.en>. Accessed on 19 August 2025.
- Lopes, G. P., et al. 2023.** “Molecular systematics of tamarins with emphasis on genus *Tamarinus* (Primates, Callitrichidae).” *Zoologica Scripta* 52(6): 556–570.
- López-Baucells, A. et al. 2016.** *Field Guide to Amazonian Bats.* Editora INPA.
- Lynch, J. W. & Ludwig, G. 2025.** “*Cebus yuracus*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade” - SALVE - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> Digital. <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.30177.2> - Acesso em: 19 de Aug. de 2025.
- Lynch, J. W. et al. 2025.** “*Cebus unicolor*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade” - SALVE - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.30179.2> - Acesso em: 19 de Aug. de 2025.
- Medici, P. et al. 2024.** “Lowland Tapir *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758).” Em *Tapirs of the World: Ecology, Conservation and Management*, organizado por: Melletti, M. et al. 63–78. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Méndez-Carvajal, P. G. 2014.** “The Orion camera system, a new method for deploying camera traps in tree canopy to study arboreal primates and other mammals: a case study in Panama.” *Mesoamericana* 18(1): 9–23.
- Moreira, C. do N. et al. 2024.** *Mammalia: Cytogenetic data from remote areas of Amazon: new karyotypes for spiny rats (Rodentia: Echimyidae).* Online version <https://digital.zlb.de/viewer/metadata/1353176886/1/>
- Moreira, C. D. N. et al. 2020.** “A review on the cytogenetics of the tribe Oryzomyini (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae), with the description of new karyotypes.” *Zootaxa* 4876(1): 1–111.
- Mourthé, Í. et al. 2022.** “Filtering Effect of Large Rivers on Primate Distribution in the Brazilian Amazonia.” *Frontiers in Ecology and Evolution* 10: p.857920.
- Nelson, B. W. et al. 1990.** “Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia.” *Nature* 345: 714–716.
- Ochoa G., J. et al. 2000.** “Contribution of acoustic methods to the study of insectivorous bat diversity in protected areas from northern Venezuela.” *Acta Chiropterologica* 2(2): 171–183.
- O’Farrell, M. J. et al. 1999.** “Qualitative Identification of Free-flying Bats using the Anabat Detector.” *Journal of Mammalogy* 80: 11–23.
- Oksanen, J. et al. 2025.** *_vegan: Community Ecology Package_.* R package version 2.7-1, <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Paglia, A. P. et al. 2012.** *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals.* 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No.6. Conservation International, Arlington, VA.

- Parlos, J.A. et al. 2014.** “Evaluation of the paraphyletic assemblages within Lonchophyllinae, with description of a new tribe and genus.” *Occasional Papers: Museum of Texas Tech University* 320:i + 1–23.
- Patton, J. L. et al. 2000.** “Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia.” *Bulletin of the American Museum of Natural History* 2000(244): 1–306.
- Percequillo, A.R. et al. 2017.** “How many species of mammals are there in Brazil? New records of rare rodents (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) from Amazonia raise the current known diversity.” *PeerJ* 5: p.e4071
- Pereira, P.M. et al. 2019.** Spatial patterns of primate hunting in riverine communities in Central Amazonia. *Oryx* 53(1): 165–173.
- Portillo, A. et al. 2022.** “Registro de melanismo en *Tamandua tetradactyla* (Pilosa: Myrmecophagidae) en Perú”. *Revista Peruana de Biología* 29(2): e22106.
- R Core Team. 2024.** *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rocha, D.G. et al. 2020.** Wild dogs at stake: deforestation threatens the only Amazon endemic canid, the short-eared dog (*Atelocynus microtis*). *Royal Society Open Science* 7(4): p.190717.
- Rodrigues-Filho, C.A.S. et al. 2024.** “Multi-Taxa Responses to Climate Change in the Amazon Forest.” *Global Change Biology* 30(11): e17598.
- Rovero, F. & Ahumada, J. 2017.** “The Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM) Network: An Early Warning System for Tropical Rain Forests.” *Science of the Total Environment* 574: 914–23.
- Rylands, A.B. et al. 2011.** “The range of the golden-mantle tamarin, *Saguinus tripartitus* (Milne Edwards, 1878): distributions and sympatry of four tamarin species in Colombia, Ecuador, and northern Peru.” *Primates* 52(1): 25–39.
- Rylands, A.B. et al. 2024.** Neotropical primates. Lynx Nature Books, Re:wild.
- Silva, F. et al. 2017.** *Primates in three protected areas in the middle Solimões basin, Brazilian Amazon / Primatas em três unidades de conservação na bacia do médio Rio Solimões, amazônia brasileira*. 7. Número temático: Pesquisa e Conservação de Primatas em Áreas Protegidas da Amazônia. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- Smith, M.F., & J.L. Patton. 1999.** “Phylogenetic relationships and the radiation of Sigmodontine rodents in South America: evidence from cytochrome b.” *Journal of Mammalian Evolution* 6: 89–128.
- Tanwar, K.S. et al. 2021.** “Camera Trap Placement for Evaluating Species Richness, Abundance, and Activity.” *Scientific Reports* 11(1): 23050.
- Tobler, M.W. et al. 2010.** “Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir *Tapirus terrestris* in the Peruvian Amazon.” *Biotropica* 42(2): 215–222.
- Torrent, L. et al. 2018.** “The importance of lakes for bat conservation in Amazonian rainforests: an assessment using autonomous recorders.” *Remote Sensing Ecology and Conservation* 4(4): 339–351.
- Voss, R.S. et al. 2018.** “A Revision of Philander (Marsupialia: Didelphidae), Part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a New Species from Amazonia.” *American Museum Novitates* 2018(3891): 1–70.

AGRADECIMENTOS / ACKNOWLEDGEMENTS

A participação dos especialistas locais foi chave para completar o registro de espécies de mamíferos, especialmente para instalar as câmeras nos melhores locais para registrar as espécies, e facilitou a detecção direta dos animais e de seus rastros durante a busca ativa nas trilhas. Agradecemos a Jheyson García e João Corado por seu apoio nos acampamentos durante o inventário.

Parte das armadilhas fotográficas utilizadas durante o inventário foi emprestada pelo Dr. Matthew Hallett, pela Frankfurt Zoological Society (Guiana e Peru), pelo Dr. Mark Johnston (Field Museum, Chicago) e pelo Grupo de Pesquisas de Mamíferos Amazônicos (GPMA-INPA), que também apoiou a expedição com o empréstimo de outros materiais de campo. A logística para o transporte e instalação das câmeras contou com o apoio de muitas pessoas. Agradecemos a Ramiro Melinski (Arauta Ecologia e Field Museum), Joeyna Zammette, Chuvika Harilal, Alex Stewart (FZS Guiana), Fernando Li (Guiana), Claus Garcia e Juan José Huanaquiri Ahuanari (Frankfurt Zoological Society – Peru), bem como a Marcos Ríos, José Ranses Caicedo Portilla, Paúl Sambrano, Cecilia Dávila, Karen Klinger, Elliott Oakley, Zachary Kachian e Erin Hagen. Agradecemos também a William Bonell (WCS Colômbia) pelas recomendações sobre o uso do sistema ORION para instalação das câmeras no dossel; a Anderson Feijó e Carlos Aya pelo apoio na identificação das espécies de tatus registradas nas armadilhas fotográficas, a Ítalo Mourthé por apoio com confirmação das identificações dos primatas; e a Renato Gregorin pelo suporte na obtenção das licenças para coleta de espécimes de quirópteros.

Paúl Sambrano e Ramiro Melinski, pela compra de equipamentos e, junto a Álvaro del Campo, pela logística geral para um inventário bem-sucedido. Em Santo Antônio do Içá, João Carlo Montalvão pelo apoio em logística. Pela ajuda nos acampamentos, agradecemos ao Divino García pelo apoio na retirada das armadilhas fotográficas e a Ariel Barrojo Clarindo pelo apoio nas trilhas.

Agradecemos a todos os membros da equipe biológica do inventário por seus registros oportunistas de mamíferos, especialmente a Álvaro del Campo, Fernando Lessa, Ramiro Melinski, Nigel Pitman e Cameron Rutt, pelos excelentes registros fotográficos.

The participation of local specialists was key to completing the record of mammal species, especially for installing cameras in the best locations to detect species, and it facilitated the direct detection of animals and their tracks during active trail surveys. We thank Jheyson García and João Corado for their support in the camps during the inventory.

Part of the camera traps used during the inventory was loaned by Dr. Matthew Hallett, the Frankfurt Zoological Society (Guyana and Peru), Dr. Mark Johnston (Field Museum, Chicago), and the Amazonian Mammal Research Group (GPMA-INPA), which also supported the expedition by lending other field equipment. Logistics for transporting and installing the cameras relied on the support of many people. We thank Ramiro Melinski (Arauta Ecologia and Field Museum), Joeyna Zammette, Chuvika Harilal, Alex Stewart (FZS Guyana), Fernando Li (Guyana), Claus Garcia and Juan José Huanaquiri Ahuanari (Frankfurt Zoological Society – Peru), as well as Marcos Ríos, José Ranses Caicedo Portilla, Paúl Sambrano, Cecilia Dávila, Karen Klinger, Elliott Oakley, Zachary Kachian, and Erin Hagen. We also thank William Bonell (WCS Colombia) for recommendations on using the ORION system for canopy camera installation; Anderson Feijó and Carlos Aya for assistance identifying armadillo species recorded in camera traps; Ítalo Mourthé for support confirming primate identifications; and Renato Gregorin for assistance obtaining permits for collecting chiropteran specimens.

We thank Paúl Sambrano and Ramiro Melinski for equipment procurement and, together with Álvaro del Campo, for overall logistics that enabled a successful inventory. In Santo Antônio do Içá, we thank João Carlo Montalvão for logistical support. For assistance in the camps, we thank Divino García for help removing camera traps and Ariel Barrojo Clarindo for assistance on the trails.

We also thank all members of the biological inventory team for their opportunistic mammal records, especially Álvaro del Campo, Fernando Lessa, Ramiro Melinski, Nigel Pitman, and Cameron Rutt for their excellent photographic records.

Apêndice II. Métodos de campo.

Campo

Busca ativa em trilhas

As caminhadas em trilhas foram realizadas durante o dia (07h até 14h30) totalizando 98.42 km percorridos. As espécies foram registradas por observação direta e por sinais indiretos de presença (fezes, pegadas, arranhões, carcaças), com anotação das coordenadas geográficas e, sempre que possível, fotografias. No Acampamento Cristovão também foi possível realizar censos ao redor dos lagos ao norte do rio Içá, com mais 45,23 km percorridos em voadeiras (Tabela 1). Em situações de chuva muito intensa, que comprometiam a visibilidade, a amostragem era interrompida. Os dados coletados pela equipe de mamíferos foram complementados por registros das demais equipes biológicas e da fase avançada da expedição (abertura das trilhas e montagem dos acampamentos).

Armadilhas fotográficas

A instalação e a configuração das câmeras seguiram as recomendações e protocolos do Projeto TEAM (Rovero & Ahumada 2017) com adaptações. Foram utilizadas armadilhas fotográficas de diferentes marcas e modelos (Bushnell®, KS, USA, modelos: Core S-4k no glow trail camera, Core Prime #119932CB; Reconyx®, WI, USA, modelos: U XR6, Reconyx HF2X HyperFire 2; BlazeVideo®, USA, modelo Wildlife Trail Camera A252-Y).

Durante a fase avançada, foram instaladas estações nos Acampamentos 1 e 2 (41 e 44 câmeras respectivamente). No início do inventário, 10 câmeras foram instaladas no Igarapé Cristovão. As câmeras de diferentes modelos foram alternadas em locais próximos às trilhas, sempre que havia indício de presença de mamíferos. No Acampamento Urutaí, uma câmera foi instalada em um canamã próximo, a partir de sugestão das pessoas locais.

A maioria das câmeras foi instalada ao nível do solo, com espaçamento padrão de ~500 m para reduzir a autocorrelação espacial (Royle et al. 2007; Burton et al. 2015). Como complemento, nos Acampamentos Mamuriá e Urutaí foram instaladas quatro câmeras adicionais no dossel (entre 16 e 20 metros de altura), utilizando o sistema Orion (Méndez-Carvajal 2014), com adaptações sugeridas por WCS Colômbia ([Apêndice M](#)).

Todas as câmeras foram configuradas para operar 24 horas/dia. Os modelos foram ajustadas para registrar três fotos consecutivas, com intervalo máximo de 1 segundo e sem intervalo de detecção (período de silêncio). As câmeras híbridas foram configuradas para tirar três fotos seguidas de um vídeo de 10 segundos. Para cada ponto, foram registradas as coordenadas em graus decimais (Datum: WGS 84) e demais informações por meio do aplicativo Survey 123.

As câmeras permaneceram ativas entre 12 e 32 dias (média = 25), entre 10 de abril e 17 de maio de 2025, totalizando esforço teórico de amostragem de 2450 armadilhas-dia nos três acampamentos.

Amostragem de morcegos

As capturas ocorreram em duas noites por local, evitando períodos de chuva. Cada noite foram utilizadas entre 10 e 12 redes-de-neblina de 12 m, instaladas no sub-bosque, entre 17h30 e 22h00, resultando em 64 redes-noite (uma rede - 12 metros, uma noite - 4,5 horas de trabalho). As redes foram verificadas a cada 30 minutos (Apêndice M).

Os morcegos capturados foram retirados das redes e colocados em sacos de pano para minimizar o estresse e risco de injúria. A identificação em campo seguiu os guias de López-Baucells et al. (2016) e Díaz et al. (2016). Foram coletados dados biométricos de todos os indivíduos capturados. Pelo menos um exemplar de cada espécie capturada por ponto foi coletado. Amostras de pelo dorsal foram obtidas de todos os indivíduos e armazenadas em tubos plásticos Eppendorf de 1,5 ml para análises de mercúrio. A região aparada também auxiliou na identificação de recapturas de indivíduos previamente liberados.

Preparação de marsupiais, roedores e morcegos

A captura de marsupiais e roedores foi realizada por busca ativa com o auxílio de câmera termal, que facilita a detecção noturna. Os animais foram capturados manualmente e eutanasiados segundo as diretrizes do Conceia (2018). Após pesagem e mensuração, amostras de fígado foram preservadas em tubos criogênicos de 1,5 ml contendo álcool etílico absoluto PA. Os espécimes foram fixados e preservados em etanol 96%.

Nos morcegos, a eutanásia seguiu recomendação do Conceia (2018) e AVMA (2020), com isoflurano por via inalatória. Após o procedimento, foram coletados fragmentos de fígado. Para os indivíduos liberados, amostras de tecido da asa foram coletadas. Os tecidos foram preservados em tubos criogênicos de 1,5 ml com álcool etílico absoluto PA ou DNA/RNA Shield. Os espécimes foram fixados com formol 10%, e após fixação, lavados em água e preservados em álcool 70%.

Monitoramento acústico dos morcegos

Em todos os acampamentos foram instalados gravadores ultrassônicos ao longo das trilhas, próximo a igarapés e clareiras. Durante a fase avançada, 12 gravadores AudioMoth (Open Acoustic Devices LLC, Hill et al. 2019) permaneceram ativos durante toda a noite (17:30 hrs até 6:00 hrs), por média de 5 dias, com uma configuração de gravação de 1 minuto a cada 5 minutos e frequências de amostragem de espectro total de 384 kHz. Na fase de inventário, gravadores Anabat Express (Titley Scientific LLC) operaram entre 2,4 e 12,5 horas após o entardecer, em 3 a 6 noites por acampamento, configurados em taxa de divisão 8, alta sensibilidade e modo de gravação contínua.

Pós campo

Manejo e análise de dados

TRIAGEM DOS REGISTROS DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS

A triagem foi feita com software livre (Greenberg et al. 2019) que gera planilhas no formato *.csv. Os dados foram armazenados no Wildlife Insights (<https://www.wildlifeinsights.org/>).

Replicando os métodos utilizados por Gonçalves et al. (2022) foram construídas curvas de acumulação de espécies (curva de rarefação e de extrapolação ou predição) usando o número efetivo de espécies (primeiro número de Hill, $q=0$, Chao et al. 2014), utilizando todas as câmeras, exceto aquelas instaladas no dossel e as defeituosas. Os cálculos foram realizados no R Development (R Core Team 2024), com o pacote “iNEXT” do R (Hsieh et al. 2024).

Um indicador indireto da abundância relativa das espécies foi estimado dividindo-se o número de registros independentes pelo esforço amostral (câmeras-dia) multiplicado por 100. Registros de uma mesma espécie foram considerados independentes quando separados por intervalo superior a 30 minutos (Tanwar et al. 2021).

A comparação entre comunidades de mamíferos ao norte e ao sul do rio Içá (Acampamentos Mamuriá e Urutauí) foi feita por meio de Análise de Escalonamento não-Métrico (Non-Metric Multidimensional Scaling – NMDS), com teste estatístico das diferenças por análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA, função adonis, pacote “vegan”, Oksanen et al. 2025) (Gonçalves et al. 2022). Para criar a matriz de dissimilaridade, usamos o método de Bray-Curtis. Devido à variação no número de dias que as câmeras estiveram ativas, para a análise NMDS utilizamos apenas os dados dos primeiros 22 dias de amostragem. Para a análise de abundância relativa e o NMDS, foram consideradas apenas câmeras separadas por distâncias entre 440-500 m. Câmeras no dossel, do canamã e as com ~250 m de distanciamento, foram usadas apenas para registros de ocorrência (presença-ausência).

ANÁLISE DAS GRAVAÇÕES ACÚSTICAS

As gravações foram analisadas no software Analook W (versão 4.6e, <http://www.hoarybat.com/Beta>). A identificação das espécies seguiu métodos subjetivos e qualitativos (O’Farrell et al. 1999), comparando os arquivos obtidos com gravações de referência (Dr. Bruce Miller) e parâmetros de chamada publicados (López Baucells et al. 2016; Thiagavel et al. 2017, Arias-Aguilar et al. 2018).

Foram consideradas “espécies acústicas” (Estrada-Villegas et al. 2010; Ochoa et al. 2000; Torrent et al. 2018) aquelas reconhecidas como táxons distintos ou unidades taxonômicas operacionais, mas não tendo sido possível a identificação específica. Para essas, os nomes foram atribuídos com base no gênero ou família, acompanhados da frequência característica.

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DOS MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE

Para identificação à nível de espécies dos pequenos mamíferos, foram realizados sequenciamentos genéticos. Extraímos DNA total das amostras de tecido preservadas em etanol 100% utilizando o Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega). Avaliamos o produto da extração em gel de agarose a 1% e no Nanodrop™ (Thermo Scientific™) para verificar a qualidade do material extraído. O gene mitocondrial (mtDNA) citocromo b (cytb) foi amplificado através da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) utilizando os primers MVZ16 (Smith & Patton 1999) e L14725 (Kocher et al. 1989). 1µl de cada amplificação foi avaliada em gel de agarose a 1% através de eletroforese, com o objetivo de verificar a qualidade da replicação do material genético, conferir se o tamanho do fragmento de DNA amplificado era compatível com a região alvo e se apenas um único produto de amplificação foi obtido, evitando assim bandas duplas que poderiam corresponder a contaminações ou replicação de genes não alvo do estudo. Os produtos das amplificações foram purificados utilizando solução de Polietilenoglicol (20%) e sequenciados no ABI3130xl (Applied Biosystem) no Laboratório Central de Biologia Molecular do INPA (LTBM). Visualizamos e editamos os cromatogramas das sequências nucleotídicas com o programa Geneious 9.1 (Kearse et al. 2012). As sequências foram alinhadas no programa AliView 1.27 (Larsson 2014) usando MUSCLE (Edgar 2004).

Apêndice M. Mapas de localização dos equipamentos.

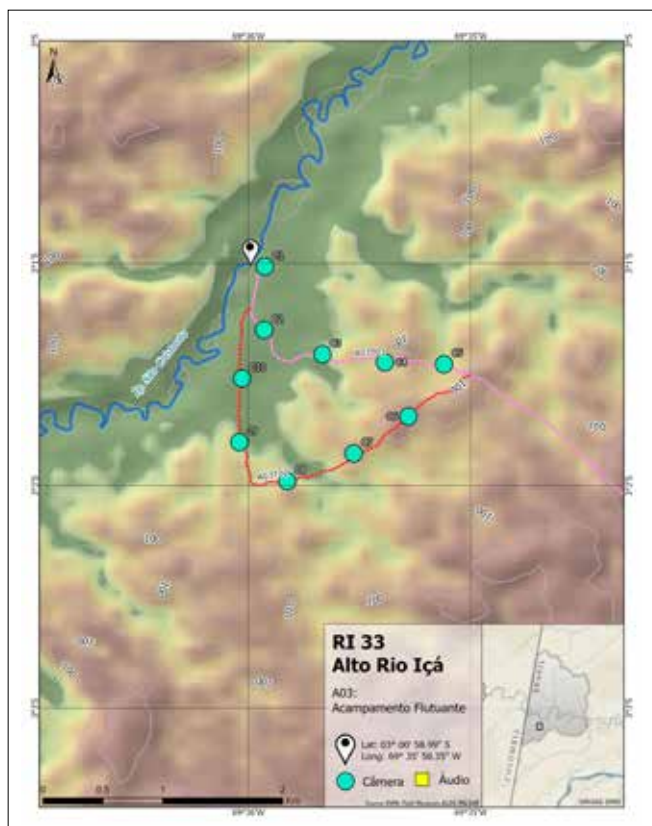
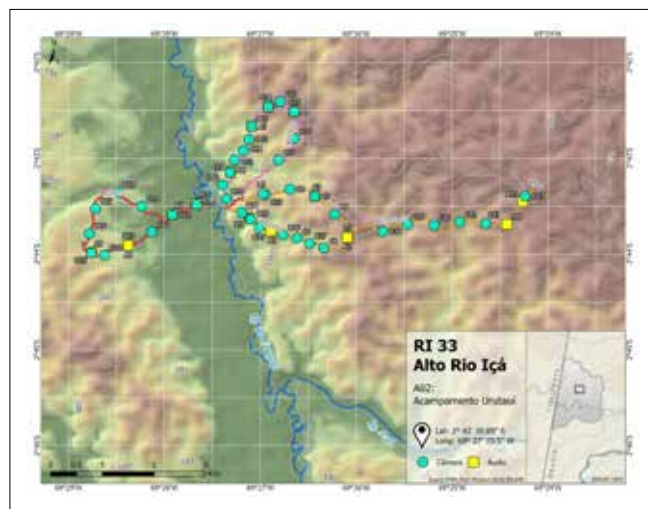
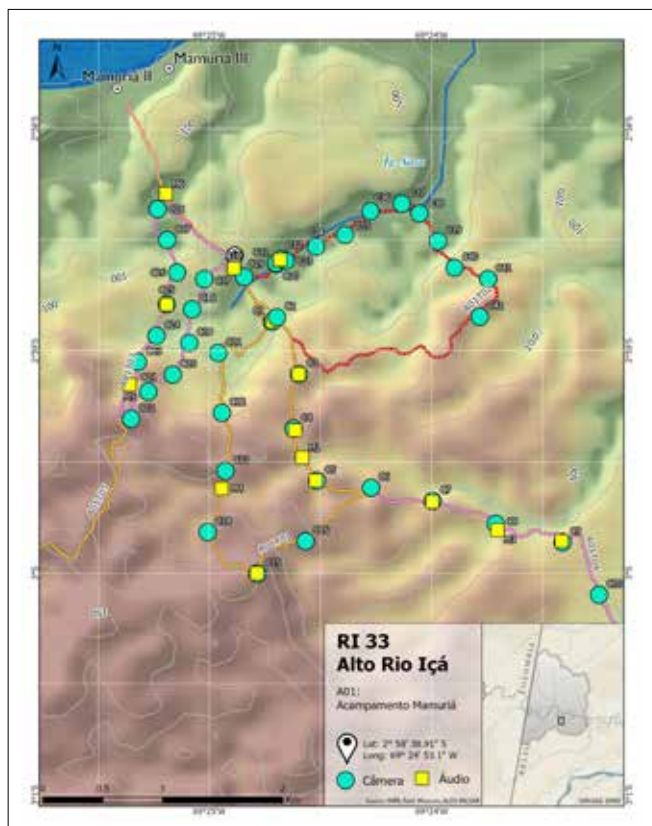


Figura M1X. Localização de armadilhas fotográficas e gravadores acústicos.

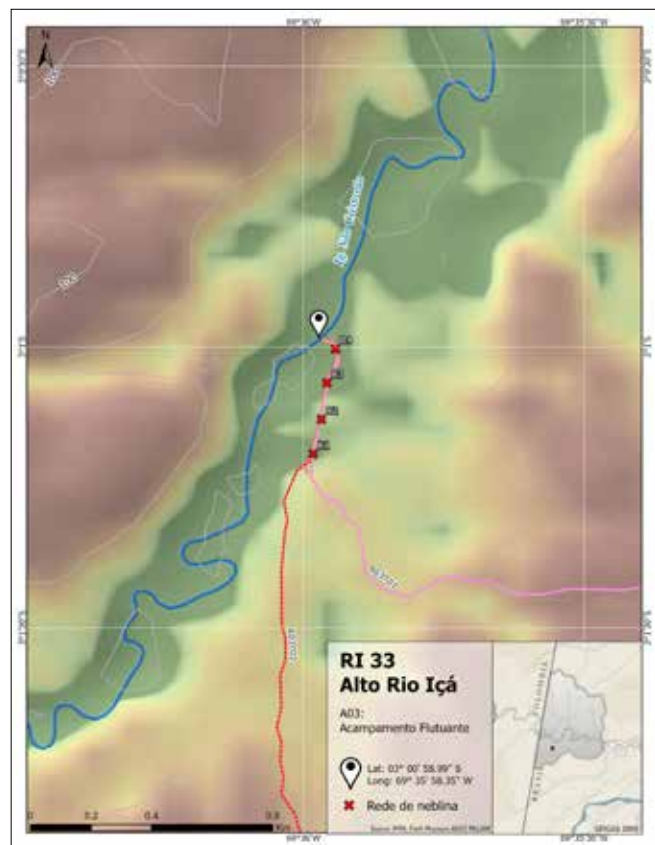
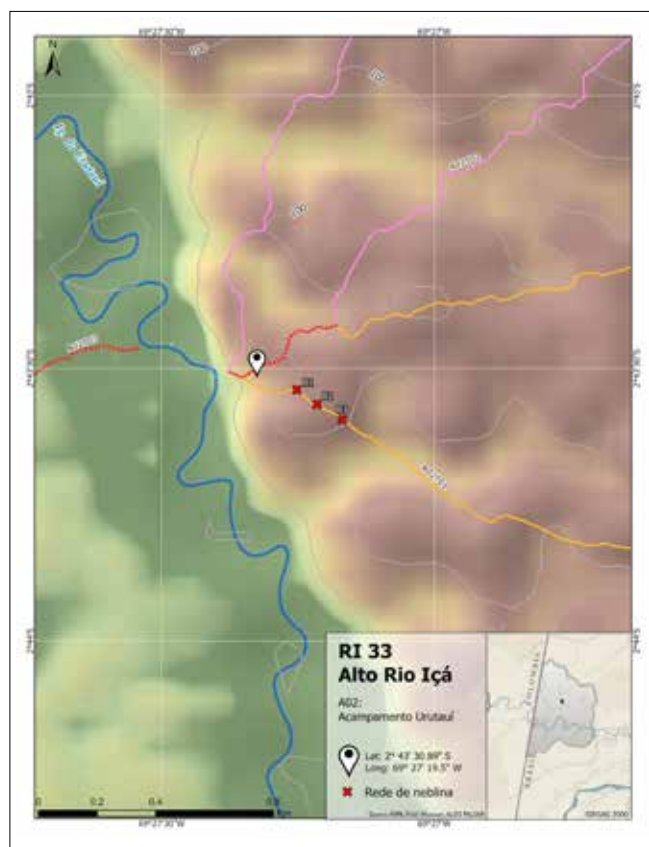
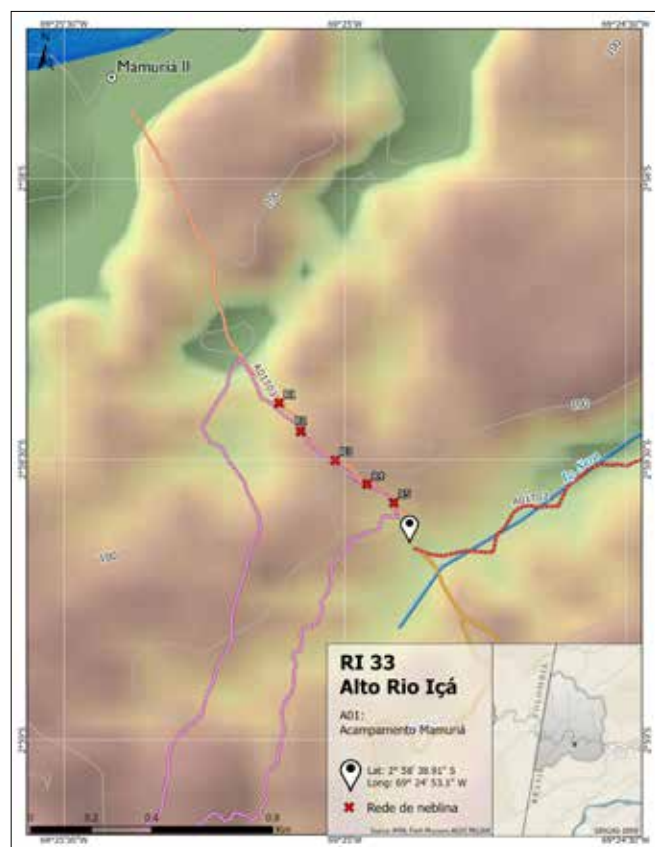
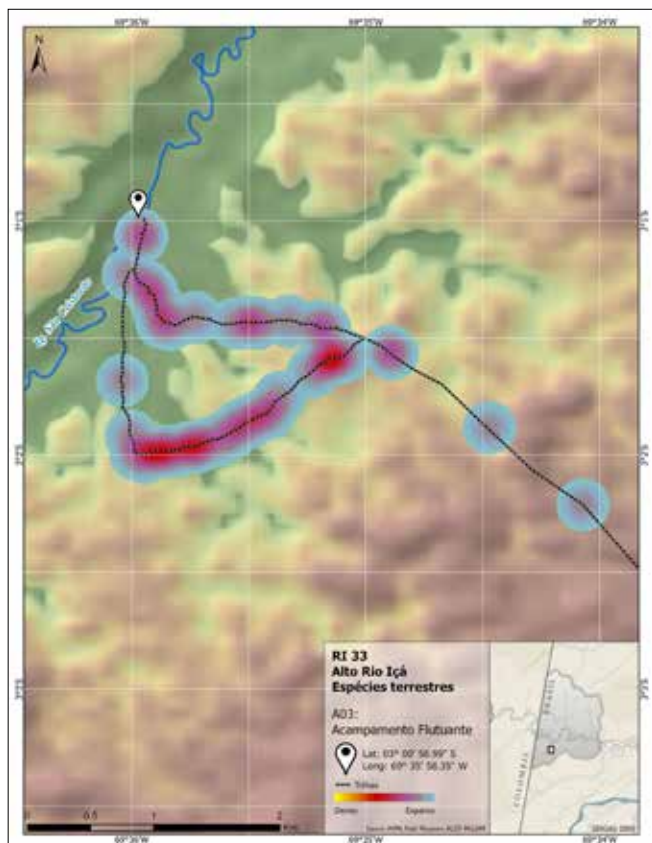
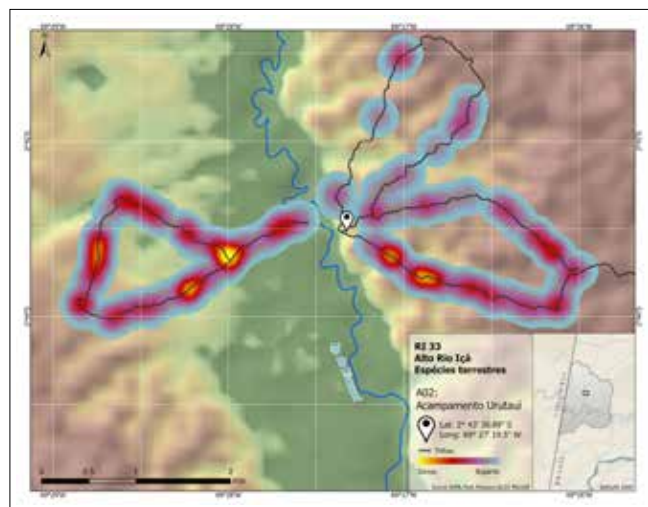
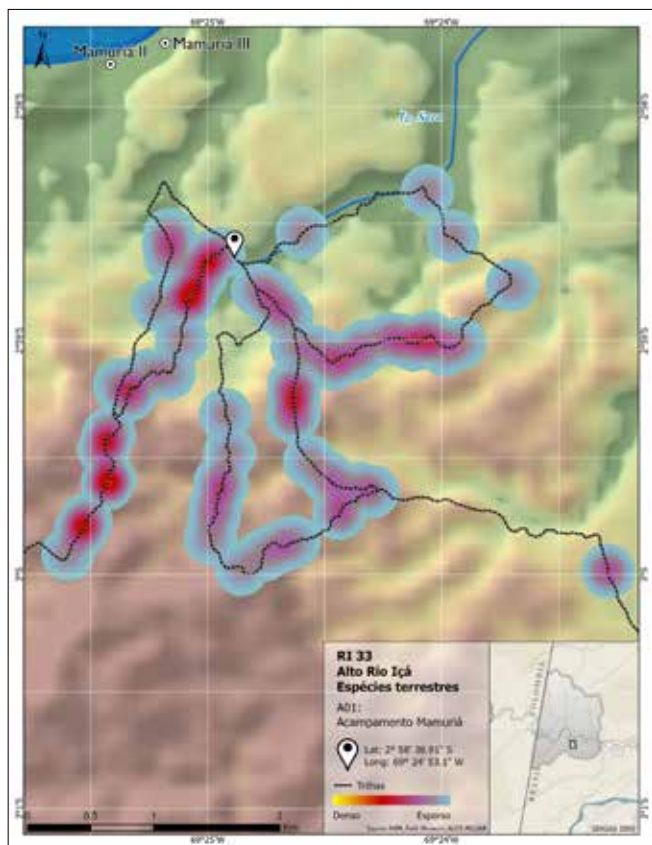
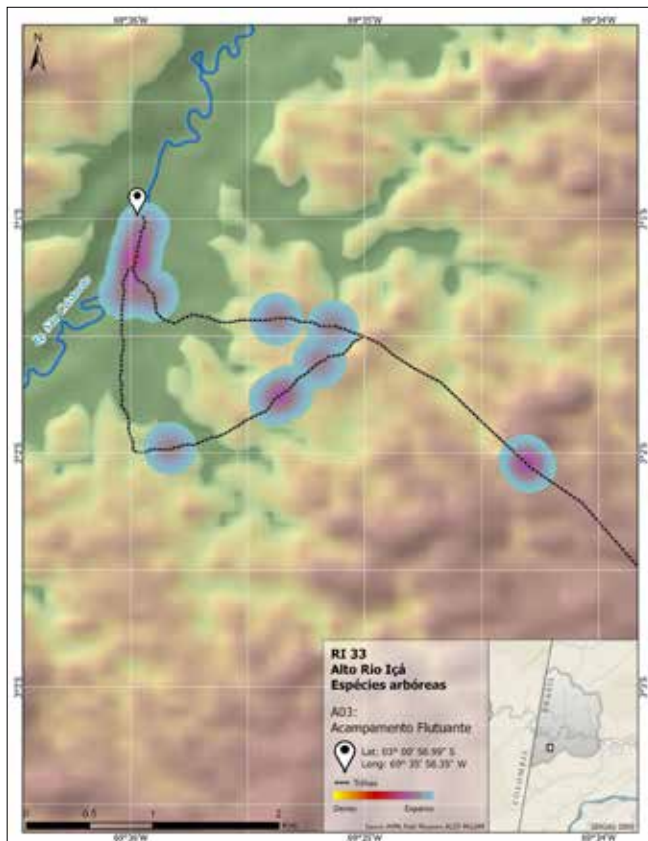
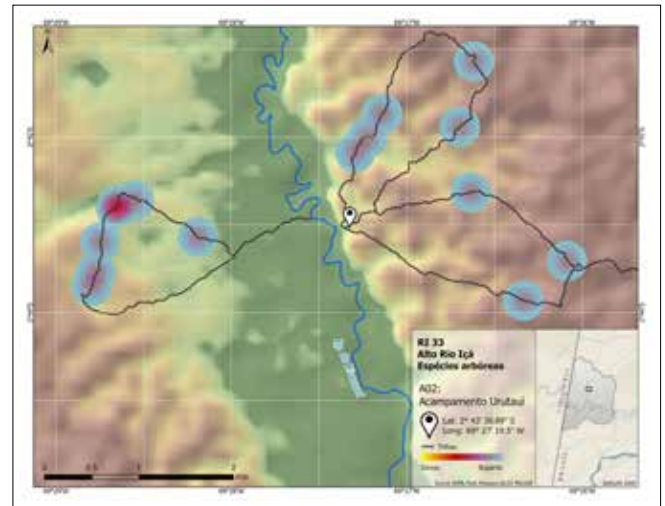
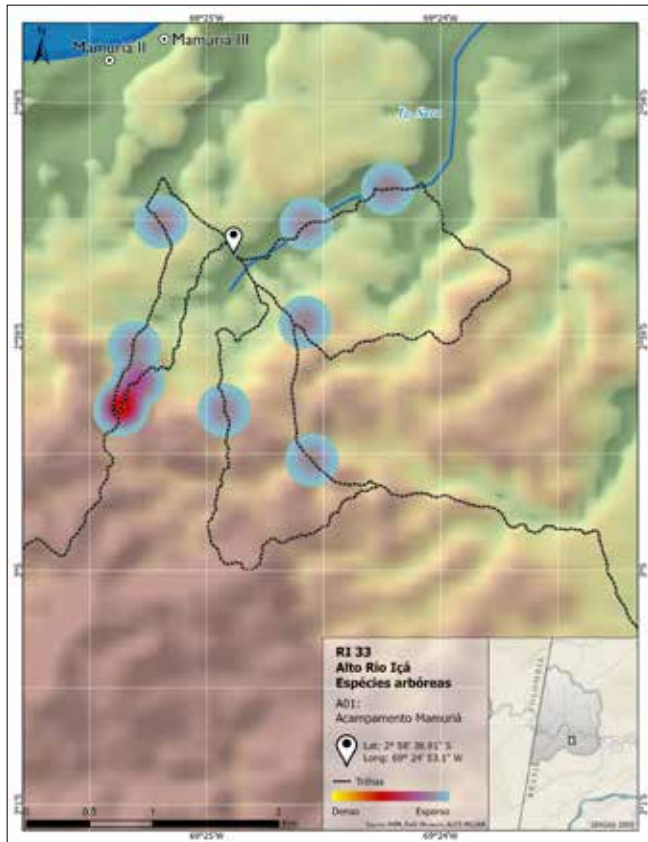


Figura M2X. Localização das redes de neblina.



Apêndice DT. Mapas de calor mostram a maior densidade de registros de espécies de mamíferos terrestres durante a busca ativa nas trilhas em todos os acampamentos.



Apêndice DA. Mapas de calor mostram a maior densidade de registros de espécies de mamíferos arbóreos durante a busca ativa nas trilhas em todos os acampamentos.

Apêndice CC. Variações de coloração intraespecífica



Foto CC-TT. Tamanduá (*Tamandua tetradactyla*) de duas colorações: com melanismo (acima) e com xantocromismo (abaixo).



Foto CC-EE. Esquilos do gênero *Hadroskiurus* com duas colorações: vermelho (acima, esquerda), preto (acima direita e abaixo)



Foto CC-DD. Registros de indivíduos de cutia (*Dasyprocta fuliginosa*) com duas colorações na região posterior do dorso.